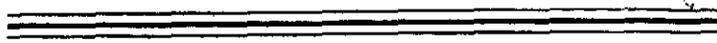


**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**



FACULTAD DE INGENIERIA

**SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL
CONTROL DE INFORMACION DE TITULADOS
DEL DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION
ESCOLAR DE LA FACULTAD DE INGENIERIA**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERA EN COMPUTACION
P R E S E N T A
CORDELIA ESTHER GONZALEZ FERNANDEZ

DIRECTOR DE TESIS:
ING. JUAN MANUEL MARTINEZ VILLALOBOS





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.

DEDICATORIAS

A Dios:

Por haberme dado la vida y porque nunca se apartó de mi lado.

A mi madre:

Con su amor, esfuerzo, cariño y dedicación contribuyeron para alcanzar una meta muy importante en mi vida; concluir mis estudios profesionales.

A mi padre:

Por su cariño, comprensión y por todo lo que me ha enseñado.

A mi hermano:

Por todo lo que hemos pasado juntos y por todo lo que nos falta por hacer. Te quiero mucho.

A la Dra. Ma. Agustina Batalla Zepeda:

Por su ternura y por compartir sus experiencias donde sea que se encuentre.

A Angélica:

Por su apoyo que me brindó durante la realización de este trabajo.

A Zaira, Cecilia, Arturo y Daniel:

Por su amistad y apoyo incondicional en los momentos difíciles.

AGRADECIMIENTOS

*A la Universidad Nacional Autónoma de México
Por brindarme la oportunidad de ser parte de ella.*

*A la Facultad de Ingeniería y a todos los profesores
Por la educación que me brindaron.*

*Al Departamento de Administración Escolar
Por permitirme formar parte de su personal.*

*A todo el personal del Departamento de Administración Escolar:
Por haberme brindado todo el tiempo, la documentación, la
información e infraestructura necesaria para realizar este trabajo.*

*A la Ing. Ma. Jaquelina López Barrientos:
Mi sincero agradecimiento por apoyarme en los inicios de mi vida
profesional y sobre todo por brindarme su amistad.*

*Y en particular al Ing. Juan Manuel Martínez Villalobos por
compartir sus conocimientos y experiencias, por su dedicación y
ayuda invaluable para el desarrollo de esta tesis.*

INDICE

Introducción.....	i
Capítulo 1. Antecedentes.....	1
1.1 Historia de la Facultad de Ingeniería.....	1
1.2 Organización actual de la FI.....	6
1.3 Trámites de Titulación.....	9
Capítulo 2. Planeación del sistema.....	18
2.1 Estudio Preliminar.....	18
2.2 Planteamiento del Problema.....	25
2.3 Recursos Humanos, de Hardware y de Software.....	25
2.4 Propuesta para la solución.....	26
2.5 Ingeniería del software.....	28
Capítulo 3. Análisis del sistema.....	30
3.1 Objetivos y Requerimientos del Sistema.....	30
3.2 Análisis.....	31
3.3 Diccionario de Datos.....	32
3.4 Diagrama Entidad – Relación.....	36
3.5 Diagrama de Contexto.....	41
3.6 Diagrama de Flujo de Datos.....	42
Capítulo 4. Diseño del sistema.....	53
4.1 Diseño.....	53
4.2 Normalización.....	56
4.3 Carta Estructurada.....	57
4.4 Seguridad.....	66

Capítulo 5. Desarrollo e implementación del sistema	68
5.1 Estudio preliminar para la elección del lenguaje de programación.....	68
5.2 Características de Microsoft Access 97.....	72
5.3 Desarrollo de la base de datos.....	74
5.4 Programación.....	76
5.5 Programación orientada a eventos.....	76
5.6 Reporte Dinámico.....	79
Capítulo 6. Pruebas y mantenimiento del sistema	94
6.1 Pruebas.....	94
6.2 Pruebas del sistema.....	96
6.3 Mantenimiento.....	97
6.4 Mantenimiento del sistema.....	98
Conclusiones	100
Bibliografía	102
Apéndice A. Manual de usuario	A-1
Apéndice B. Manual técnico	B-1
Apéndice C. Reglamento general de exámenes. Capítulo IV. Exámenes profesionales y de grado	C-1

INTRODUCCION

En todo tipo de organización humana existe alguna forma de administración. La administración hace que los esfuerzos humanos sean más productivos y aporta a nuestra sociedad mejores productos y servicios. La administración es la más retadora, amplia, exigente, crucial y sutil de todas las actividades humanas.

La administración es una actividad que convierte los recursos humanos y físicos desorganizados en resultados útiles y efectivos. La planeación, la organización, la ejecución y el control son las cuatro funciones fundamentales que constituyen el proceso de la administración. Cada una afecta a las otras y todas están relacionadas para formar el proceso administrativo.

Compete a la administración escolar la operación de los procesos de información, uso de recursos, planeación y evaluación que directivos y docentes adscritos a la institución realizan a lo largo del periodo escolar.

La administración escolar ejerce un papel importante en el manejo y ejercicio de los recursos de la institución. Su objetivo es legitimar la evaluación del proceso académico de los alumnos desde su ingreso hasta su egreso y/o titulación.

Los sistemas de información diseñados para la administración son valiosos porque proporcionan información para los procesos operativos y de toma de decisiones. En la administración escolar, los sistemas de información agilizan las actividades administrativas de la institución mediante el uso de la computadora, disminuyen las cargas de trabajo administrativo al personal docente y facilitan la emisión de reportes, así como el manejo de información escolar de carácter interno.

Con más de 200 años de existencia, la Facultad de Ingeniería se le reconoce por formar profesionales de alta calidad técnica y recta conciencia social. Se fundó en 1792 como Real Seminario de Minería y es la primera casa de estudios de ingeniería en nuestro país. La ingeniería es una profesión que se ha transformado a la vez que ha cambiado el país y la ingeniería misma.

De dicha Facultad han egresado profesionales de las diversas ramas de la ingeniería que han participado en la creación de nuevas técnicas y conceptos en beneficio del desarrollo nacional.

El número de alumnos titulados se ha incrementado considerablemente; anualmente se titulan aproximadamente 800 alumnos. Precisamente por este incremento es necesario controlar esta información. Por ello, es conveniente la creación de un Sistema Automatizado para el Control de Información de Titulados del Departamento de Administración Escolar de la Facultad de Ingeniería, cuyo objetivo será integrar en una base de datos toda la información de los alumnos titulados: sus datos generales y académicos, sus sinodales, etc., de tal manera que facilite la captura, consulta y generación de reportes y estadísticas, y sean más eficientes todos los trámites.

En el capítulo 1 de este trabajo, se menciona el objetivo principal de la Facultad de Ingeniería y algunos datos históricos relevantes. Se describe la organización actual de la FI y se ubica la posición que ocupa el Departamento de Administración Escolar. Se explican los trámites de titulación que se efectúan en dicho Departamento.

En el capítulo 2 se estudiará y se evaluará el actual control de la información para detectar las deficiencias que existen, así como los recursos humanos, de hardware y software disponibles en dicho Departamento, dando como resultado el planteamiento de una solución.

Los objetivos y requerimientos del sistema propuesto se exponen en el capítulo 3. Se describirán y presentarán las herramientas del análisis estructurado: el diccionario de datos, el diagrama entidad – relación, el diagrama de contexto y el diagrama de flujo de datos.

En el capítulo 4 se explicará el diseño de la base de datos. En las especificaciones de diseño se considerará la seguridad de los datos almacenados. Se presenta la carta estructurada.

En el capítulo 5 se explicará el ambiente en el que se desarrolló el sistema. Se programaron los módulos del sistema considerando el análisis y diseño realizado previamente.

En el capítulo 6 se describirán las pruebas que se deben de aplicar al sistema para comprobar su funcionamiento de acuerdo con las especificaciones y el mantenimiento que debe recibir el sistema para actualizarlo de acuerdo a las necesidades de la organización.

Y finalmente se presentan las conclusiones.

CAPITULO 1 ANTECEDENTES

En este capítulo se explica el objetivo primordial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México, así como su historia. Se describe la jerarquía que tiene el Departamento de Administración Escolar dentro de la Facultad.

1.1 Historia de la Facultad de Ingeniería

La Facultad de Ingeniería se le reconoce por formar profesionales con gran capacidad técnica en la solución de problemas y firme conciencia social. Tiene como objetivo impartir educación superior en los niveles de licenciatura, especialización, maestría y doctorado en las diferentes ramas de la ingeniería.

La ingeniería es una actividad muy antigua que está dedicada a resolver problemas del hombre y de la sociedad con el conocimiento de las leyes de la naturaleza. Esta actividad profesional combina la técnica, la ciencia y el arte, las cuales unidas al estudio, las experiencias y la práctica, utilizan, aprovechan y transforman los recursos naturales en bienes de servicio y consumo que benefician a la humanidad. La ingeniería desempeña una parte vital en la vida moderna. Un ingeniero es aquella persona que crea nuevas respuestas, nuevos productos y nuevos sistemas que sirvan a las necesidades presentes y futuras de la sociedad.

Los datos históricos que se mencionan a continuación son relevantes porque dan origen a la actual Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.

La minería en la Nueva España se encontraba en decadencia. Se requería de un organismo que regulara las funciones de la minería. En 1777 el rey Carlos III establece el Real Tribunal de Minería. Por cédula del 25 de mayo de 1783 el rey de España Carlos III manda expedir las Ordenanzas para la Dirección, Régimen y Gobierno del Cuerpo de la Minería de Nueva España y de su Real Tribunal General. El 15 de enero de 1784 son promulgadas en México las Ordenanzas, por cuyo título 18 se crea el Real Seminario de Minas.

El 10. de enero de 1792 se funda el Real Seminario de Minería. Se crea la carrera de Perito Facultativo en Minas y así se inicia la enseñanza formal de la ingeniería en México. En 1811 el Real Seminario pasa a ocupar el Palacio de Minería. En 1822 al triunfo de la Independencia la Institución cambia su nombre a Colegio Nacional de Minería. El 18 de agosto de 1843 se establecen las carreras

de Agrimensor, Ensayador, Apartador de Oro y Plata, Beneficiador de Metales, Ingeniero en Minas y Geógrafo y Naturalista.

En 1867 al triunfo de la República se crea la Escuela Nacional de Ingenieros en la que se imparten las carreras de Ingeniero Civil, Ingeniero de Minas, Ingeniero Mecánico, Ingeniero Topógrafo, Ingeniero Hidrógrafo y Agrimensor. En 1883 se crean las carreras de Telegrafista, Ensayador y Apartador de metales, Ingeniero Topógrafo e Hidrógrafo, Ingeniero Industrial, Ingeniero de Caminos, Puentes y Canales, Ingeniero de Minas y Metalurgista e Ingeniero Geógrafo. (Ingeniero de caminos, puertos y canales) En 1889 se crea la carrera de Ingeniero Electricista. El 15 de septiembre de 1897 se cambia el nombre de Ingeniero de Caminos, Puentes y Canales y se adopta el de Ingeniero Civil.

En 1910 la Escuela Nacional de Ingenieros se integra a la Universidad Nacional. En 1912 se fusionan las carreras de Ingeniero Mecánico e Ingeniero Electricista, formándose de esta manera la de Ingeniero Mecánico Electricista. En 1927 se crea la carrera de Ingeniero Petrolero. El 19 de diciembre de 1930 se promulga un nuevo Estatuto para la Universidad en el que aparece la Escuela Nacional de Ingenieros con el nombre de Escuela Nacional de Ingeniería. En 1935 se crea la carrera de Geólogo. En 1936 se crea la carrera de Ingeniero Geólogo. En 1947 se cambia la denominación a la carrera de Ingeniero Topógrafo e Hidrógrafo por la de Ingeniero Topógrafo y Geodesta.

En 1954 los alumnos de nuevo ingreso se instalan en la Ciudad Universitaria. En 1956 se crea la División de Investigación (actualmente Instituto de Ingeniería). En 1957 se establece la División de Estudios Superiores actualmente División de Estudios de Posgrado.

En 1958 en la Escuela Nacional de Ingeniería se estudian las carreras: Ingeniero Topógrafo y Geodesta, Ingeniero Civil, Ingeniero de Minas y Metalurgista, Ingeniero Mecánico Electricista, Ingeniero Petrolero e Ingeniero Geólogo. En 1959 la Escuela Nacional de Ingeniería es elevada al rango de Facultad.

En 1970 se establece la carrera de Ingeniero Geofísico. En 1971 el Centro de Educación Continua inicia sus labores. En 1977 se crea la carrera de Ingeniero en Computación. En 1980 el Centro de Educación Continua se transforma en la División de Educación Continua y se lleva a cabo la Primera Feria Internacional del Libro. En 1992 se crea la Carrera de Ingeniero en Telecomunicaciones.

A lo largo de estos dos siglos han surgido cambios en el tipo de carreras que se imparten. El país ha demandado profesionales para la explotación racional y ordenada de los recursos mineros. Posteriormente se formaron profesionales para enfrentar los retos de la evolución del país.

Para conocer el grado de desarrollo de un pueblo es necesario conocer el número de ingenieros con que cuenta su industria. En México han surgido diversas escuelas de Enseñanza Superior. La Universidad Nacional Autónoma de México es una de las más importantes.

En la Facultad de Ingeniería se ha incrementado el número de alumnos. Actualmente se imparten 11 carreras de Ingeniería: (ver tabla 1.0)

21	INGENIERO CIVIL
22	INGENIERO DE MINAS Y METALURGISTA
23	INGENIERO GEOLOGO
24	INGENIERO PETROLERO
25	INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA
31	INGENIERO GEOFISICO
32	INGENIERO EN COMPUTACION
33	INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES
37	INGENIERO MECANICO (GEN. 94)
38	INGENIERO INDUSTRIAL (GEN. 94)
39	INGENIERO ELECTRICO ELECTRONICO (GEN. 94)

Tabla 1.0

Cronología de la creación y las modificaciones a los planes de estudio

El orden de aparición de las distintas disciplinas impartidas en la Facultad de Ingeniería (o de sus antecedentes directos) es el siguiente:

- 1) Minería y sus derivadas (ensayador, apartador de oro y plata, Ingeniero de Minas, etc.) en la Colonia.
- 2) Ingeniería Civil (en su antecedente de Ingeniero de Caminos y Canales) en la época de Santa Anna.
- 3) Ingeniería Mecánica en el tiempo de Santa Anna.
- 4) Ingeniería Industrial, Ingeniería Eléctrica e Ingeniería Topográfica en el período de Porfirio Díaz.
- 5) Ingeniería en Ciencias de la Tierra (Petrolero, Geólogo y Geofísico) en la época posterior a la Revolución.
- 6) Ingeniería en Computación se crea en 1977.
- 7) Ingeniería en Telecomunicaciones se crea en 1992.

Los programas y planes de estudio se actualizan continuamente para adaptarlos a las necesidades de la profesión y a los avances de la ciencia y la tecnología.

Se elaboró la siguiente tabla de la figura 1.0 para indicar la referencia cronológica de la creación y modificaciones de los planes de estudio que actualmente se imparten en la Facultad.

Se describen algunos órganos que lo conforman:

Consejo Técnico: Es el órgano que estudia y dictamina los proyectos o iniciativas que les presenten el director, los profesores y los alumnos. Resuelve los asuntos académicos de la Facultad.

Dirección: Vigila que dentro de la Facultad se efectúen los acuerdos y disposiciones que normen la estructura y el funcionamiento de la Universidad, como la Legislación Universitaria, los planes y programas de trabajo y que se desarrollen las labores ordenadas y eficazmente. Autoriza las funciones de los órganos de la Facultad.

Secretaría General: Coordina y supervisa la realización de las actividades de apoyo académico de los subórganos a su cargo: La Unidad de Servicios de Cómputo Académico (UNICA), el Departamento de Comunicación, la Coordinación del Programa de Superación del Personal Académico, el Departamento de Información y Estadística, la Unidad de Apoyo al Consejo Técnico, la Unidad de Apoyo Editorial y el Departamento de Personal Académico. El Secretario General colabora con el Director en la planeación, evaluación y apoyo académico de la Facultad.

Secretaría de Servicios Académicos: Coordina las actividades de administración escolar y los servicios de mantenimiento y transporte que se necesiten en la Facultad. Proporciona los servicios de administración escolar, difusión, bibliotecas, acervo histórico, fotocopiado, audiovisuales a los profesores y a los alumnos.

Secretaría Administrativa: Vigila la utilización de los recursos financieros de la Facultad. Asigna el presupuesto otorgado a la Facultad. Revisa las operaciones contables. Cuida las adquisiciones de bienes y servicios. Supervisa que se efectúen correctamente los trámites de los movimientos del personal académico-administrativo.

Divisiones: Están organizadas por una Jefatura, una Secretaría Académica, varias Jefaturas de Departamentos, sus respectivas Coordinaciones Académicas y Comités de Carreras.

La Facultad cuenta con ocho divisiones, sólo se mencionan cuatro de ellas debido a que participan en el proceso de trámites de titulación:

La División de Ingeniería Civil, Topográfica y Geodésica (DICTyG) está organizada por una Jefatura, una Secretaría Académica, una Secretaría Técnica, diez Departamentos y la Coordinación de Ingeniero Topógrafo y Geodesta.

La División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT) está organizada por una Jefatura, una Secretaría, seis Departamentos y cuatro Coordinaciones de Carreras.

La División de Ingeniería Eléctrica (DIE) está integrada por una Jefatura, una Secretaría Académica, una Secretaría Auxiliar, tres Coordinaciones de Carrera, cinco departamentos y una Coordinación de Seminarios y Servicio Social.

La División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI) está integrada por una Jefatura, una Secretaría Académica y cuatro Departamentos.

Jefaturas de Divisiones: Planean y organizan las actividades académico - administrativas acordes con los objetivos institucionales de la Facultad, administran los recursos asignados a la división. Vigilan el cumplimiento de los planes y programas de estudio. Fomentan la actualización y superación académica entre su personal docente. Coordinan académica y administrativamente las carreras que le corresponden a la división. Promueven y regulan el desarrollo de las actividades de docencia, investigación y difusión de la cultura.

Secretarías Académicas de las Divisiones: Colaboran con las jefaturas de las divisiones respectivas en la planeación, evaluación y apoyo académico de las mismas. Proporcionan información al personal académico y a los alumnos, a la jefatura de la división y a los jefes de departamento.

Jefaturas de Departamento: Administran los recursos asignados a su departamento. Vigilan que se cumplan los planes y programas de estudio, los proyectos de investigación y docencia. Indican al jefe de la división las necesidades del personal académico y administrativo de su departamento. Informan a su jefe de división sobre el funcionamiento del departamento a su cargo.

Coordinaciones Académicas: Proporcionan atención y orientación a los alumnos desde que ingresan a la Facultad. Colaboran con el jefe de división y los jefes de departamento correspondientes para diseñar, revisar y actualizar los planes y programas de estudio.

Comités de Carreras: Son órganos auxiliares que revisan y actualizan los planes y programas de estudio.

Consejos Asesores Externos: Son órganos de consulta formados por distinguidos egresados con el objetivo de divulgar a la sociedad las capacidades de desarrollo de la institución y elevar la calidad de los egresados.

Departamento de Administración Escolar: Lleva el control de las actividades propias del proceso de Titulación. En este departamento se realizan los trámites

que son necesarios para titularse, se entrega la documentación requerida. Este Departamento también lleva el control del Servicio Social de la Facultad de Ingeniería y de las actas de exámenes ordinarios y extraordinarios.

1.3 Trámites de Titulación

El objetivo del examen profesional es evaluar los conocimientos adquiridos por el sustentante durante su carrera, su capacidad para aplicarlos y que posee criterio profesional.

En el Reglamento General de Exámenes de la UNAM, en los artículos 19 y 20 (ver Apéndice C), se señala que el examen profesional comprende una prueba escrita y oral.

Respecto a la prueba escrita el alumno debe elegir una de las siguientes opciones para desarrollar la tesis:

- a) Colaboración en un proyecto de investigación o desarrollo.
- b) Ejercicio profesional como pasante.
- c) Un tema o un problema dentro del programa de una asignatura.
- d) Reporte basado en el Servicio Social.
- e) Seminario.

Los diagramas de funcionalidad o de flujo de operaciones representan gráficamente las operaciones que se realizan y la secuencia en que se llevan a cabo dichas operaciones de un determinado procedimiento, las personas o unidades orgánicas que intervienen. Al elaborar estos diagramas se obtiene una visión global de un sistema o procedimiento; se comprenden los objetivos, quienes participan en el sistema, el lugar y el tiempo de cada actividad.

El diagrama de funcionalidad o de flujo de operaciones de los trámites de titulación se muestra a continuación en la fig. 1.2.

ALUMNOS	COORDINACION DE SERVICIOS SOCIALES SEMINARIOS Y TESIS CORRESPONDIENTE	VENTANILLAS DE PAGOS DE LA UNAH	OFICINA DE SERVICIOS ESCOLARES	GABINETES DE TOPOGRAFIA Y GEOLOGIA	BIBLIOTECA F	BIBLIOTECA CENTRAL	DEPARTAMENTO DE ADICION ESCOLAR	SINCOALES	SALA DE EXAMENES PROFESIONALES	OGA E PROGRAMA TRAVEL
---------	---	---------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	--------------	--------------------	---------------------------------	-----------	--------------------------------	-----------------------

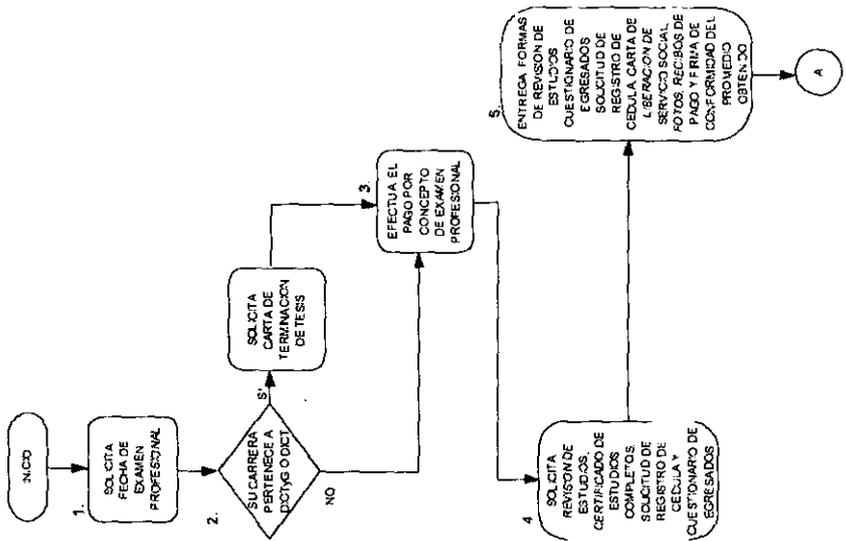


Figura 1.2a Diagrama de funcionalidad

ALUMNOS	COORDINACIÓN DE SERVICIO SOCIAL SEMINARIOS Y TESIS CORRESPONDIENTE	VENTANILLAS DE PAGO DE LA UNAM	OFICINA DE SERVICIOS ESCOLARES	CABINETES DE TOPOGRAFIA Y GEOLOGIA	BIBLIOTECA FI	BIBLIOTECA CENTRAL	DEPARTAMENTO DE ADMON. ESCOLAR	SINDICALES	SALA DE EXAMENES PROFESIONALES	D.G.A.E. PROGRAMA TRAMTEL
---------	--	--------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	---------------	--------------------	--------------------------------	------------	--------------------------------	---------------------------

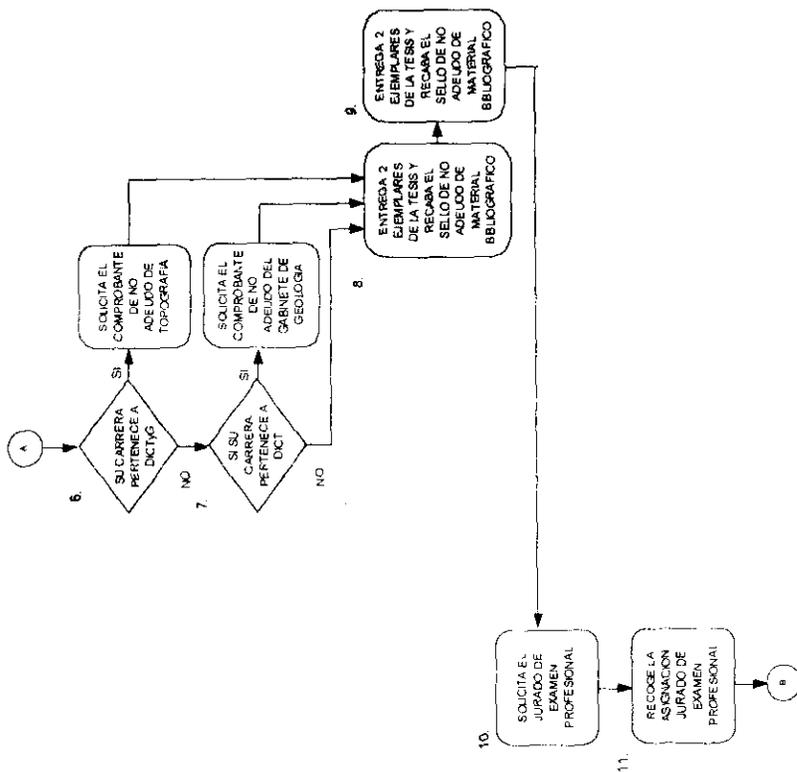


Figura 1.2b Diagrama de funcionalidad

ALUMNOS	COORDINACION DE SERVICIO SOCIAL SEMINARIOS Y TESIS	VENTANILLAS DE PAGO DE LA UNAM	OFICINA DE SERVICIOS ESCOLARES	GABINETES DE TOPOGRAFIA Y GEOLOGIA	ESLOTICA FI	ESLOTICA CENTRAL	DEPARTAMENTO DE ADMIION ESCOLAR	ENDOCIALES	SALA DE EXAMENES PROFESIONALES	DGA E PROGRAMA TRAMITE
---------	--	--------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	-------------	------------------	---------------------------------	------------	--------------------------------	------------------------

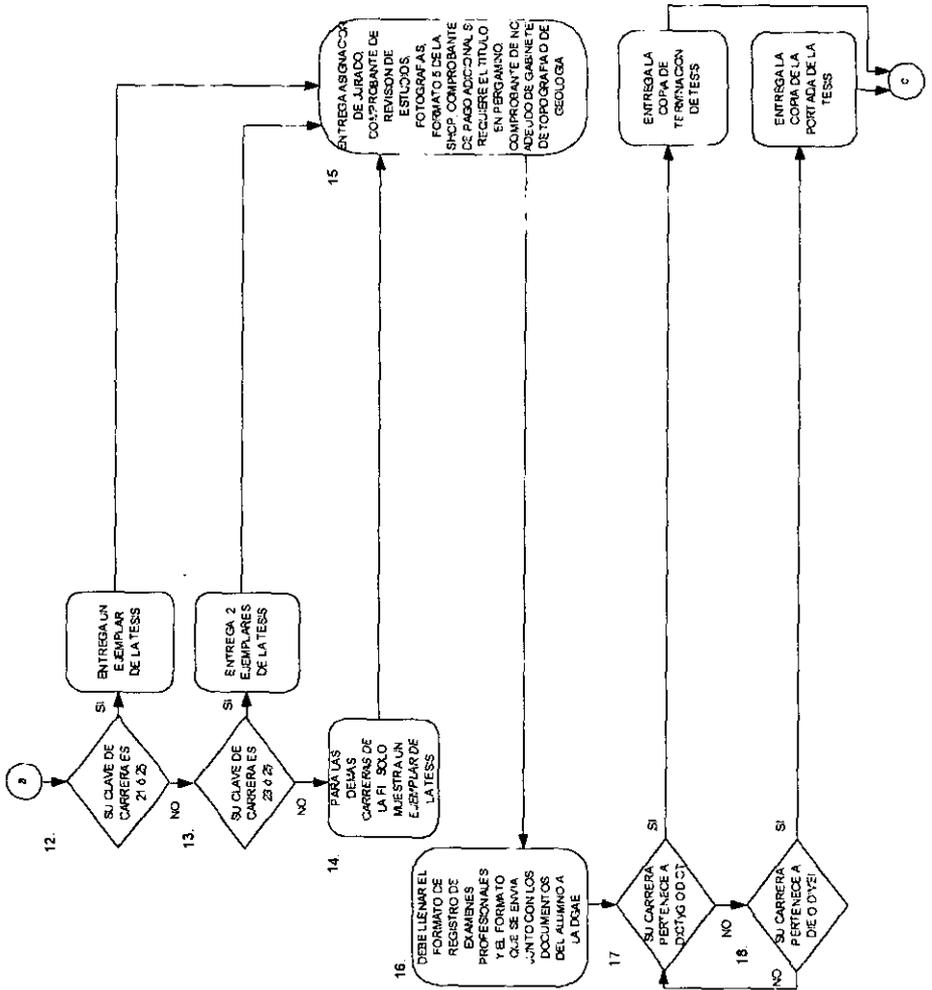


Figura 1.2c Diagrama de funcionalidad

ALUMNOS	COORDINACION DE SERVICIO SOCIAL, SEMINARIOS Y TESIS CORRESPONDIENTE.	VENTANILLAS DE PAGO DE LA UNAM	OFICINA DE SERVICIOS ESCOLARES	GABINETES DE TOPOGRAFIA Y GEOLOGIA	BIBLIOTECA FI	BIBLIOTECA CENTRAL	DEPARTAMENTO DE ADMON ESCOLAR	SINDICALES	BAJA DE EXAMENES PROFESIONALES	D.G.A.E PROGRAMA TRAMITEL
---------	--	--------------------------------	--------------------------------	------------------------------------	---------------	--------------------	-------------------------------	------------	--------------------------------	---------------------------

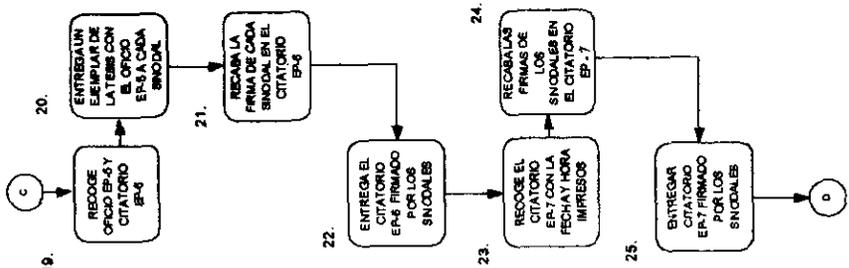


Figura 1.2d Diagrama de funcionalidad

ALUMNOS	COORDINACION DE SERVICIO SOCIAL SEMINARIOS Y TESIS CORRESPONDIENTE	VENTANILLAS DE PAGOS DE LA UNAM	COMUNA DE SERVICIOS ESCOLARES	CARBUETES DE TOPOGRAFIA Y GEOLOGIA	BIBLIOTECA FI	BIBLIOTECA CENTRAL	DEPARTAMENTO DE ACCION ESCOLAR	SINDICALES	SALA DE EXAMENES PROFESIONALES	DG A.E. PROGRAMA TRAUATEL
---------	--	---------------------------------	-------------------------------	------------------------------------	---------------	--------------------	--------------------------------	------------	--------------------------------	---------------------------

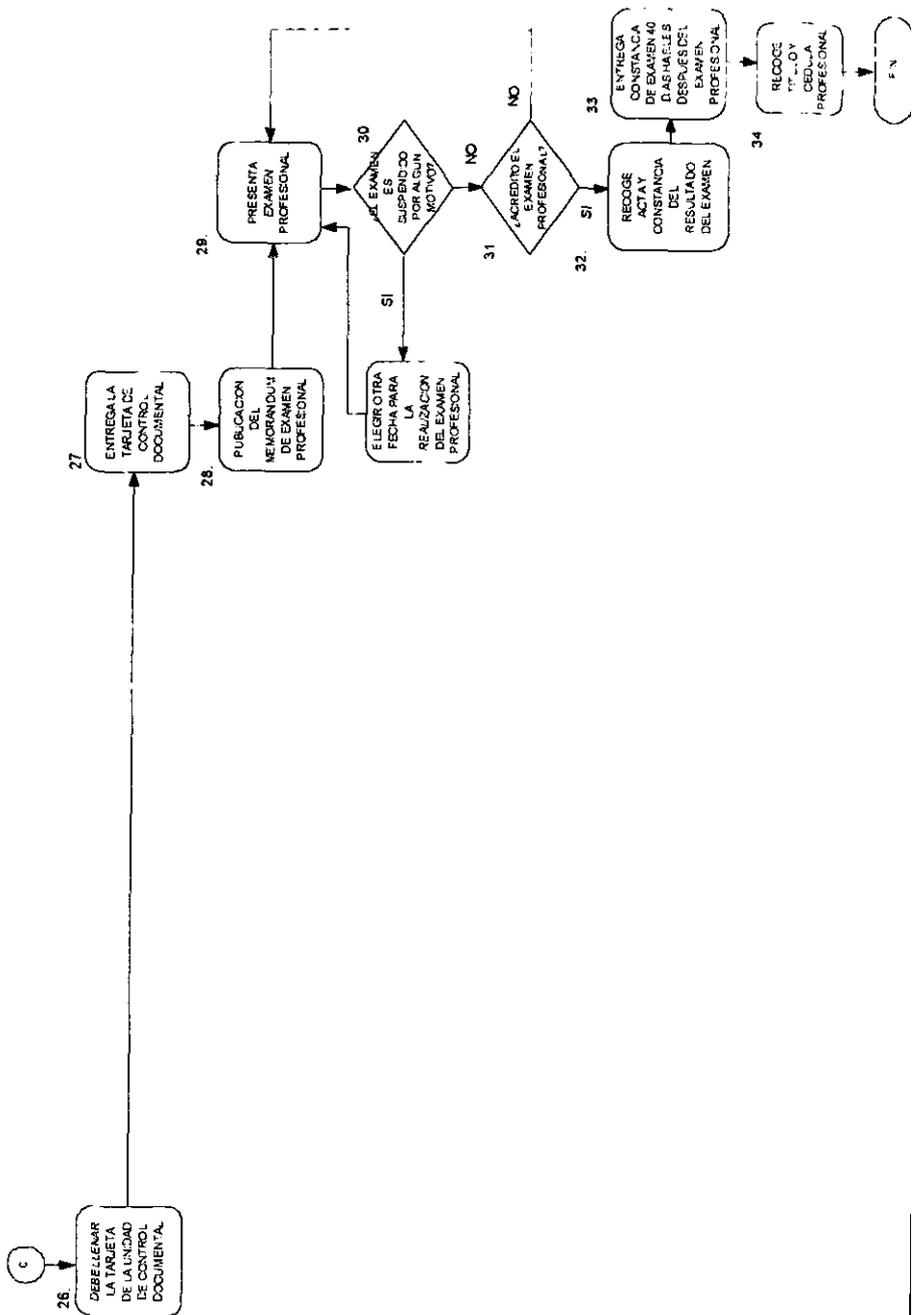


Figura 1.2e Diagrama de funcionalidad

A continuación se explica el flujo del proceso completo de titulación:

1. En la Coordinación de Servicio Social, Seminarios y Tesis de su División el alumno solicita la aprobación de la opción que eligió y consulta el listado de temas de tesis.
2. Si la carrera del alumno pertenece a las divisiones de Ing. Civil, Topográfica y Geodésica e Ing. en Ciencias de la Tierra, al terminar la parte escrita el alumno debe solicitar la carta de terminación del Trabajo de Tesis.
3. El alumno debe pagar la cantidad establecida por concepto de examen profesional en las cajas de la Zona comercial de Ciudad Universitaria que se ubican a un lado de Rectoría.
4. En la Oficina de Servicios Escolares de la Facultad de Ingeniería el alumno debe solicitar la revisión de estudios, el certificado de estudios completos, la solicitud de registro de cédula y el cuestionario de egresado.
5. El alumno debe entregar las formas de revisión de estudios, el cuestionario de egresados, la solicitud de registro de cédula, la carta de liberación de servicio social, fotos y los recibos de pago en la oficina de Servicios Escolares de la Facultad de Ingeniería.
6. Los alumnos de las carreras correspondientes a la división de Ing. Civil, Topografía y Geodésica deben solicitar el comprobante de no adeudo del gabinete de Topografía.
7. Los alumnos de las carreras correspondientes a la división de Ing. en Ciencias de la Tierra deben solicitar el comprobante de no adeudo del gabinete de Geología.
8. El alumno debe entregar dos ejemplares de la tesis en la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería debe recabar el sello de no adeudo de material bibliográfico en el comprobante de solicitud de revisión de estudios.
9. El alumno debe entregar dos ejemplares de la tesis en la Biblioteca Central de la UNAM y debe recabar el sello de no adeudo de material bibliográfico en el comprobante de solicitud de revisión de estudios.
10. El alumno solicita por escrito el jurado de examen profesional Coordinación de Servicio Social, Seminarios y Tesis de su División.
11. El alumno recoge la asignación de jurado en la Coordinación de Servicio Social, Seminarios y Tesis de su División.

12. Si la carrera del alumno es Ingeniería Civil (clave 21) o Ingeniería Topográfica y Geodésica (clave 25) entrega un ejemplar del trabajo escrito en la Coordinación de Servicio Social, Seminarios y Tesis de su División.
13. Si la carrera del alumno es Ingeniería Geológica (clave 23) o Ingeniería Geofísica (clave 31) entrega dos ejemplares del trabajo escrito en la Coordinación de Servicio Social, Seminarios y Tesis de su División.
14. Si la carrera del alumno pertenece a cualquiera de las otras carreras que se imparten en la Facultad exceptuando las de los puntos 12 y 13, debe mostrar un ejemplar del trabajo escrito, sin entregarlo, en la Coordinación de Servicio Social, Seminarios y Tesis de su División.
15. En el Departamento de Administración Escolar debe entregar la solicitud de jurado, el comprobante ya autorizado de la revisión de estudios, trece fotografías: 9 fotografías tamaño título y 4 fotografías tamaño filiación, el formato 5 de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (original y copia), el comprobante de pago adicional si requiere el Título en Pergamino, el comprobante de no adeudo de gabinete, topografía y de geología según sea el caso.
16. El alumno debe llenar el formato de Registro de Exámenes Profesionales y la tarjeta de la Unidad de Control Documental. El alumno y el personal que labora en este Departamento llenan el formato que se envía junto con los documentos del alumno a la DGAE.
17. Los alumnos cuyas carreras corresponden a las divisiones de Ing. Civil, Topográfica y Geodésica e Ing. En Ciencias de la Tierra deben entregar la copia de carta de tema de tesis en el Departamento de Administración Escolar.
18. Los alumnos cuyas carreras corresponden a las divisiones de Ing. Eléctrica e Ing. Mecánica e Industrial deben entregar la copia de la portada de la tesis en el Departamento de Administración Escolar.
19. El alumno debe recoger el oficio de designación de sinodales (EP-5) y el oficio de aceptación que firmarán los sinodales (EP-6).
20. El alumno debe entregar a cada uno de los sinodales un ejemplar del trabajo escrito o tesis con el oficio de designación de sinodales (EP-5).
21. El alumno debe recabar la firma de cada sinodal en el citatorio EP-6.

22. En el Departamento de Administración Escolar el alumno debe entregar el oficio de aceptación (EP-6) firmado por los sinodales.
23. El alumno debe recoger la notificación de jurado (EP-7) con la fecha y hora del examen profesional impresos en el Departamento de Administración Escolar.
24. El alumno recaba las firmas de los sinodales en el citatorio EP-7.
25. El alumno entrega el citatorio (EP-7) en el Departamento de Administración Escolar.
26. El alumno debe llenar la tarjeta de la Unidad de Control Documental.
27. El alumno entrega la tarjeta de la Unidad de Control Documental en el Departamento de Administración Escolar.
28. El Departamento de Administración Escolar publica el memorándum del examen profesional.
29. El alumno presenta el examen profesional en la fecha y hora acordada en la sala de exámenes profesionales de la Facultad.
30. Si el examen profesional es suspendido por algún motivo, el alumno elige otra fecha para presentarlo.
31. Si el alumno no acreditó el examen profesional lo debe presentar seis meses después.
32. Si el alumno acreditó el examen debe recoger el acta y la constancia del resultado del examen en la sala de exámenes profesionales.
33. El alumno debe asistir 40 días hábiles después del Examen Profesional a la Dirección General de Administración Escolar en el programa "Tramitel" para entregar la constancia del examen y el formato 5 de la SHCP.
34. El alumno debe recoger el Título y Cédula Profesional en la Dirección General de Administración Escolar.

CAPITULO 2 PLANEACIÓN DEL SISTEMA

La planeación es indispensable para estimar la duración del proyecto. La estimación debe realizarse en función del tiempo y de los recursos humanos, de software y de hardware. Cualquier cambio en los requisitos del software afecta en la estimación del tiempo y costo del proyecto. El objetivo principal de la planeación del proyecto es proporcionarnos una visión de los alcances y de la magnitud del proyecto. En esta etapa se estudiará la situación actual del Departamento de Administración Escolar de la Facultad de Ingeniería. Se realizará un estudio preliminar evaluando e identificando los problemas que se deben resolver, se detectarán las deficiencias que poseen los sistemas actuales.

2.1 Estudio Preliminar

Actualmente este departamento cuenta con tres sistemas aislados que le ayudan a realizar diversas tareas, como la emisión de citatorios de Exámenes Profesionales: el de Designación de Sinodales (EP-5), el de Aceptación de Tesis o Trabajo Escrito (EP-6), el de Notificación de Jurado y Fecha (EP-7), el Memorándum que se publica antes de que el Examen Profesional se efectúe y un reporte semanal de qué exámenes se llevaron a cabo.

Otro de estos sistemas controla la información de todos los alumnos titulados de la Facultad de Ingeniería. Este sistema permite generar reportes dinámicos y emitir estadísticas. Este sistema incluye registros de alumnos egresados de carreras que ya no se imparten en esta Facultad, como: Ing. Hidrógrafo y Agrimensor, Ing. Topógrafo e Hidrógrafo, Ing. De Caminos, Puentes y Canales, Ingeniero Geógrafo, entre otras.

La asistencia de los sinodales a los Exámenes Profesionales se controla en otro sistema. Después de efectuarse el examen se verifica quien asistió, se captura la fecha del examen, el nombre del sinodal y qué lugar ocupó. Se generan reportes de asistencia de sinodales cada vez que lo requieran las Divisiones correspondientes. Las actas y constancias de examen profesional se elaboran en máquina de escribir, un original y cuatro copias. De esta manera, se generan errores, se duplican estos documentos y su tiempo de elaboración es más largo.

El alumno llena cuatro formas al realizar los trámites de titulación, las cuales son:

- Registro de Exámenes Profesionales
- Tarjeta de la Unidad de Control documental
- Formato que se envía junto con los documentos del alumno a la DGAE
- Formato 5 de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público

Registro de Exámenes Profesionales

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO											
FACULTAD DE INGENIERIA											
REGISTRO DE EXAMENES PROFESIONALES											
APELLIDO PATERNO, (COMA)			APELLIDO MATERNO, (COMA)			NOMBRES(S)			E		
									1		
NUM. DE CUENTA		D	FECHA DE NACIMIENTO			CARR.	SEXO		NACIONALIDAD		
			DIA	MES	AÑO		MASCULINO	1			
							FEMENNO	2			
ZONA EXCLUSIVA DE SERVICIOS ESCOLARES											
LIB		FOLIO		AÑO DE		PROMEDIO	FECHA DE EXAMEN			RESULTADO	
				INGR.	EGRESO		DIA	MES	AÑO	APROBADO	1
									MENCION HONORIFICA	2	
									SUSPENDIDO	3	
TITULO DE LA TESIS: _____											

DIRECTOR DE TESIS: _____											
DOMICILIO PARTICULAR (ALUMNO): _____											
COLONIA: _____											
CODIGO POSTAL: _____											
TELEFONO: _____											

Figura 2.0 Registro de Exámenes Profesionales

El personal que labora en el Departamento de Administración Escolar utiliza esta forma (ver fig. 2.0) para capturar la información en el sistema que controla la información de todos los alumnos titulados de la Facultad de Ingeniería.

La información que se solicita en esta forma es:

a) Datos Generales del alumno

- Nombre
- No. de cuenta
- Fecha de nacimiento
- Carrera
- Sexo
- Nacionalidad
- Dirección
- Teléfono del domicilio

b) Datos de la tesis

- Título de la tesis
- Director de la tesis

c) Datos que llena el personal que labora en el Departamento de Administración Escolar

- Libro
- Folio
- Año de Ingreso
- Año de Egreso
- Promedio
- Fecha de Examen
- Resultado del Examen

Tarjeta de la Unidad de Control documental

Esta tarjeta se archiva después de efectuarse el examen profesional para consulta de datos del egresado.

La información que se solicita en esta forma (ver fig. 2.1) es:

a) Datos Generales del alumno

- Nombre
- No. de cuenta
- Nacionalidad
- Sexo

- Fecha de nacimiento
- Nombre de la carrera
- Generación
- Promedio
- Fecha y hora de examen

b) Datos de la tesis

- Nombre del Director de la tesis
- Título de la tesis

c) Datos Personales del alumno

- Fecha de nacimiento
- Dirección
- Teléfono domicilio
- Firma

UNIDAD DE CONTROL DOCUMENTAL		
NOMBRE		Nº. DE CUENTA
NACIONALIDAD	SEXO	FECHA DE NAC.
NOMBRE DE LA CARRERA		GENERACION
PROMEDIO	FECHA Y HORA DEL EXAMEN	

NOMBRE DEL DIRECTOR DE TESIS _____
TITULO DE LA TESIS _____

DATOS PERSONALES DEL ALUMNO
FECHA DE NACIMIENTO _____
DOMICILIO _____
COLONIA _____ C.P. _____
DELEGACION _____ TELEFONO: _____
_____ FIRMA DEL ALUMNO

Figura 2.1 Tarjeta de la Unidad de Control documental

Formato que se envía junto con los documentos del alumno a la DGAE

 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO	FACULTAD DE INGENIERIA DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION ESCOLAR	Núm. de Cuenta _____ _____												
	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none; width: 33%;">_____</td> <td style="border: none; width: 33%;">_____</td> <td style="border: none; width: 33%;">_____</td> </tr> <tr> <td style="border: none; text-align: center;">Apellido Paterno</td> <td style="border: none; text-align: center;">Apellido Materno</td> <td style="border: none; text-align: center;">Nombre(s)</td> </tr> </table> Domicilio: _____ Nacionalidad: _____ Nombre de la Carrera: _____ Nombre de la Tesis: _____ _____ <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">_____</div> <div style="text-align: right; margin-top: 2px; font-size: small;">Firma del Alumno</div>		_____	_____	_____	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre(s)						
_____	_____	_____												
Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombre(s)												
DOCUMENTOS QUE SE RECIBEN DEL ALUMNO:														
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none; width: 30px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;">1.-Fotografías tamaño título _____</td> <td style="border: none; width: 30px;">Tamaño filiación _____</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;">2.-Comprobante de pago _____</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td colspan="2" style="border: none;">3.-Jurado que se designe la Facultad o Escuela (orig. y copia) _____</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td colspan="2" style="border: none;">4.-Comprobante de no adeudos de:</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/>	1.-Fotografías tamaño título _____	Tamaño filiación _____	<input type="checkbox"/>	2.-Comprobante de pago _____		<input type="checkbox"/>	3.-Jurado que se designe la Facultad o Escuela (orig. y copia) _____		<input type="checkbox"/>	4.-Comprobante de no adeudos de:	
<input type="checkbox"/>	1.-Fotografías tamaño título _____	Tamaño filiación _____												
<input type="checkbox"/>	2.-Comprobante de pago _____													
<input type="checkbox"/>	3.-Jurado que se designe la Facultad o Escuela (orig. y copia) _____													
<input type="checkbox"/>	4.-Comprobante de no adeudos de:													
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none; width: 30px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;">Biblioteca Central</td> <td style="border: none; width: 30px;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;">Gabinete de Topografía</td> </tr> <tr> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;">Biblioteca de la Fac. o Esc.</td> <td style="border: none;"><input type="checkbox"/></td> <td style="border: none;">Gabinete de Geología</td> </tr> </table>			<input type="checkbox"/>	Biblioteca Central	<input type="checkbox"/>	Gabinete de Topografía	<input type="checkbox"/>	Biblioteca de la Fac. o Esc.	<input type="checkbox"/>	Gabinete de Geología				
<input type="checkbox"/>	Biblioteca Central	<input type="checkbox"/>	Gabinete de Topografía											
<input type="checkbox"/>	Biblioteca de la Fac. o Esc.	<input type="checkbox"/>	Gabinete de Geología											
FECHA DE EXAMEN O CAMBIO DE FECHA DE EXAMEN														
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none; width: 30px;">Fecha de Examen _____</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Hora del Examen _____</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Lugar del Examen _____</td> </tr> </table>		Fecha de Examen _____	Hora del Examen _____	Lugar del Examen _____	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none;">2a. Fecha de Examen _____</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Hora del Examen _____</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Causa del Cambio _____</td> </tr> </table>	2a. Fecha de Examen _____	Hora del Examen _____	Causa del Cambio _____						
Fecha de Examen _____														
Hora del Examen _____														
Lugar del Examen _____														
2a. Fecha de Examen _____														
Hora del Examen _____														
Causa del Cambio _____														
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none; width: 30px;">_____</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Fecha</td> </tr> </table>		_____	Fecha	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="border: none; width: 30px;">_____</td> </tr> <tr> <td style="border: none;">Recepción</td> </tr> </table>	_____	Recepción								

Fecha														

Recepción														

Figura 2.2 Formato que se envía junto con los documentos del alumno a la DGAE

Este formato (ver fig. 2.2) lo llenan los alumnos que realizan los trámites de titulación y el personal que labora en el Departamento de Administración Escolar. Este formato se envía a la DGAE junto con los documentos del alumno.

La información que se solicita en esta forma es:

a) Datos que se solicitan al alumno

- No. de cuenta
- Nombre
- Domicilio
- Nacionalidad
- Nombre de la Carrera
- Nombre de la Tesis
- Firma

b) Documentos que se reciben del alumno

- Fotografías tamaño título y tamaño filiación
- Comprobante de pago
- Jurado que designa la Facultad (original y copia fotostática)
- Comprobante de no Adeudos de la Biblioteca Central, de la Biblioteca de la Facultad, del Gabinete de Topografía o del Gabinete de Geología.

c) Fecha de examen o cambio de fecha de examen

- Fecha y hora del examen
- Lugar del examen
- 2ª. fecha y hora del examen
- Causa del cambio

Formato 5 de la Secretaría de Hacienda y Crédito Público

El alumno llena este formato (ver fig. 2.3); acude al Banco a pagar la cantidad indicada y lo entrega, junto con una copia fotostática, a la DGAE después de efectuarse su examen profesional.

2.2 Planteamiento del Problema

Se requiere de un sistema eficiente para poder llevar a cabo las tareas del proceso de titulación. Los 3 sistemas aislados con que cuenta actualmente este departamento fueron desarrollados en dBASE III PLUS. Debido al crecimiento de la facultad los trámites han cambiado, los servicios en ese departamento han aumentado y se han tenido que mejorar. Esos sistemas fueron suficientes cuando se desarrollaron pero actualmente ya no.

Se puede resumir la problemática de los sistemas actuales en ese Departamento en los siguientes puntos:

- Redundancia. Existen 3 sistemas con información de alumnos titulados, existe duplicidad de información en los datos generales del alumno y de los sinodales.
- Inconsistencia. Existen errores de captura del personal que labora en este Departamento.
- Falta de seguridad en confidencialidad.
- Tiempo. Elaboración de reportes, listados y estadísticas en forma lenta y manual. Expedición de citatorios de exámenes profesionales en forma lenta. El empleo de máquinas de escribir en la elaboración de las Actas y Constancias de Examen Profesional, lo cual es tedioso y lento.
- Documentación inexistente.
- Falta de actualización y mantenimiento de la información existente.
- El respaldo de la información se realiza en discos flexibles de 5¼.

2.3 Recursos Humanos, de Hardware y de Software

Una tarea importante en la planeación de un sistema de cómputo es la estimación de los recursos requeridos. Es necesario analizar cuáles y cuántas herramientas de software y de hardware están disponibles en el Departamento de Administración Escolar porque con ellas será desarrollado el sistema.

Recursos Humanos

- Un analista - programador con conocimientos de bases de datos y trabajará 20 horas a la semana en el desarrollo del sistema.

- Un prestador de Servicio Social que se encargará recopilar, verificar e introducir la información necesaria para el funcionamiento del sistema (información de alumnos, sinodales y de exámenes profesionales).

Recursos de Hardware

La computadora con la cual se desarrollará el sistema posee la siguiente configuración:

- Procesador Pentium con velocidad de 166 MHz, 32 Mbytes en memoria RAM, disco duro de 2 Gbytes, unidad de disco flexible de 3.5" de alta densidad, monitor SVGA a color y mouse compatible.

Para la impresión de los reportes se contará con una impresora láser.

Recursos de Software

Debido a que la computadora en donde se desarrollará el sistema será la misma en la cual funcionará después de su implementación, es necesario que ésta cuente con el Sistema Operativo Windows 95 ó NT y al menos con la edición profesional de Microsoft Office 97 ® para la elaboración de la nueva base de datos y sus manuales de operación y para la integración de la información de las bases de datos existentes en el nuevo sistema. Como programas de apoyo para la creación de todos los diagramas se utilizará Flow Charting 4™ versión 1.02 de Patton & Patton Software Corp.

Se cuenta con dos manejadores de bases de datos, los cuales son Dbase III Plus y Microsoft Access versión 97 que es el que se incluye en la edición profesional de Microsoft Office 97. El entorno de programación Microsoft Access con su implementación del lenguaje de programación Visual Basic para aplicaciones permite desarrollar sistemas de bases de datos con entorno gráfico.

2.4 Propuesta para la solución

La información es uno de los recursos principales de las organizaciones. El manejo de la información generada por computadora difiere del manejo de datos producidos manualmente. Las organizaciones deben administrar, organizar y mantener la información generada por computadora. Los sistemas de cómputo son desarrollados con propósitos diferentes dependiendo de las necesidades detectadas en alguna actividad de la vida cotidiana.

El Departamento de Administración Escolar actualmente cuenta con equipo de cómputo y para resolver la problemática de sus sistemas actuales, se propone el **Sistema Automatizado para el Control de Información de Titulados del Departamento de Administración Escolar de la Facultad de Ingeniería.**

Existen diferentes metodologías para el desarrollo de sistemas de información. Para este sistema se utilizará la metodología conocida como **Análisis Estructurado** porque se crean modelos que indican el flujo y el contenido de la información (datos y control) y se utiliza cada vez más en el desarrollo de sistemas informáticos. Esta metodología abarca varias fases que son: análisis, diseño, desarrollo e implementación, pruebas y mantenimiento.

- **Fase de análisis:** La fase de análisis se centra sobre el qué. Definición del sistema considerando la problemática y la recolección de datos requeridos para el mismo mediante entrevistas al personal. El que desarrolla el software intenta identificar qué información ha de ser procesada, qué función y rendimiento se desea, qué interfaces han de establecerse, qué restricciones de diseño existen y qué criterios de validación se necesitan para definir un sistema correcto. Se elaborará un diccionario de términos en donde se clasificarán los datos entrada/salida al sistema e identificarán las entidades correspondientes, se elaborarán el diagrama entidad - relación, diccionario de datos, diagramas de flujos.
- **Fase de Diseño:** En esta fase la información recolectada en el análisis se usará para elaborar el diseño lógico del sistema de información. El diseño traduce los requisitos del software a un conjunto de representaciones que describen la estructura de los datos, la arquitectura y las características de la interfaz.
- **Fase de desarrollo e implementación:** La fase de desarrollo se centra en el cómo. El que desarrolla el software intenta descubrir cómo han de diseñarse las estructuras de datos y la arquitectura del software, cómo ha de traducirse el diseño a un lenguaje de programación. El paso de la codificación es el que lleva a cabo esa traducción.
- **Fase de pruebas y mantenimiento:** Una vez que el software ha sido implementado debe ser probado para descubrir los defectos que puedan existir en la función, en la lógica y en la implementación. Se realizará una serie de pruebas con datos tipo para identificar las posibles fallas del sistema; más adelante, se utilizarán los datos del sistema real. La fase de mantenimiento se centra en el cambio que va asociado a la corrección de errores, a las adaptaciones requeridas por la evolución del entorno del software y a las modificaciones debidas a los cambios de los requisitos del cliente dirigidos a reforzar o a ampliar el sistema. La fase de mantenimiento vuelve a aplicar los pasos de las fases de definición y de desarrollo, pero en el contexto del software ya existente.

La elección del modelo se basó en las características y exigencias del Departamento de Administración Escolar.

2.5 Ingeniería del software

La ingeniería del software surge de la ingeniería de sistemas y de hardware. Integra un conjunto de tres elementos clave: métodos, herramientas y procedimientos, que facilitan controlar el proceso del desarrollo del software y suministrar las bases para construir software de alta calidad de una forma productiva al analista.

Los métodos de la ingeniería del software indican "cómo" construir técnicamente el software. Los métodos abarcan tareas como la planificación y estimación de proyectos, el análisis de los requisitos del sistema y del software, el diseño de estructuras de datos, la arquitectura de programas, la codificación, las pruebas y el mantenimiento. Los métodos introducen frecuentemente una notación especial gráfica u orientada a un lenguaje y un conjunto de criterios para la calidad del software.

Las herramientas de la ingeniería del software proporcionan un soporte automático o semiautomático para los métodos. Cuando se integran las herramientas de forma que la información creada por una herramienta pueda ser utilizada por otra, se establece un sistema para el soporte del desarrollo del software, llamado ingeniería del software asistida por computadora (CASE por sus siglas en inglés). CASE combina software, hardware y bases de datos sobre ingeniería del software para crear un entorno de ingeniería del software.

Los procedimientos de la ingeniería del software son los que juntan los métodos y las herramientas. Los procedimientos facilitan un desarrollo racional y oportuno del software de computadora y definen la secuencia en la que se aplican los métodos, las entregas (documentos, informes, formas, etc.) que se requieren, los controles que ayudan a asegurar la calidad y coordinar los cambios.

El ciclo de vida del desarrollo de sistemas es un enfoque por fases del análisis y diseño que sostiene que los sistemas son desarrollados de mejor manera mediante el uso de un ciclo específico de actividades del analista y del usuario. En la figura 2.4 se muestra el ciclo dividido en siete fases. Cada fase nunca se lleva a cabo como un paso aparte, varias actividades pueden efectuarse simultáneamente y pueden ser repetidas.

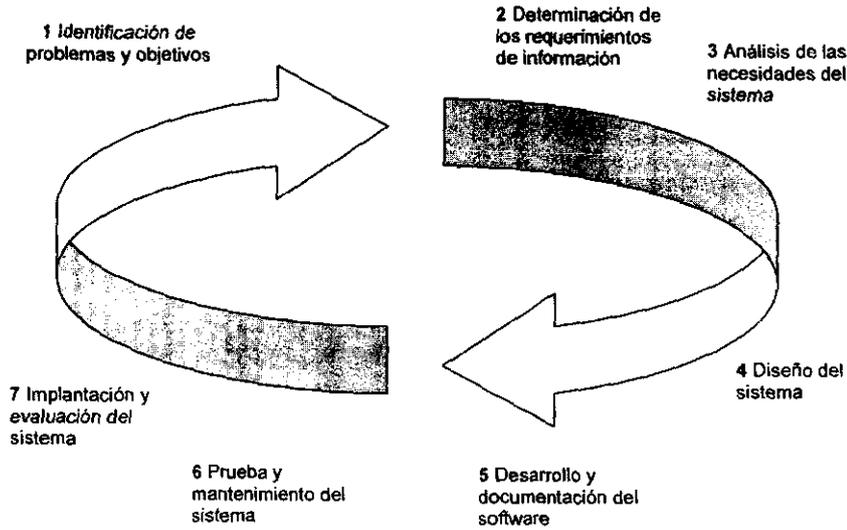


Figura 2.4 Fases del ciclo de vida del desarrollo de sistemas

CAPITULO 3

ANÁLISIS DEL SISTEMA

En este capítulo se definirán los objetivos y requerimientos del sistema de cómputo que será desarrollado. Es importante conocer los requerimientos de los usuarios, así como identificar sus necesidades. Se realizaron entrevistas al personal que labora en este Departamento. En esta etapa se deberá analizar con detalle todas las partes que conforman el sistema. Se elaborará el Diccionario de Datos, el Modelo de Datos (Entidad - Relación) y el Diagrama de Flujo de Datos.

3.1 Objetivos y Requerimientos del Sistema

En cualquier nuevo sistema de cómputo es indispensable determinar los objetivos que se pretenden alcanzar. En el capítulo anterior se explicó ampliamente la situación actual del Departamento Escolar y para resolver la problemática del sistema actual se propuso un sistema de cómputo.

Los objetivos que se pretenden alcanzar con el nuevo sistema son:

- El sistema será utilizado únicamente por el Departamento de Administración Escolar de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México.
- El sistema no requiere que sea diseñado para trabajar en red, se localizará en un equipo de cómputo. (Sistema monousuario)
- El sistema será sencillo y fácil de manejar para los usuarios de Departamento.
- El sistema contará con un módulo de seguridad, lo podrán acceder únicamente los usuarios autorizados.
- El sistema agilizará los trámites de titulación y se obtendrá la información requerida fácilmente.

Los requerimientos para el nuevo sistema son:

- Organizar y actualizar la información general de alumnos en el proceso de titulación.
- Contar con un banco de datos único de los sinodales donde se puedan consultar sus datos generales.

- Llevar un control de los exámenes profesionales que se efectúan en la Facultad y de las asistencias de los sinodales asignados a dichos exámenes.
- Actualizar la información de los temas de tesis y de las carreras impartidas en la Facultad.
- Generar reportes dinámicos de los alumnos titulados. La impresión del reporte será diferente según a los criterios seleccionados y el orden en el que se seleccione.

3.2 Análisis

El análisis de un sistema es el proceso básico para el desarrollo del mismo. La primera etapa de este proceso es identificar las necesidades del cliente. El analista se entrevista con el cliente para comprender sus requerimientos. Estas entrevistas se llevarán a cabo cuando sean necesarias. Debe existir comunicación entre ambos.

Se realizaron entrevistas al personal que labora en el Departamento de Administración Escolar y se recopilaron los reportes y estadísticas solicitadas por el Secretario de Servicios Académicos y por el Director de la Facultad.

La segunda etapa es la del modelado. A través del modelado el analista conoce cuáles son las características más importantes que requiere el sistema y elimina la información que no se necesita para su desarrollo. El modelo debe ser fácilmente comprensible, debe realzar aquellos factores que sean más importantes y suprimir los que no. El diseño del modelo debe ser simple para permitir una rápida implementación de la resolución del problema.

El analista utiliza herramientas para crear un modelo del sistema que se puede utilizar como base para la simulación del funcionamiento y del comportamiento. Estas herramientas le permiten obtener la especificación del sistema. La especificación del sistema describe la información (control y datos) que sirve de entrada y de salida al sistema.

Las herramientas que utiliza el método de análisis estructurado son:

- * Diccionario de datos
- * Diagrama Entidad – Relación
- * Diagrama de flujo de datos

3.3 Diccionario de datos

El diccionario de datos es un listado de todos los elementos de datos de un sistema. Contiene el nombre, alias, donde y como se utiliza, la descripción del contenido e información adicional. El diccionario de datos es un listado organizado de todos los elementos de datos que pertenecen al sistema, con definiciones precisas y rigurosas.

En un diccionario de datos se debe encontrar el nombre y la descripción de todos los elementos del diagrama de flujo de datos (flujo de datos, procesos y almacenes de datos) y se debe indicar cada una de las entidades y sus atributos que se obtuvieron en el diagrama Entidad – Relación.

El diccionario de datos es útil en todas las fases de análisis, diseño y documentación porque contiene información sobre la manera en que es usado y definido un elemento de datos en el sistema. El diccionario de datos es la única fuente común en una organización para responder preguntas y aclarar dudas acerca de cualquier aspecto de la definición de datos. El diccionario de datos se utiliza para verificar que esté completo el diagrama de flujo de datos y para crear pantallas, reportes y formas. No debe contener información redundante. El diccionario de datos puede utilizarse para desarrollar la lógica para los diagramas de flujo de datos de procesos.

El diccionario de datos del sistema se muestra a continuación:

SISTEMA: SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE INFORMACION DE TITULADOS DEL DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION ESCOLAR DE LA FACULTAD DE INGENIERIA				
NOMBRE DE LA BASE: EP.MDB NOMBRE DE LA TABLA: ALUMNOEP				
LLAVE: NO CUENTA + TIPO_EP + CLAVE_EP + IDENTIFICADOR-EP				
NUM	NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
1	NO CUENTA	NUMERICO	8	NUMERO DE CUENTA
2	TIPO_EP	CARACTER	1	TIPO DE EXAMEN PROF.
3	CLAVE_EP	NUMERICO	8	CLAVE DE EXAMEN PROF.
4	IDENTIFICADOR_EP	NUMERICO	8	NUMERO DE EXAMEN PROF.
5	APELLIDO_ALUMNO	CARACTER	35	APELLIDO PATERNO Y MATERNO DEL ALUMNO
6	NOMBRE_ALUMNO	CARACTER	25	NOMBRE DEL ALUMNO
7	CALLE	CARACTER	70	CALLE DEL DOMICILIO
8	COLONIA	CARACTER	30	COLONIA DEL DOMICILIO
9	CP	NUMERICO	4	C.P. DEL DOMICILIO
10	DELEGACION	CARACTER	30	DELEGACION DEL DOMICILIO
11	TEL_CASA	NUMERICO	8	TEL DEL DOMICILIO
12	TEL_OFICINA	NUMERICO	8	TEL DE SU OFICINA
13	EXT	NUMERICO	4	EXTENSION DEL TEL.
14	CLAVE_CARRERA	NUMERICO	2	CLAVE DE CARRERA
15	SEXO	NUMERICO	2	SEXO DEL ALUMNO
16	TEMA_TESIS	CARACTER	250	TITULO DE LA TESIS
17	FECHA_EP	FECHA	8	FECHA DEL EXAMEN PROF.
18	HORA_EP	HORA	8	HORA DEL EXAMEN PROF.
19	FECHA_EP_SUSPENDIDO	FECHA	8	SEGUNDA FECHA DEL EXAMEN PROFESIONAL
20	HORA_EP_SUSPENDIDO	HORA	8	SEGUNDA HORA DEL EXAMEN PROFESIONAL
21	CAUSA_CAMBIO_FECHA_EP	CARACTER	30	CAUSA DEL CAMBIO DE FECHA Y HORA DEL EXAMEN PROFESIONAL
22	FECHA_NACIMIENTO	FECHA	8	FECHA DE NACIMIENTO
23	NACIONALIDAD	NUMERICO	2	NACIONALIDAD DEL ALUMNO
24	LIBRO	NUMERICO	2	LIBRO
25	FOLIO	NUMERICO	4	NUMERO CONSECUTIVO
26	AÑO_INGRESO	NUMERICO	2	AÑO DE INGRESO
27	AÑO_EGRESO	NUMERICO	2	AÑO DE EGRESO
28	PROMEDIO	NUMERICO	8	PROMEDIO OBTENIDO EN LA CARRERA
29	RESULTADO	NUMERICO	1	CLAVE DEL RESULTADO DEL EXAMEN PROF.
30	RESULTADO_EP	CARACTER	20	RESULTADO DEL EXAMEN PROF.
31	PRESIDENTE	NUMERICO	4	CLAVE DEL PRESIDENTE ASIGNADO
32	VOCAL	NUMERICO	4	CLAVE DEL VOCAL ASIGNADO
33	SECRETARIO	NUMERICO	4	CLAVE SECRETARIO DEL JURADO
34	1° SUPLENTE	NUMERICO	4	CLAVE PRIMER SUPLENTE ASIGNADO
35	2° SUPLENTE	NUMERICO	4	CLAVE DEL SEGUNDO SUPLENTE ASIGNADO
36	PRESIDENTE_EP	SI/NO	1	ASISTENCIA DEL PRESIDENTE DEL EXAMEN PROFESIONAL
37	VOCAL_EP	SI/NO	1	ASISTENCIA DEL VOCAL DEL EXAMEN PROFESIONAL
38	SECRETARIO_EP	SI/NO	1	ASISTENCIA DEL SECRETARIO DEL EXAMEN PROFESIONAL
39	1° SUPLENTE_EP	SI/NO	1	ASISTENCIA DEL PRIMER SUPLENTE DEL EXAMEN PROFESIONAL

40	2°_SUPLENTE_EP	SI/NO	1	ASISTENCIA DEL SEGUNDO SUPLENTE DEL EXAMEN PROFESIONAL
41	GENERO	CARACTER	15	DEL SEÑOR, DE LA SEÑORITA
42	GENERO2	CARACTER	1	O, A
43	GENERO3	CARACTER	11	EL SEÑOR, LA SEÑORITA
44	GENERO4	CARACTER	2	EL, LA
45	FECHA AVISO	FECHA	8	FECHA DEL AVISO
46	RECADO PRESIDENTE	CARACTER	16	PERSONA QUE TOMO EL RECADO DEL PRESIDENTE
47	RECADO VOCAL	CARACTER	16	PERSONA QUE TOMO EL RECADO DEL VOCAL
48	RECADO SECRETARIO	CARACTER	16	PERSONA QUE TOMO EL RECADO DEL SECRETARIO
49	RECADO SUPLENTE1	CARACTER	16	PERSONA QUE TOMO EL RECADO DEL PRIMER SUPLENTE
50	RECADO SUPLENTE2	CARACTER	16	PERSONA QUE TOMO EL RECADO DEL SEGUNDO SUPLENTE
51	STATUS	CARACTER	1	CONDICION DE ACTIVO O INACTIVO
52	SEMESTRE EGRESO	NUMERICO	1	NUMERO DEL SEMESTRE QUE EL ALUMNO EGRESÓ

SISTEMA: SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE INFORMACION DE TITULADOS DEL DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION ESCOLAR DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
 NOMBRE DE LA BASE: EP.MDB NOMBRE DE LA TABLA: PROFESOREP
 LLAVE: RFC

NUM	NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
1	RFC	CARACTER	11	RFC DEL PROFESOR
2	CLAVE_PROF	NUMERICO	4	CLAVE DEL PROFESOR
3	TITULO	CARACTER	5	GRADO ACADEMICO DEL PROFESOR
4	NOMBRE_PROF	CARACTER	40	NOMBRE DEL PROFESOR
5	APELLIDO_PROF	CARACTER	40	APELLIDOS DEL PROFESOR
6	CALLE	CARACTER	70	CALLE DEL DOMICILIO
7	COLONIA	CARACTER	30	COLONIA DEL DOMICILIO
8	CP	NUMERICO	4	C.P. DEL DOMICILIO
9	DELEGACION	CARACTER	30	DELEGACION DEL DOMICILIO
10	TEL_CASA	NUMERICO	8	TEL. DEL DOMICILIO
11	TRABAJO_ACTUAL	CARACTER	40	LUGAR DONDE TRABAJA ACTUALMENTE
12	CALLE_TRABAJO	CARACTER	70	CALLE DEL TRABAJO
13	COLONIA_TRABAJO	CARACTER	30	COLONIA DEL TRABAJO
14	CP_TRABAJO	NUMERICO	4	C.P. DEL TRABAJO
15	DELEGACION_TRABAJO	CARACTER	30	DELEGACION DEL TRABAJO
16	TEL_TRABAJO	NUMERICO	8	TEL. DE SU TRABAJO
17	EXT	NUMERICO	4	EXTENSION DEL TEL.
18	STATUS	CARACTER	2	CONDICION DE ACTIVO O INACTIVO
19	DIVISION	CARACTER	6	DIVISION A LA QUE PERTENECE

SISTEMA: SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE INFORMACION DE TITULADOS DEL DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION ESCOLAR DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
 NOMBRE DE LA BASE: EP.MDB NOMBRE DE LA TABLA: DIRECTOR

NUM	NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
1	TITULO	CARACTER	5	GRADO ACADEMICO DEL DIRECTOR
2	DIRECTOR	CARACTER	50	NOMBRE COMPLETO DEL DIRECTOR
3	INICIALES DIRECTOR	CARACTER	4	INICIALES DEL DIRECTOR
4	TITULO_JEFA	CARACTER	5	GRADO ACADEMICO DE LA JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION ESCOLAR
5	JEFA_DEL_DEPARTAMENTO	CARACTER	50	NOMBRE COMPLETO DE LA JEFA DEL DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION ESCOLAR
6	INICIALES_SSA	CARACTER	4	INICIALES DEL SECRETARIO DE SERVICIOS ACADEMICOS

SISTEMA: SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE INFORMACION DE TITULADOS DEL DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION ESCOLAR DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
 NOMBRE DE LA BASE: EP.MDB NOMBRE DE LA TABLA: CLAVES DE CARRERA
 LLAVE: CLAVE_CARRERA

NUM	NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
1	CLAVE_CARRERA	NUMERICO	2	CLAVE DE LA CARRERA
2	GENERO_INGENIERO	CARACTER	50	GENERO
3	NOMBRE_CARRERA	CARACTER	70	NOMBRE DE LA CARRERA

SISTEMA: SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE INFORMACION DE TITULADOS DEL DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION ESCOLAR DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
 NOMBRE DE LA BASE: EP.MDB NOMBRE DE LA TABLA: CLAVES DE NACIONALIDADES
 LLAVE: CLAVE_NACIONALIDAD

NUM	NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
1	CLAVE_NACIONALIDAD	NUMERICO	2	CLAVE DE LA NACIONALIDAD
2	NACIONALIDAD	CARACTER	25	NACIONALIDAD

SISTEMA: SISTEMA AUTOMATIZADO PARA EL CONTROL DE INFORMACION DE TITULADOS DEL DEPARTAMENTO DE ADMINISTRACION ESCOLAR DE LA FACULTAD DE INGENIERIA
 NOMBRE DE LA BASE: EP.MDB NOMBRE DE LA TABLA: USUARIOS
 LLAVE: INICIALES_USUARIO

NUM	NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	LONGITUD	DESCRIPCION
1	INICIALES_USUARIO	CARACTER	50	INICIALES DEL USUARIO
2	NOMBRE_USUARIO	CARACTER	50	NOMBRE DEL USUARIO
3	LOGIN_USUARIO	CARACTER	10	CLAVE DEL USUARIO
4	PASSWORD_USUARIO	CARACTER	8	PASSWORD DEL USUARIO

3.4 Diagrama Entidad – Relación

El diagrama entidad – relación permite identificar entidades y sus relaciones utilizando una notación gráfica. El modelo de datos entidad - relación (E-R) consiste en una colección de objetos básicos llamados entidades y relaciones entre estos objetos. El modelo de datos Entidad – Relación representa la estructura lógica global de la base de datos.

Una entidad es un objeto que existe y es distinguible de otros objetos por medio de un conjunto específico de atributos. Un atributo es una característica de una entidad. Una relación es una asociación entre varias entidades. La cardinalidad de asignación expresa el número de entidades a las que puede asociarse otra entidad mediante un conjunto de relación.

Los distintos tipos de cardinalidad entre entidades son:

Uno a Uno:

Una entidad en A está asociada sólo con una entidad en B, y una entidad en B está asociada sólo con una entidad en A. (Ver la figura 3.0)

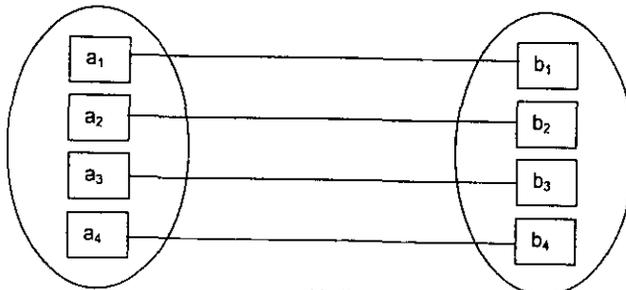


Figura 3.0 Relación uno a uno

Uno a Muchos:

Una entidad en A está asociada con un número cualquiera de entidades en B. Una entidad en B, sin embargo, puede estar asociada sólo con una entidad en A. (Ver la figura 3.1)

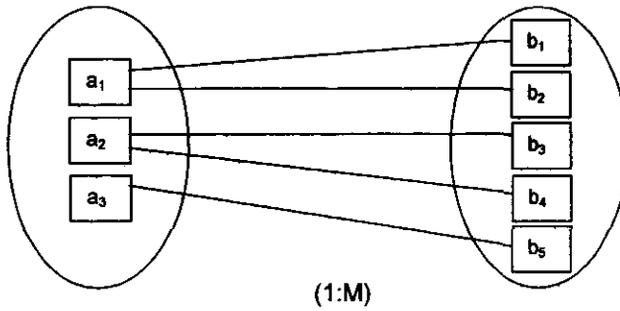


Figura 3.1. Relación uno a muchos

Muchos a Uno:

Una entidad en A está asociada sólo con una entidad en B. Una entidad en B, sin embargo, puede estar asociada con un número cualquiera de entidades en A. (Ver la figura 3.2)

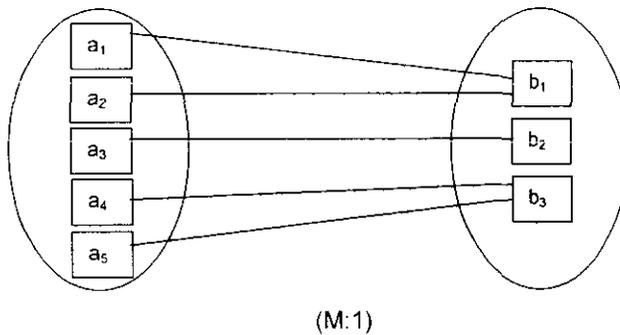
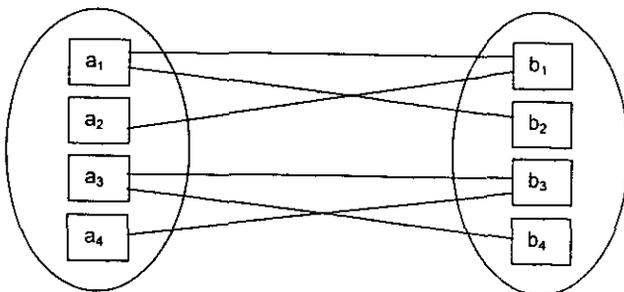


Figura 3.2 Relación muchos a uno

Muchos a Muchos:

Una entidad en A está asociada con un número cualquiera de entidades en B, y una entidad en B está asociada con un número cualquiera de entidades en A. (Ver la figura 3.3)



(M:M)

Figura 3.3 Relación muchos a muchos

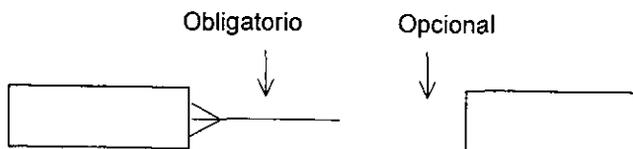
El diagrama entidad – relación proporciona detalles de los almacenes de datos y sus relaciones con los procesos dentro del modelo de flujo. Además complementa la representación del contenido de los datos que se encuentra en el diccionario de datos.

Los componentes del diagrama entidad – relación son:

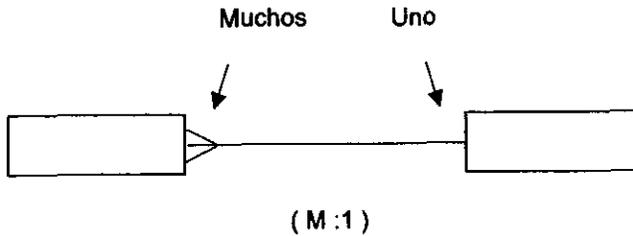
- Las entidades se representan por rectángulos con un nombre en singular y con letras mayúsculas.



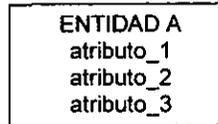
- Las entidades se conectan entre sí por medio de relaciones y se establecen mediante variadas líneas especiales de conexión. Una relación es una línea entre dos entidades. Cada relación tiene dos extremos y cada uno tiene un nombre, grado o cardinalidad y si es obligatoria u opcional.



- La cardinalidad de asignación se indica por 1, N o M sobre las líneas de conexión.



- Un atributo es una característica de una entidad. En el diagrama entidad - relación no es necesario mostrar los atributos.



El diagrama entidad - relación del sistema se muestra a continuación en la fig. 3.4:

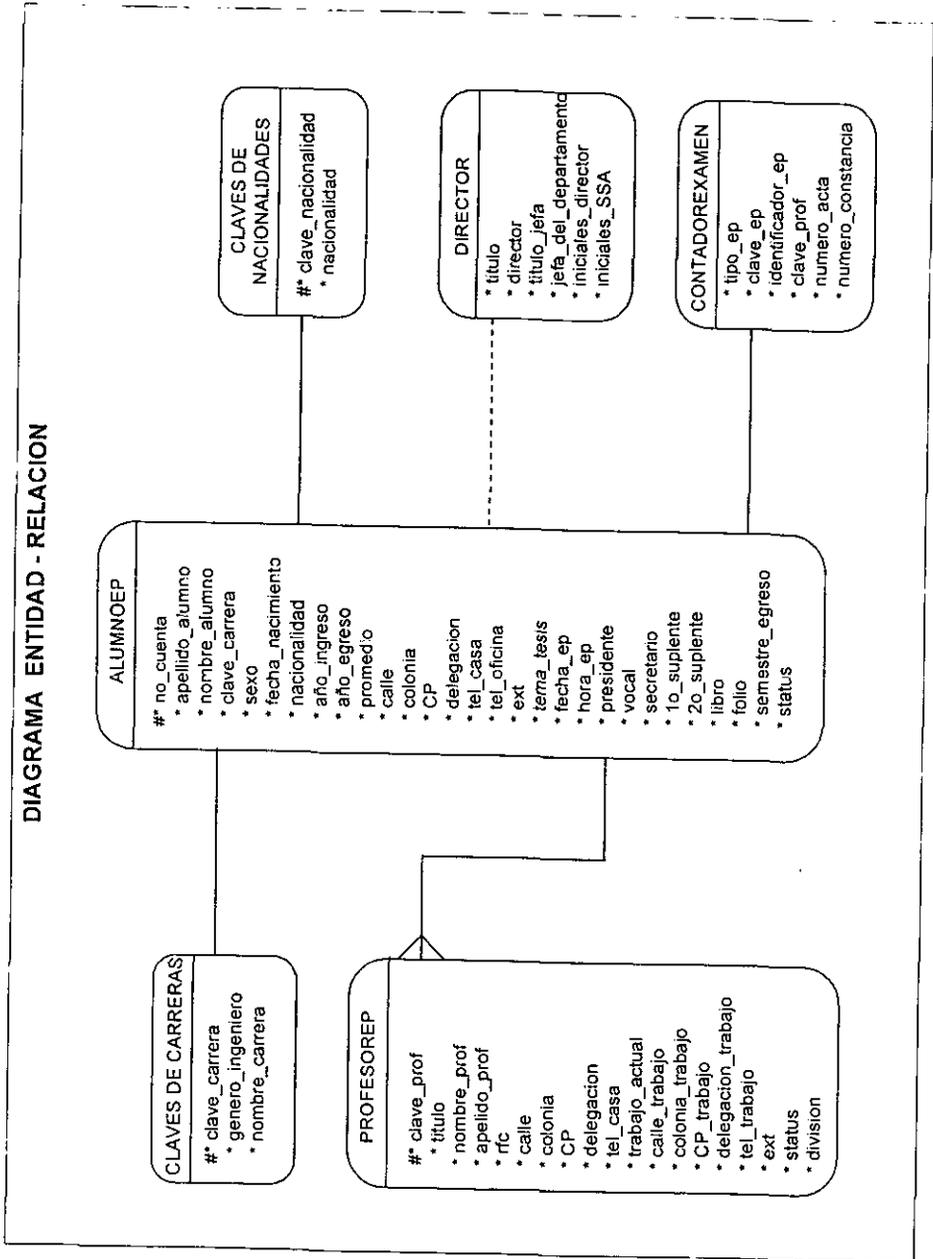


Figura 3.4 Diagrama Entidad - Relación

3.5 Diagrama de Contexto

El diagrama de contexto es el nivel más alto en un diagrama de flujo de datos; contiene un proceso que representa al sistema completo. En este diagrama se muestran todas las entidades externas (organizaciones, personas o sistemas), todos los flujos de datos principales que entran y salen; no contiene ningún almacenamiento de datos.

Se muestra a continuación en la figura 3.5 el Diagrama de Contexto obtenido durante el análisis del Sistema Automatizado para el Control de Información de Titulados del Departamento de Administración Escolar de la Facultad de Ingeniería.

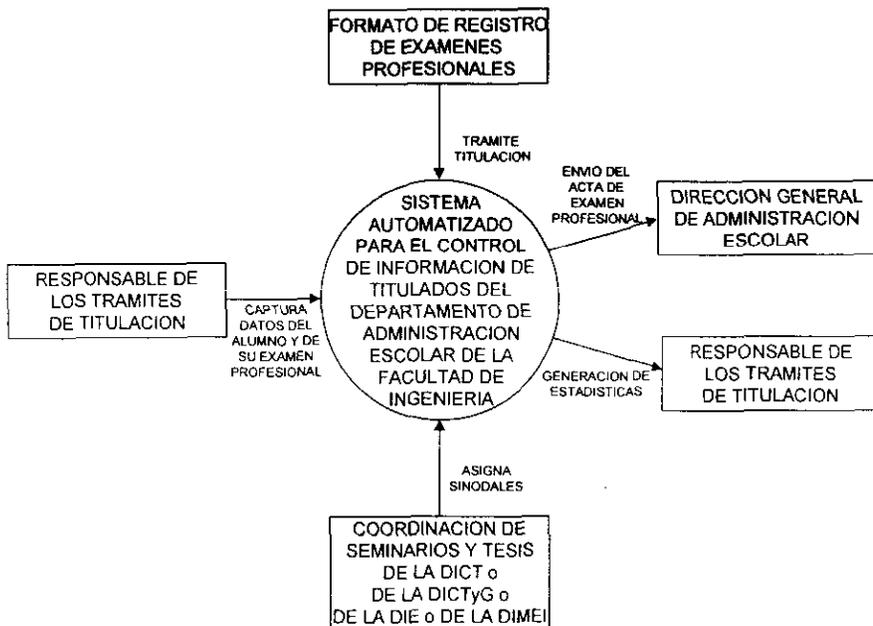


Figura 3.5 Diagrama de Contexto

Este diagrama de contexto se compone por 5 entidades externas o terminadores:

- Formato de Registro de Exámenes Profesionales. Se tramitarán los exámenes profesionales a través de este formato.

- Responsable de los Trámites de Titulación. Una vez llenado el Formato de Registro de Exámenes Profesionales, esta persona captura los datos generales y académicos del alumno, los datos de los sinodales y genera los oficios, el acta y la constancia de examen profesional. También es la persona encargada de generar las estadísticas solicitadas.
- Coordinación de Seminarios y Tesis de la División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra (DICT) o de la División de Ingeniería Civil, Topográfica y Geodésica (DICTyG) o de la División de Ingeniería Eléctrica (DIE) o de la División de Ingeniería Mecánica e Industrial (DIMEI). Esta Coordinación le asigna los sinodales de examen profesional a los alumnos.
- Dirección General de Administración Escolar. (DGAE). El Departamento de Administración Escolar envía los documentos de los alumnos titulados a la Dirección General de Administración Escolar para la elaboración de la cédula profesional.

3.6 Diagrama de flujo de datos

El diagrama de flujo de datos es una herramienta gráfica que es útil durante el análisis de requisitos del software y que representa el flujo de información y las transformaciones que se aplican a los datos al moverse desde la entrada hasta la salida. Esta herramienta nos permite comprender visualmente el sistema. El uso de diagramas de flujo de datos permite describir cada componente que es utilizado en el diagrama. Su notación es sencilla. Se utiliza para representar un sistema.

Existen dos tipos de diagramas de flujo de datos:

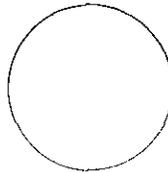
- a) Diagrama de flujo de datos lógico. Este diagrama se enfoca en la organización y en la forma en que opera la organización. Describe los eventos de la organización que suceden y los datos requeridos y producidos por cada evento. El desarrollo de este diagrama nos ayuda a comprender la manera en que opera el sistema, a entender el porqué son ejecutados los procedimientos y los resultados esperados de la ejecución de una tarea.
- b) Diagrama de flujo de datos físico. Este diagrama muestra como será construido el sistema, incluyendo el hardware, software, archivos y personas involucradas en el sistema.

Los componentes de un diagrama de flujo de datos son:

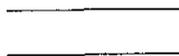
- Una entidad externa, que es un elemento del sistema, es representada por un rectángulo. Generalmente las entidades son personas, organizaciones, documentos o sistemas de cómputo externos que pueden enviar o recibir datos del sistema.



- Un proceso se indica mediante un círculo. Los procesos denotan un cambio o transformación de los datos.



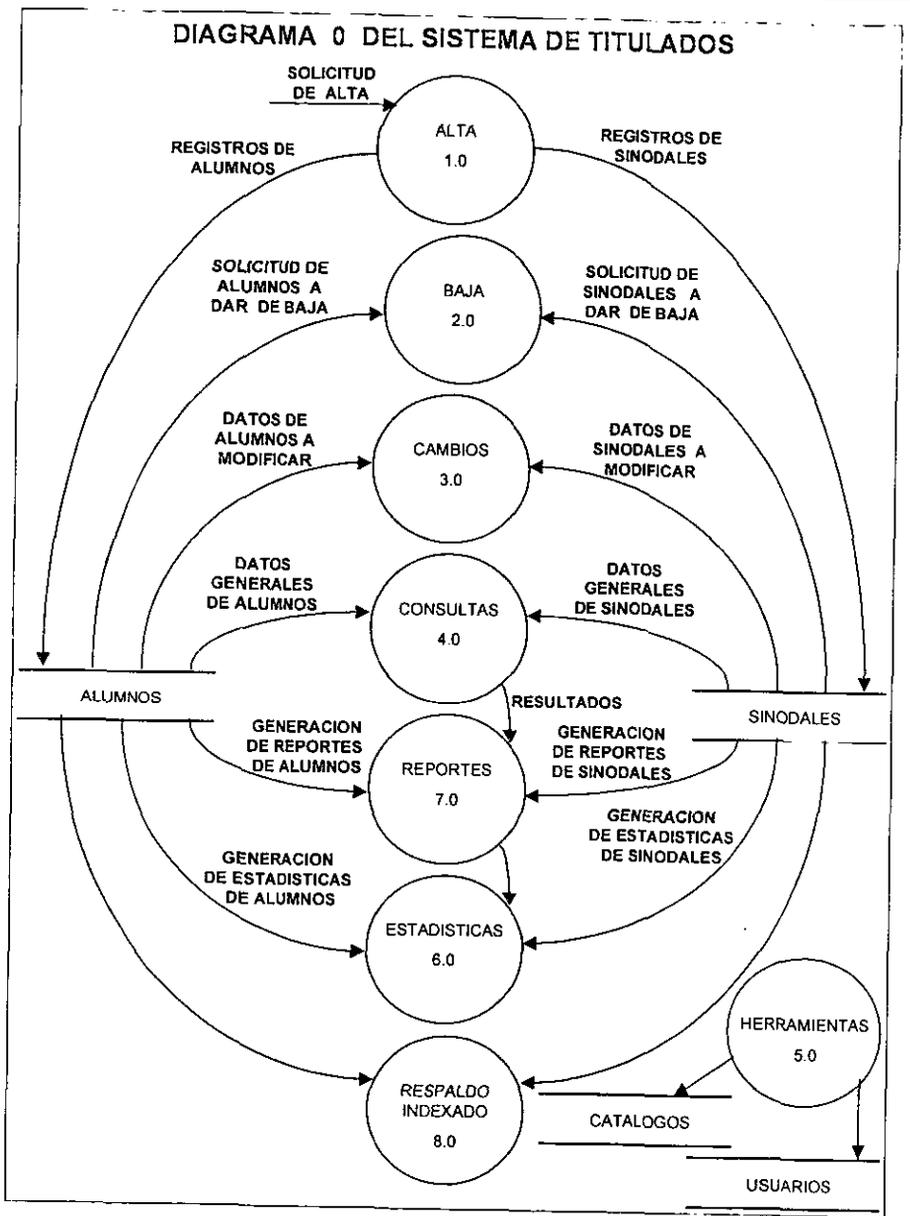
- Un almacén de datos es representado por dos líneas paralelas. Se utilizan para almacenar datos.



- Un elemento de datos es representado por una flecha; la cabeza de la flecha indica la dirección del flujo de datos. Conecta a las entidades, procesos y almacenes. El flujo de datos que sale de un proceso siempre es etiquetado en forma diferente al que entra a él.



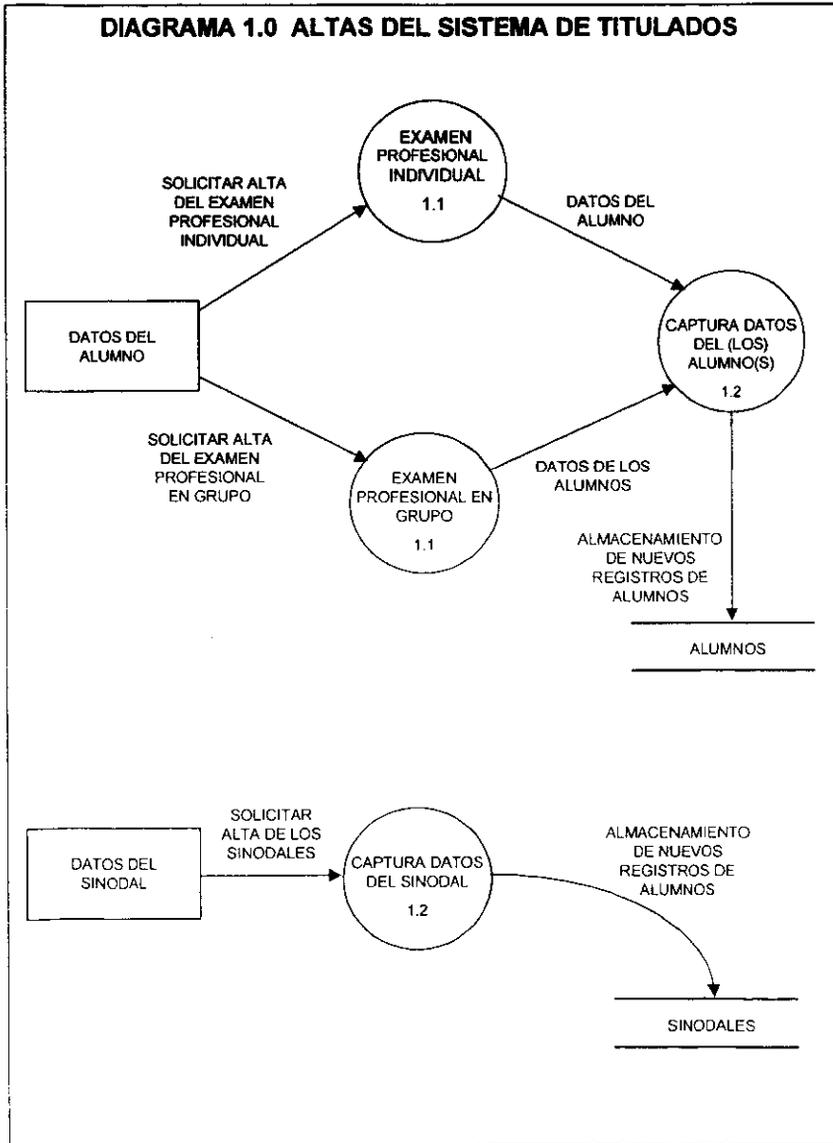
Los diagramas de flujo de datos del sistema se muestran a continuación:



El diagrama 0 se compone de 8 módulos: Alta, Baja, Cambios, Consultas, Herramientas, Estadísticas, Reportes y Respaldo Indexado

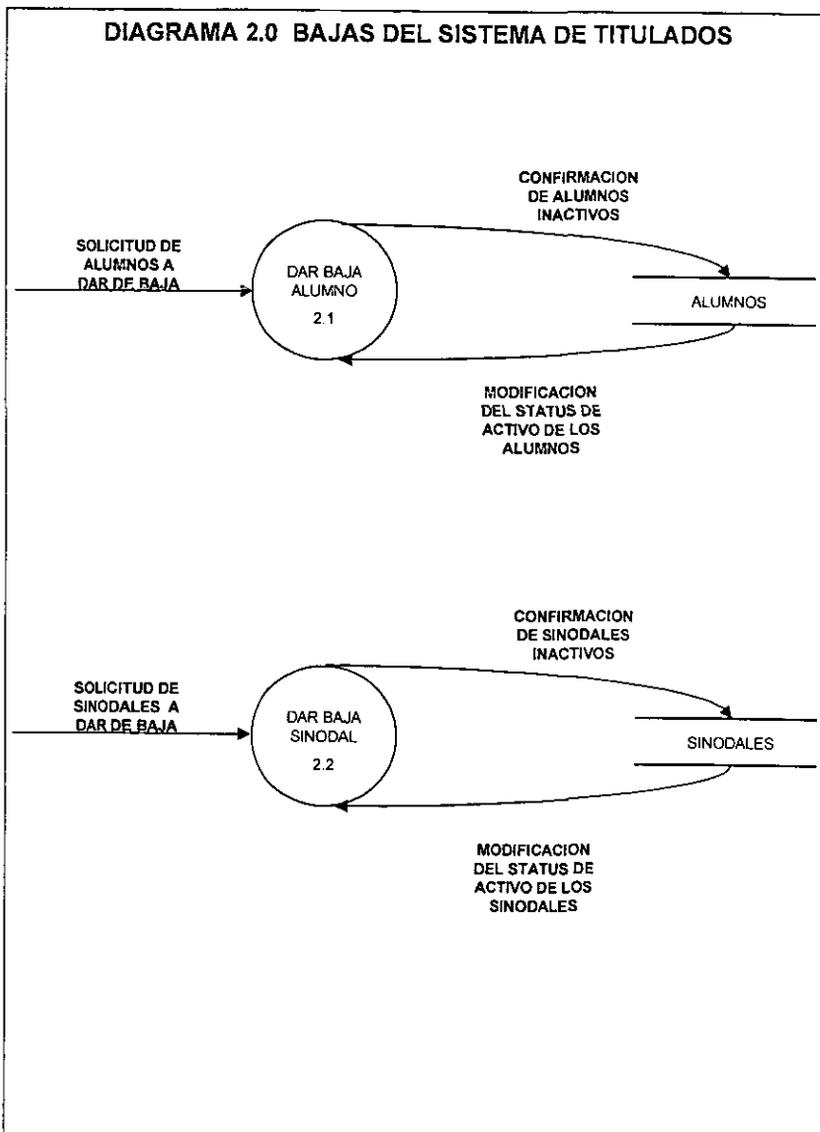
1. ALTAS

Se debe dar de alta a los sinodales antes de dar de alta a los alumnos. Respecto al movimiento de alta de un alumno es de acuerdo a su examen profesional, si es individual o de grupo. El diagrama de flujo de altas se muestra a continuación:



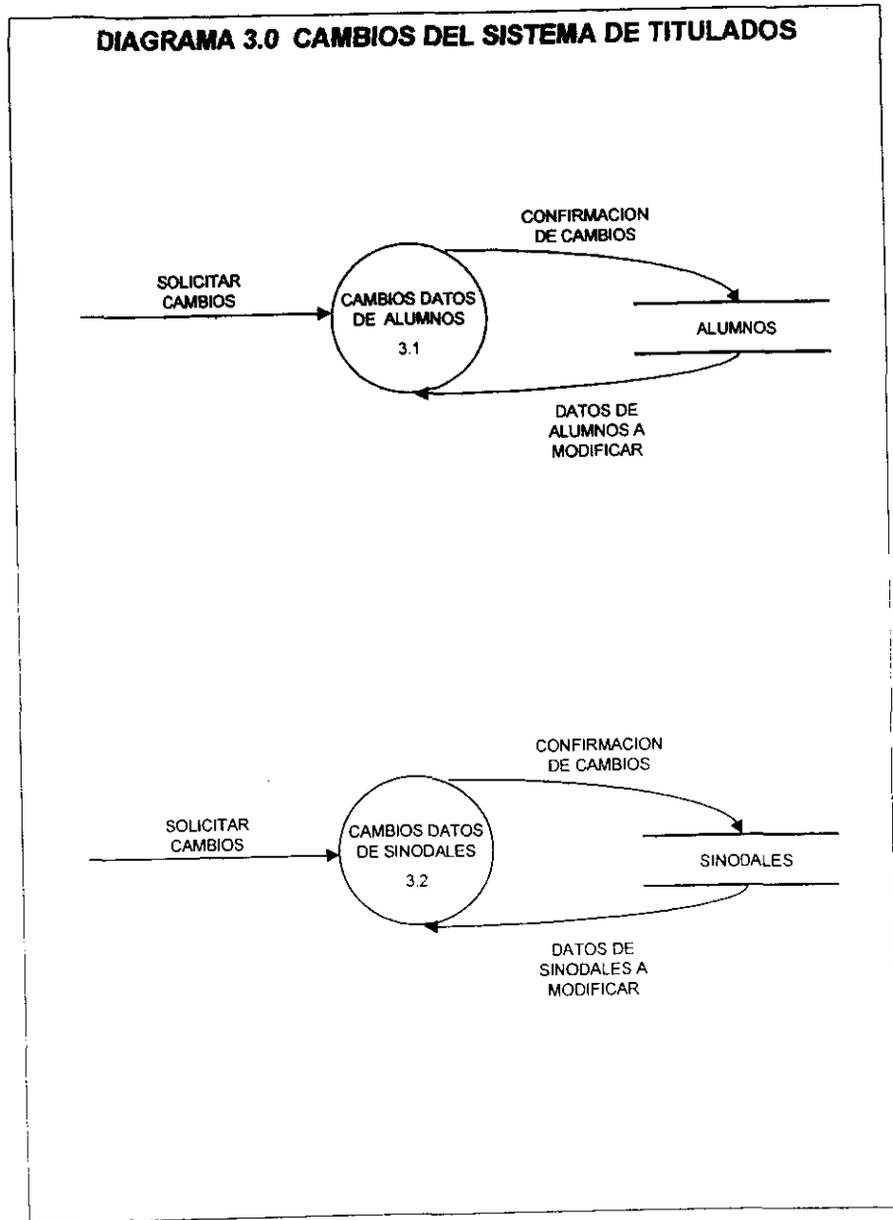
2. BAJAS

El Departamento de Administración Escolar puede dar de baja a un sinodal modificando su status de activo a inactivo cuando el sinodal renuncia o en caso de defunción y a un alumno modificando su status de activo a inactivo cuando el alumno no concluye los tramites de titulación o en caso de defunción. El diagrama de flujo de bajas se muestra a continuación:



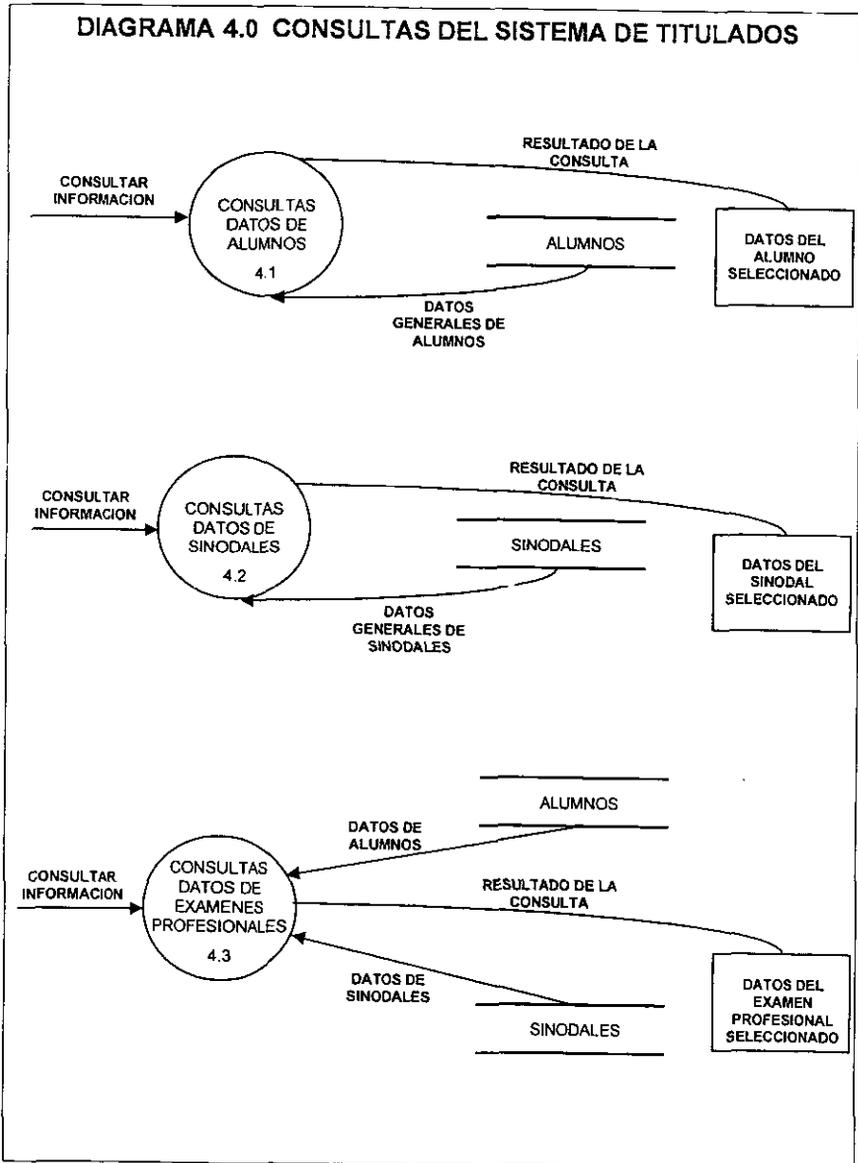
3. CAMBIOS

Si los usuarios se equivocan en la captura o requieren modificar la información se realizan cambios en los datos generales de los alumnos y de los sinodales.



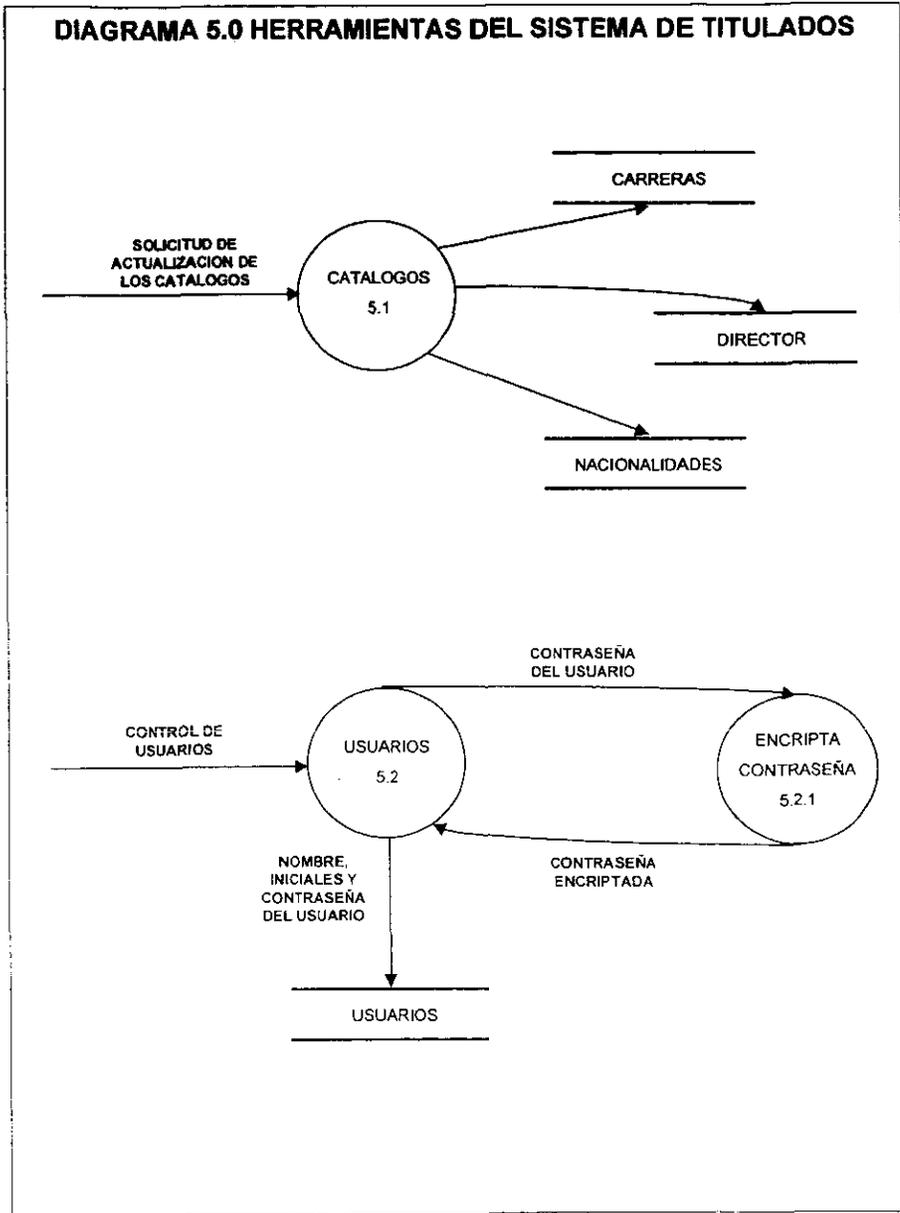
4. CONSULTAS

El usuario puede realizar consultas de la información de los alumnos, de los sinodales y de los exámenes profesionales.



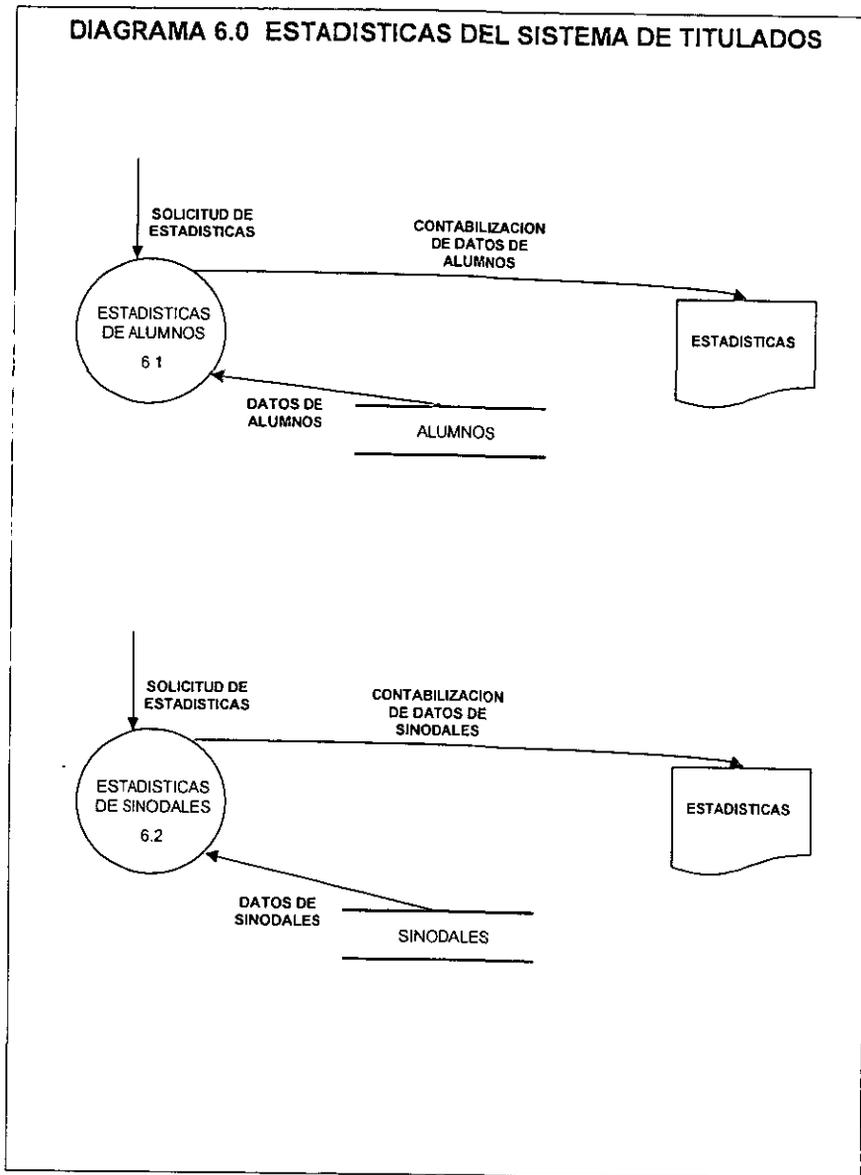
5. HERRAMIENTAS

El usuario si requiere agregar o modificar algún catálogo del sistema o dar de alta un usuario se deberá utilizar este módulo.



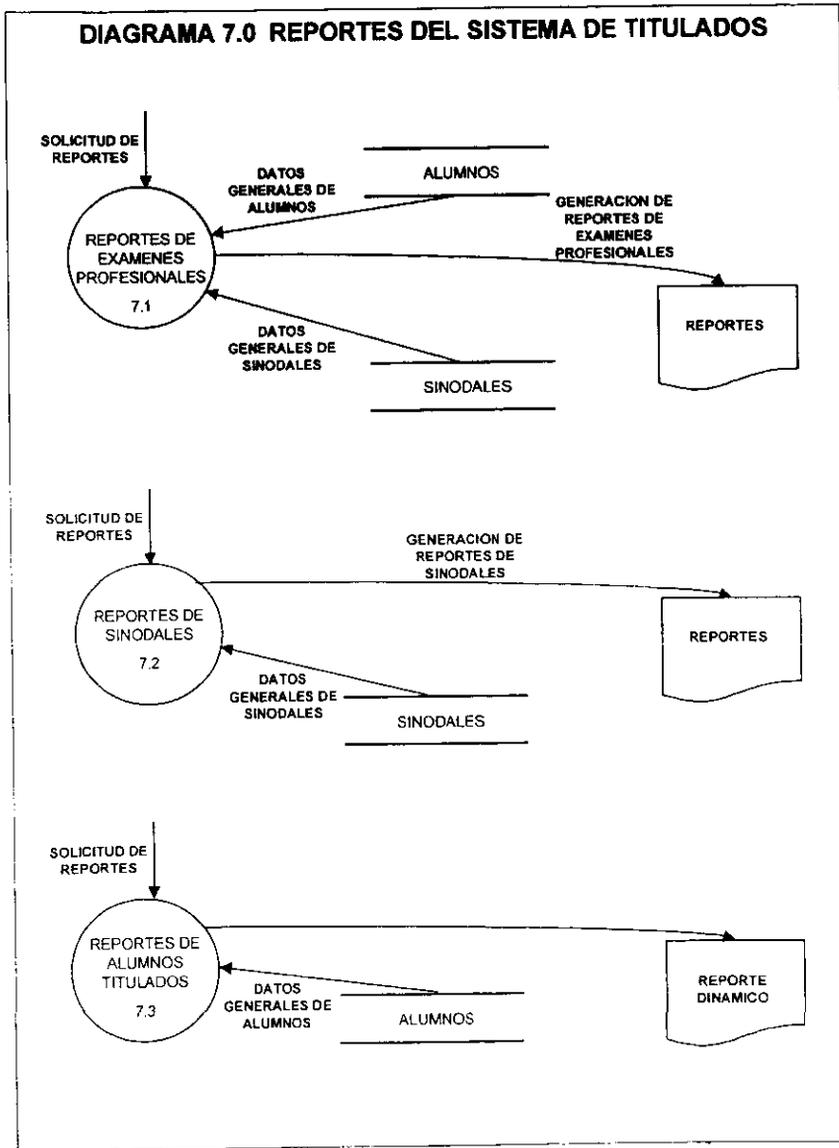
6. ESTADÍSTICAS

El usuario puede generar estadísticas de los alumnos titulados de acuerdo a diversos criterios definidos en el sistema y estadísticas de la asistencia y de la asignación de los sinodales en los exámenes profesionales.



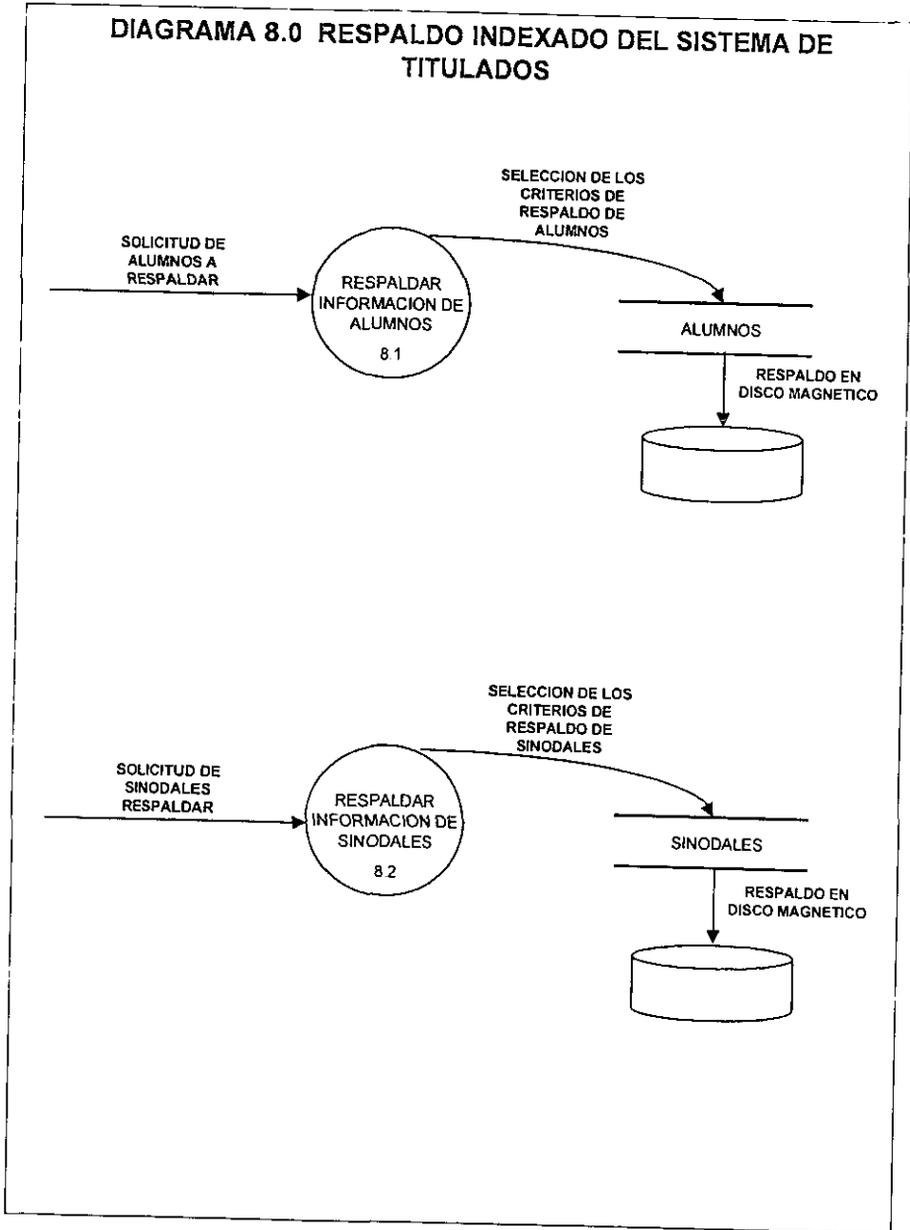
7. REPORTEES

El usuario puede generar reportes diferentes según los criterios previamente definidos que seleccione de una ventana del sistema y según el orden en el que los seleccione de los alumnos titulados, reportes del control de asistencia de los sinodales y reportes para los trámites de titulación que se llevan a cabo en ese departamento.



8. RESPALDO INDEXADO

El usuario puede respaldar la información de alumnos y de sinodales.



CAPÍTULO 4 DISEÑO DEL SISTEMA

En la fase de Diseño se emplearán las herramientas del Análisis Estructurado para el diseño de flujo de datos. Esta fase también incluye el diseño de la base de datos y el diseño de la seguridad para proteger el sistema. El diseño sirve como base de las fases de desarrollo y de mantenimiento. Se elaborará la Carta Estructurada.

4.1 Diseño

El diseño es el proceso mediante el cual se traducen los requisitos en una representación del software. Durante esta fase se utiliza la información obtenida para realizar el diseño lógico del sistema de información. Este diseño lógico debe ser transformado en un diseño físico correspondiente. El diseño físico se refiere a la forma en que son guardados, relacionados y accedidos los datos.

El diseño comprende cuatro actividades: el diseño de los datos, el diseño arquitectónico, el diseño procedimental y el diseño de interfaces. El diseño de los datos transforma el modelo del campo de información, creado durante el análisis, en las estructuras de datos que se requieren para implementar el software. El diseño arquitectónico define las relaciones entre los principales elementos estructurales del programa. El diseño procedimental transforma los elementos estructurales en una descripción procedimental del software. Se genera el código y se inicia la etapa de pruebas para integrar y validar el software. El diseño de la interfaz establece la disposición y los mecanismos para la interacción del usuario con la computadora.

El diseño estructurado o diseño orientado al flujo de datos define varias representaciones que transforman el flujo de la información en la estructura del programa. El diseño estructurado utiliza las características del flujo de información para derivar la estructura del programa.

Existen ciertas características recomendables para un óptimo diseño, en las cuales el diseño:

- Debe exhibir una organización jerárquica que controle adecuadamente los componentes del software.
- Debe ser modular. El software debe estar dividido de forma lógica en elementos que realicen funciones específicas.

- Debe contener representaciones distintas y separadas de los datos y de los procedimientos.
- Debe llevar a módulos (procedimientos) que exhiban características funcionales independientes.
- Debe llevar a interfaces que reduzcan la complejidad de las conexiones entre los módulos y el entorno exterior.
- Debe obtenerse mediante un método que esté conducido por la información obtenida durante el análisis de los requisitos del software.

La arquitectura del software se refiere a la estructura del programa y de los datos. La arquitectura del software se obtiene mediante un proceso de partición, que relaciona los elementos de una solución de software con partes de un problema del mundo real definido implícitamente durante el análisis de los requisitos.

La arquitectura implica modularidad; cuando el software se divide en componentes con nombres y ubicaciones determinados, que se denominan módulos y que se integran para satisfacer los requisitos del problema. Los módulos deben especificarse y diseñarse de forma que la información (procedimientos y datos) contenida dentro de un módulo sea inaccesible a otros módulos que no necesiten tal información. Para conseguir una modularidad efectiva hay que definir un conjunto de módulos independientes, que se comuniquen con los otros sólo mediante la información que sea necesaria para realizar la función del software. Un diseño modular facilita el mantenimiento del software, produce como resultado una implementación más sencilla, permitiendo el desarrollo paralelo de las diferentes partes de un sistema.

La independencia funcional se mide con dos criterios: la cohesión y el acoplamiento. Un módulo cohesivo ejecuta una tarea sencilla de un procedimiento de software y requiere poca interacción con procedimientos que ejecutan otras partes de un programa. El acoplamiento es una medida de la interconexión entre los módulos de una estructura de un programa.

Una base de datos es una colección de datos relacionados. Un Sistema Administrador de la Base de Datos (DBMS: *Database Management System*) es una colección de archivos relacionados y un conjunto de programas que permiten a los usuarios crear, modificar y actualizar esos archivos.

Existen tres modelos de bases de datos:

- * En el modelo Jerárquico los datos se representan por medio de *registros* y las relaciones entre los datos se representan mediante *enlaces*. Un *enlace* es una asociación entre dos registros exclusivamente. Los registros están organizados como conjuntos de árboles. En una estructura de árbol cada nivel se llama *nodo*, el *nodo raíz* es el nivel más alto; una *rama* es una relación y una *hoja* es un *nodo terminal*. Todo *nodo* se relaciona con otro *nodo* de nivel más alto llamado *Padre* menos el *nodo raíz*. No es posible tener más de un padre. Sin embargo, todo *nodo* se relaciona con otro *nodo* u otros *nodos* de nivel más bajo llamados *hijos*.
- * En el modelo de *Red* los datos se representan por medio de colecciones de *registros* y las relaciones entre los datos representan mediante *enlaces*, los cuales pueden verse como punteros. Los registros están organizados como conjuntos de grafos arbitrarios. El modelo de red igual que el modelo jerárquico puede ser descrito en términos de padres e hijos, pero en este modelo un hijo puede tener más de un padre.
- * El modelo Relacional consiste en una colección de tablas bidimensionales (renglones y columnas), a cada una de las cuales se asigna un nombre único. Una fila de una tabla representa una relación entre un conjunto de valores.

En la teoría relacional, los renglones de una tabla generalmente se llaman *tuplas*, y las columnas, *atributos*. Los renglones de la tabla representan los registros. Un atributo contiene valores y cada atributo tiene un único nombre en la relación. Cada relación tiene un único nombre en el sistema.

Se le conoce como *llave primaria* cuando en una tabla existe un atributo cuyo valor es único o cuando una llave identifica en forma única a un registro. La *llave foránea* es un atributo que contiene una tabla, en la cual ese atributo no es llave primaria, pero en otra tabla actúa como llave primaria.

El Algebra relacional es un lenguaje de consulta procedimental. Consta de un conjunto de operaciones que toman una o dos relaciones como entrada y producen una nueva relación o tabla como resultado. Sus operaciones fundamentales son: selección, proyección, producto cartesiano, unión y diferencia. Existen 3 operaciones definidas en términos de las operaciones fundamentales: intersección, división y asignación.

La finalidad del modelo relacional es que la representación lógica de los datos sea independiente de su almacenamiento físico. El modelo de base de datos relacional se ha establecido como el principal modelo de datos para aplicaciones comerciales de procesamiento de datos.

Ofrece ciertas ventajas sobre los modelos jerárquico y de red:

- Los usuarios comprenden fácilmente la representación tabular utilizada en este modelo.
- El mantenimiento de las tablas es por lo general más sencillo.
- Las estructuras relacionales son más fáciles de modificar.
- *Mantiene la integridad del sistema.*
- Evita la inconsistencia en los datos.

4.2 Normalización

La normalización es un proceso de paso a paso que transforma los almacenes de datos a un conjunto de estructuras de datos estables de menor tamaño. Este proceso permite convertir una base de datos en un conjunto de relaciones e identificar entidades, relaciones y tablas faltantes.

La normalización minimiza la redundancia de los datos. La redundancia de los datos ocasiona problemas de integridad. La integridad referencial es un sistema de reglas que se utiliza para garantizar que las relaciones entre los registros de tablas relacionadas son válidas y que *no se eliminan ni modifican* accidentalmente datos relacionados. Las restricciones de integridad aseguran que los cambios realizados en la base de datos por usuarios autorizados no provoquen una pérdida de la consistencia de los datos.

El proceso de normalización consta de tres formas normales básicas:

Primera Forma Normal

Una relación es una "tabla". Una relación está en forma normal si todos los valores de sus columnas son simples. Una relación que cumple con esta propiedad está en la primera forma normal. En cada intersección de un renglón y una columna sólo puede haber un valor en la tabla. Ningún grupo de valores está permitido en las intersecciones. Se deben eliminar los grupos repetidos e identificar la llave primaria.

Segunda Forma Normal

En la segunda forma normal todos los atributos que no son llave serán funcionalmente dependientes de la llave primaria. Se deben remover todos los atributos parcialmente dependientes y ponerlos en otra relación.

Una *dependencia funcional* determina si un valor particular de un atributo en una relación determina un valor particular de otro atributo para esa relación, es decir, si se conoce el valor de un atributo se puede determinar un único valor de otro atributo.

Tercera Forma Normal

Para estar en tercera forma normal, una relación debe encontrarse primero en segunda forma normal. Todos los atributos que no son llave son funcionalmente dependientes por completos de la llave primaria y no hay dependencias transitivas (que no son llave). Se elimina cualquier dependencia transitiva.

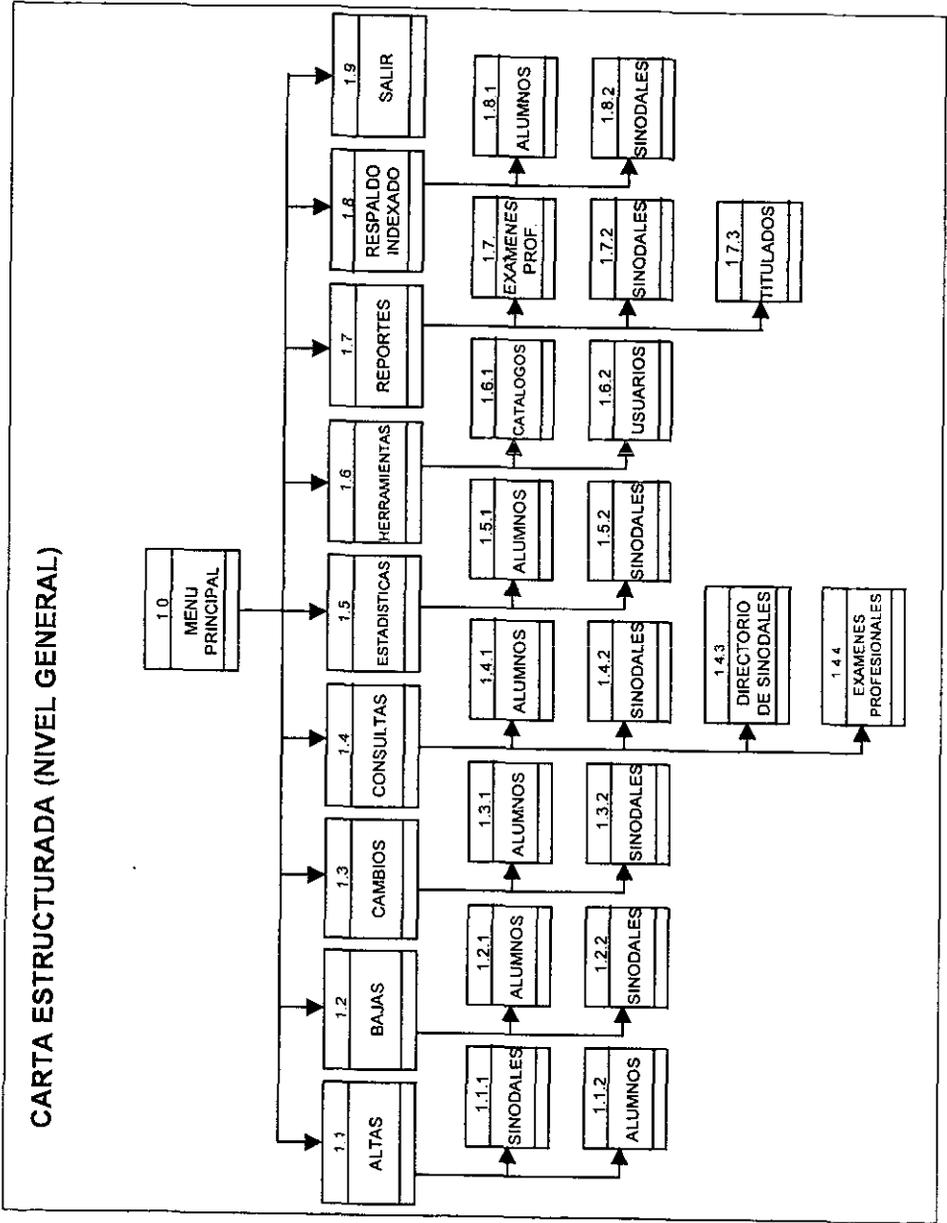
Una *dependencia transitiva* es aquella en la cual los atributos que no son llave son dependientes de otros atributos que no son llave.

La tercera forma normal es adecuada para la mayoría de los problemas de diseño de bases de datos.

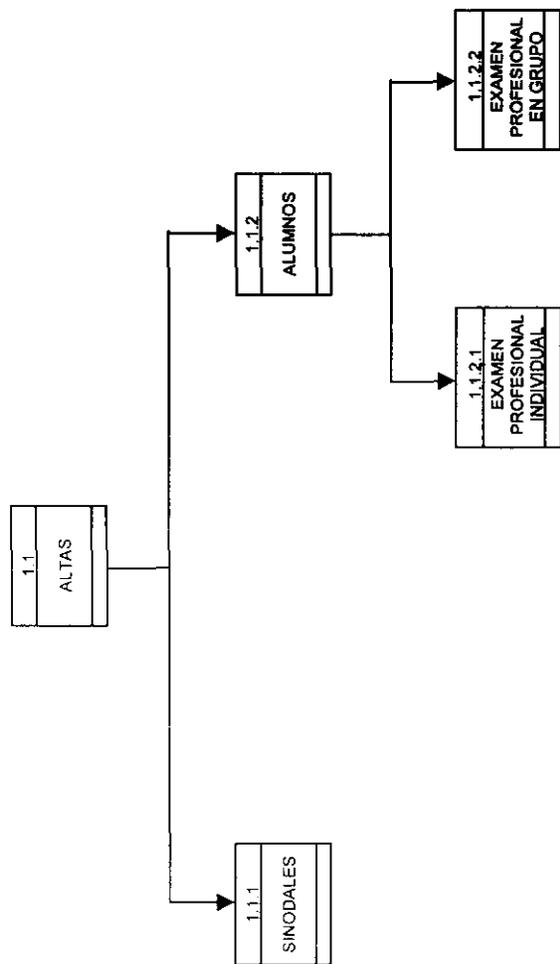
4.3 Carta Estructurada

La carta estructurada permite representar gráficamente la jerarquía, organización, nombres e interfaces de comunicación de los módulos en que se divide el sistema. Se muestra la organización de los módulos del sistema. Es útil para las fases de diseño, la implementación y mantenimiento del sistema.

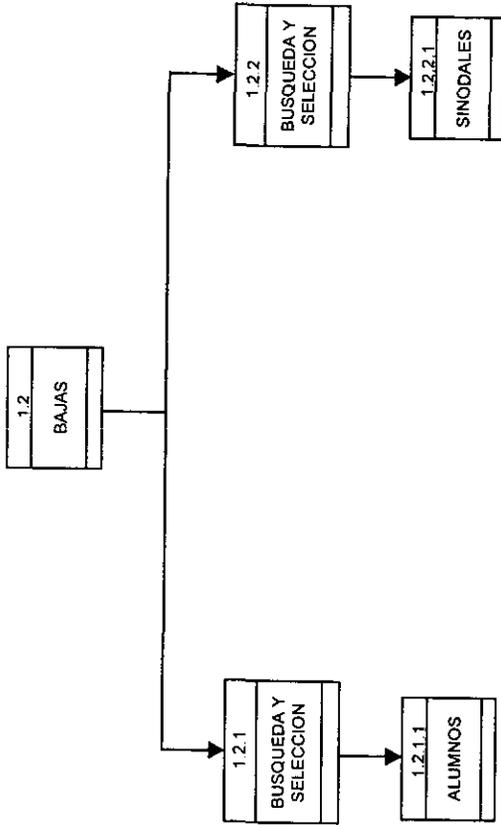
La carta estructurada del sistema se muestra a continuación:



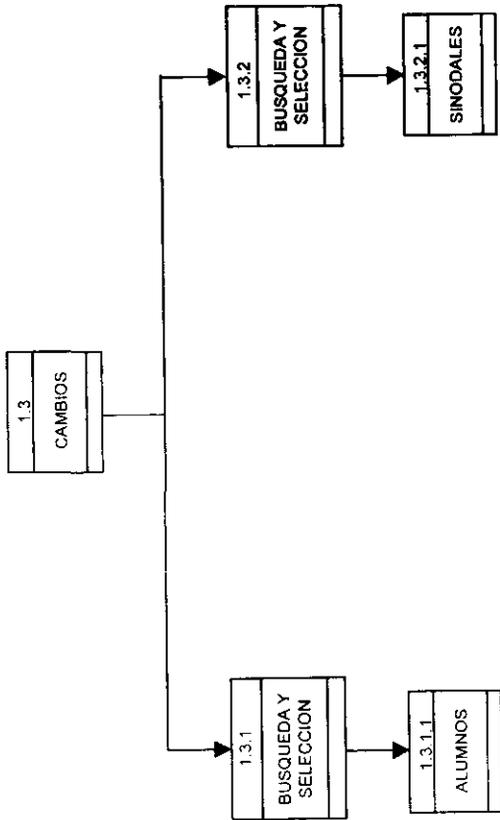
CARTA ESTRUCTURADA (NIVEL 1.1)

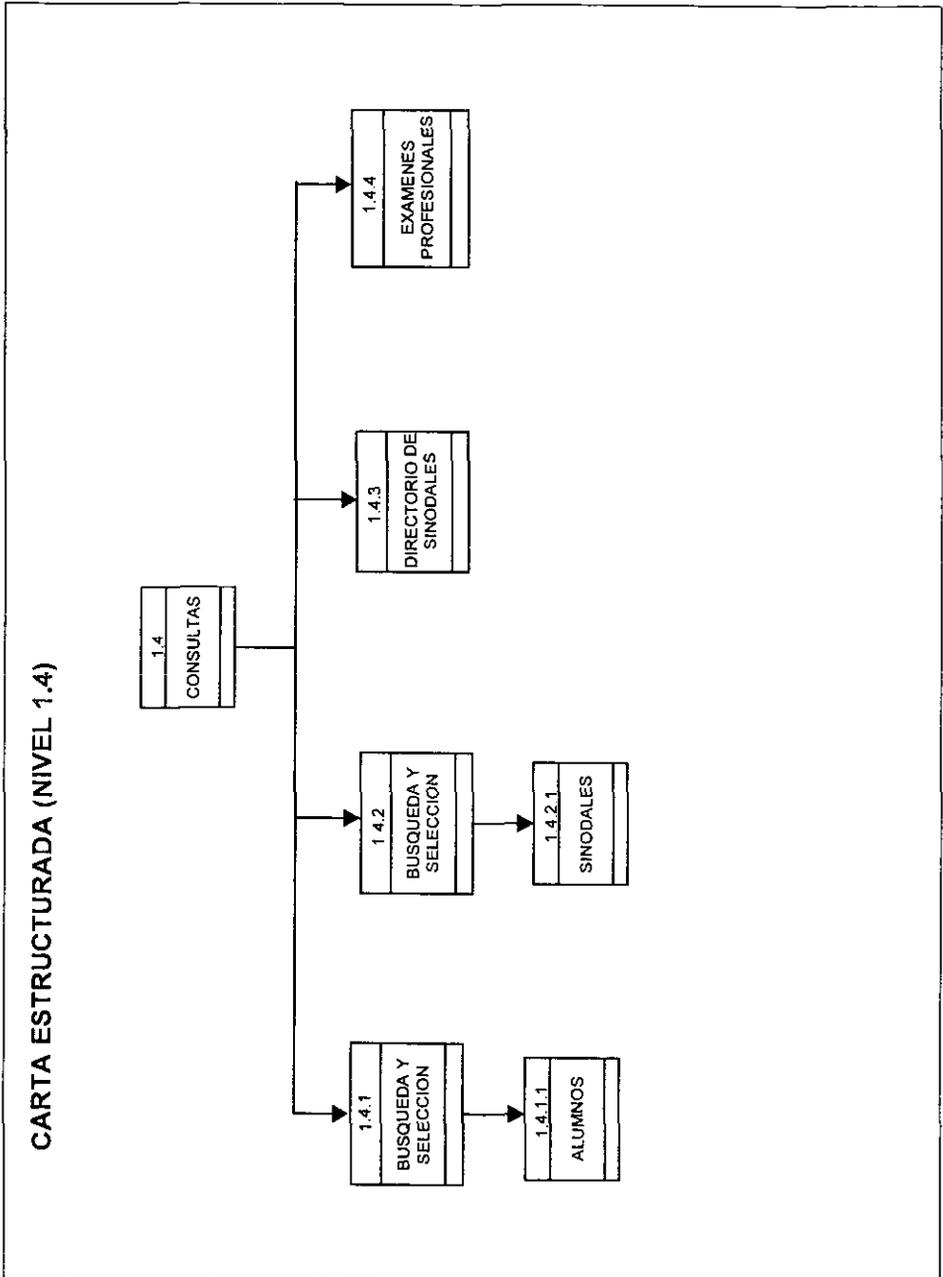


CARTA ESTRUCTURADA (NIVEL 1.2)

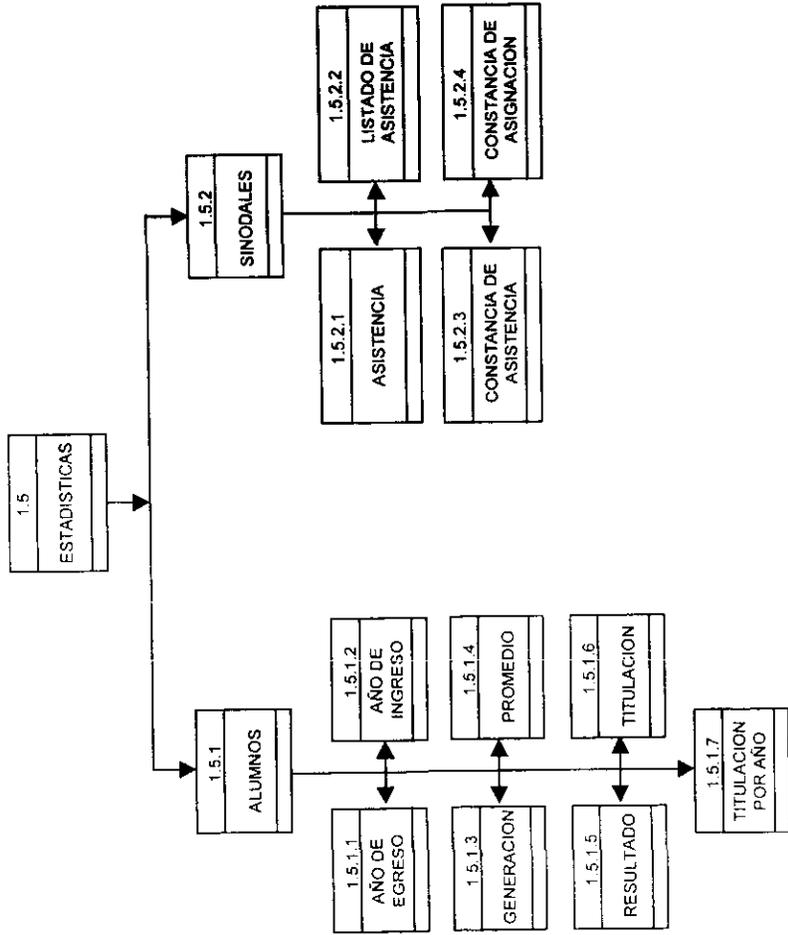


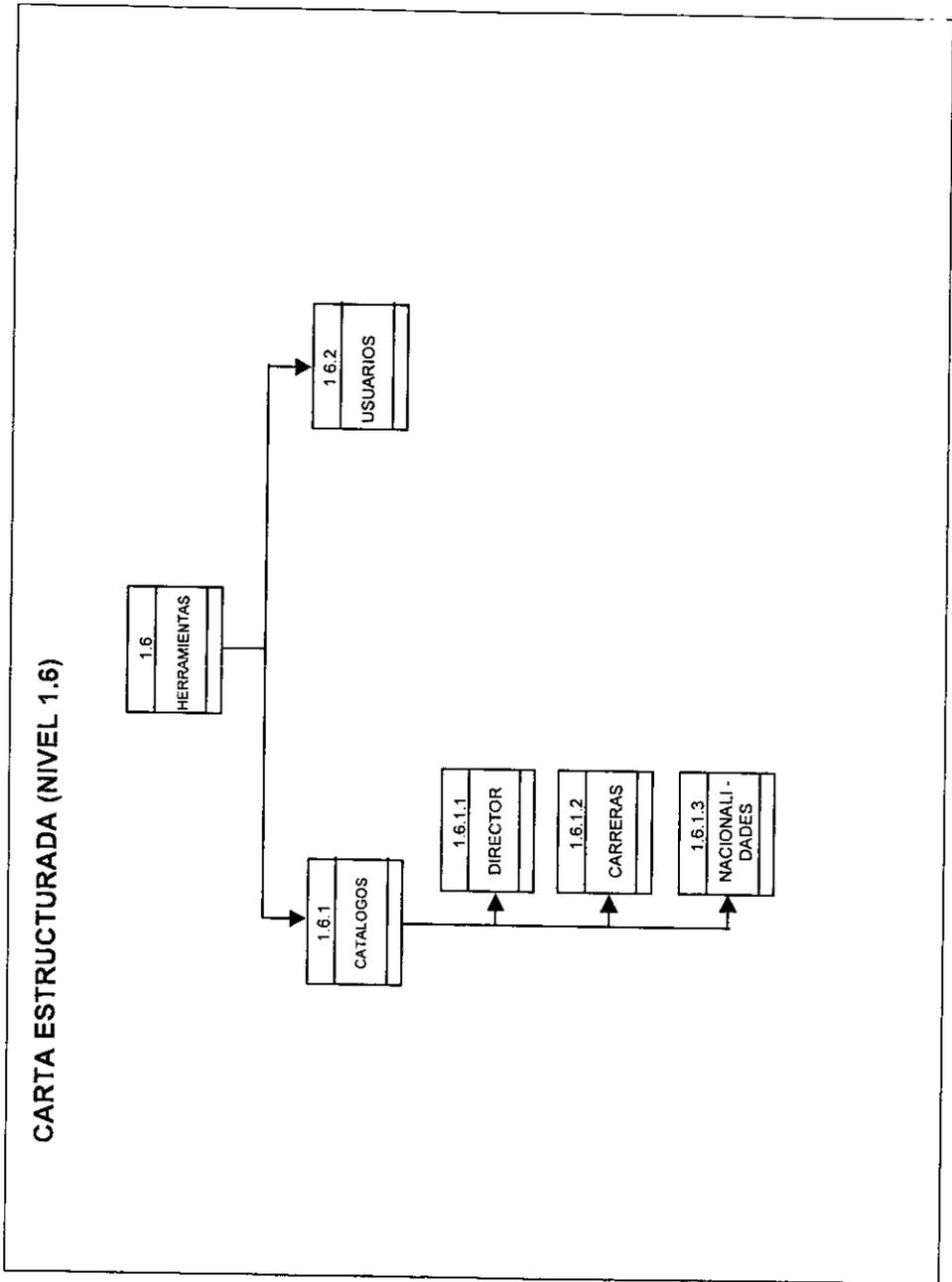
CARTA ESTRUCTURADA (NIVEL 1.3)



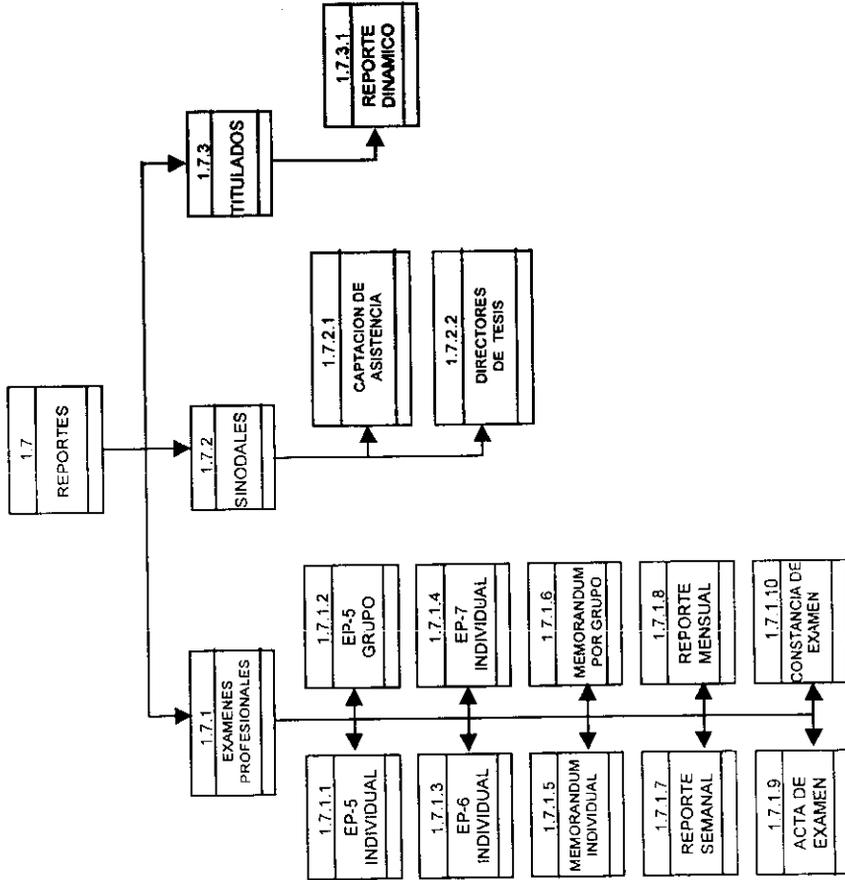


CARTA ESTRUCTURADA (NIVEL 1.5)





CARTA ESTRUCTURADA (NIVEL 1.7)



4.4 Seguridad

La seguridad de la información generada y de los datos almacenados forma parte de las especificaciones del diseño y se implementará al concluir la programación del sistema. Ha aumentado el reconocimiento de la necesidad de seguridad al considerar que la información es un recurso clave de una organización. La información almacenada en la base de datos debe estar protegida contra accesos no autorizados, destrucción o alteración.

Para proporcionar una seguridad adecuada se deben considerar 3 aspectos de seguridad:

- Seguridad Física: se refiere a la seguridad del equipo de cómputo, del software y de las instalaciones por medios físicos.
- Seguridad Lógica: se refiere a códigos de autorización como contraseñas que permite al usuario que entre al sistema. Las contraseñas son encriptadas para que no puedan descifrarse.
- Seguridad de Comportamiento: se refiere a supervisar el comportamiento a intervalos irregulares para asegurarse de que se estén siguiendo los procedimientos adecuados. Las políticas que se refieren a seguridad deben ser escritas, distribuidas y actualizadas para que los empleados estén conscientes de las expectativas y responsabilidades.

La criptografía es una técnica alternativa de protección. A las operaciones en que símbolos básicos se trasponen o sustituyen a fin de volver no legibles los datos se les denomina puesta en cifra o cifrado. Una transformación de este tipo crea textos cifrados a partir de texto simple. Para entender el mensaje, el receptor tendrá que descifrar el texto de acuerdo a reglas utilizadas en la operación de puesta en cifra. El intruso que desea entender el texto, tendrá que recurrir a técnicas de decodificación.

Para proteger la base de datos se utilizó la seguridad a nivel de usuario para limitar a qué parte de la base de datos el usuario tiene acceso. No se habilitó una contraseña única para controlar el acceso a la base de datos.

La seguridad a nivel de usuario es la forma más flexible y común de proteger una base de datos. Esta seguridad debe estar reflejada en las actividades propias de cada usuario, por lo que el sistema no tendrá disponibles todas las opciones del sistema. Cuando el usuario se identifique y escriba su contraseña, se le asignará los permisos sobre cada módulo del sistema.

La organización de usuarios por grupos facilita la administración segura de una base de datos. Mediante esta estrategia, en lugar de asignar permisos a cada usuario y para cada objeto de una base de datos, se asignaron permisos a unos pocos grupos y, después, se agregaron usuarios al grupo apropiado. Cuando los usuarios proporcionen su contraseña adquieren los permisos de cualquiera de los grupos a los cuales pertenezcan.

Cuando el nivel de seguridad del usuario ha sido definido, un usuario o grupo dispone de permisos de Administrador para la base de datos, para realizar movimientos básicos en el sistema, para establecer una contraseña de un usuario o un grupo y realizar modificaciones a los módulos de programación.

CAPITULO 5 DESARROLLO E IMPLEMENTACION DEL SISTEMA

En la fase de Desarrollo e Implementación del Sistema se llevó a la práctica el diseño y el análisis realizado previamente. En esta fase se iniciará la programación de los módulos del sistema. Se explica el reporte dinámico.

5.1 Estudio preliminar para la elección del lenguaje de programación

Existen 6 categorías principales sobre las que se puede evaluar el software: efectividad de desempeño, eficiencia, facilidad de uso, flexibilidad, calidad de la documentación y soporte del fabricante.

Debemos comprender el problema principal para elegir la opción más adecuada para el desarrollo del sistema y para decidir si se pueden utilizar los recursos existentes y adquirir nuevos recursos de acuerdo al análisis de costos y beneficios.

Se realizó un análisis de tres programas para desarrollar bases de datos, los cuales son: dBASE III Plus, Microsoft Access 97 y Microsoft Visual FoxPro 3.0.

dBASE III Plus

Dbase III Plus es un software para desarrollar base de datos y para manipular los datos almacenados en la base de datos; también es un software de propósito general, que contiene un gran número de comandos, operadores y funciones que pueden ejecutar las acciones necesarias para desarrollar el trabajo que el programador desea. Programas para desarrollar bases de datos, como Dbase III Plus requieren que los datos se ajusten a la rígida estructura que una base de datos impone.

Requerimientos de hardware:

- Procesador 286 ó superior (IBM PC o compatible)
- 256K en RAM en MS-DOS versión 2.xx (recomendable 320K en RAM), 384 K en MS-DOS 3.00 ó superior
- Dos unidades de disco flexible de 5 1/4 " o una unidad de disco flexible y un disco duro.
- Sistema Operativo MS-DOS 2.00 ó superior.
- 830 KB disponibles en disco duro

10157114

Microsoft Visual FoxPro 3.0

Microsoft Visual FoxPro 3.0 proporciona las herramientas necesarias para manejar datos, para crear un sistema manejador de bases de datos relacionales integral (DBMS) o para programar una aplicación completa de manejo de datos desarrollada para usuarios finales.

Requerimientos de hardware:

- Procesador 386 ó superior
- Windows 95 o Windows NT 3.5 ó posterior.
- 8 MB en RAM (12 MB recomendable)
- 15 ó 80 MB disponibles en disco duro (dependiendo del tipo de instalación)
- Un ratón.

Microsoft Access 97

Microsoft Access 97 proporciona la eficacia de las bases de datos relacionales para facilitar la información que necesita para tomar mejores decisiones.

Requerimientos de hardware:

- Procesador 486 ó superior
- Sistema Operativo Windows 95 ó Windows NT 3.5 ó posterior.
- 12 MB en RAM para Windows 95 ó 16 MB en RAM para Windows NT Workstation.
- 28 a 60 MB libre en disco duro (dependiendo del tipo de la instalación).
- Drive de 3.5" o drive de CD-ROM.
- Un ratón.

A continuación se muestra la tabla 5.0 que compara los tres programas para desarrollar bases de datos presentados anteriormente:

Características	DBase III Plus	FoxPro 3.0	Access 97
Asistente que permite publicar cualquier objeto de la base de datos en forma estática o dinámica hacia Internet.			✓
Capacidad de desarrollo de aplicaciones que permita incrementar la productividad.		✓	✓
Crea y salva las tablas en cualquier formato de bases de datos.			✓
Desarrollo de aplicaciones con manejo de eventos.		✓	✓
Es un lenguaje de programación que manipula la información con órdenes. Las órdenes son palabras que le indican a la computadora la operación que se desea realizar.	✓		
Habilidad para trabajar con varios formatos de datos.		✓	✓
Herramientas de desarrollo visuales.		✓	✓
Incluye automatización OLE para manejar correctamente otras aplicaciones, tales como Microsoft Word, Microsoft Excel y Microsoft Project.		✓	✓
Incorpora el manejo del lenguaje de consulta (Structure Query Language, SQL).		✓	✓
Incorpora un acceso directo a bases de datos con los siguientes formatos: Microsoft Access, Dbase III y IV, Microsoft FoxPro y Oracle, Paradox y Microsoft SQL.		✓	✓
Integrado a la familia Microsoft permite el desarrollo de aplicaciones que tomen ventaja de otros productos y tecnologías.		✓	✓
La Conectividad Abierta de Bases de Datos ODBC (Open Database Connectivity), permite abrir y consultar diversas bases de datos a través de un conjunto de controladores, utilizando SQL como lenguaje de consulta.		✓	✓

Necesita a menudo información que está contenida en disco para poder operar, esto puede disminuir la velocidad de sus programas debido al acceso al disco.	✓		
Opera con otros programas de aplicación por medio de componentes OLE y APIs (Application Programming Interfaces) (Interfaces de programas de aplicación).		✓	✓
Para llevar a cabo una tarea completa se deben utilizar varias órdenes.	✓		
Permite crear aplicaciones robustas que utilizan una interfaz gráfica hacia el usuario. (GUI, Graphical User Interface)		✓	✓
Permite la creación de ejecutables independientes que son libres de derechos e ilimitados en su distribución.		✓	
Proporciona depuración altamente destacada con variables de seguimiento, ventana de rastreo y puntos de ruptura.		✓	✓
Proporciona el mejor conjunto de herramientas para lograr un gran desempeño en el desarrollo cliente/servidor.		✓	
Proporciona programación orientada a objetos.		✓	✓
Proporciona un asistente que crea un conjunto de imágenes de directorios, conteniendo todos los archivos necesarios para instalar una aplicación.			✓
Se debe escribir correctamente las órdenes y establecer la secuencia correcta, pero sólo hay que realizarlo una vez. Emplea el modo de operación inmediato.	✓		
Toma ventaja de las capacidades de Windows 95 y NT.		✓	✓

Fig. 5.0 Tabla comparativa.

La decisión de la herramienta de desarrollo a utilizar está supeditada a los recursos de hardware, de software y personal de desarrollo existentes dentro del Departamento de Administración Escolar de la Facultad de Ingeniería y por disponibilidad del programa se eligió el Microsoft Access 97.

5.2 Características de Microsoft Access 97

Microsoft Access versión 97 es el manejador de bases de datos tipo relacional que se utilizó para desarrollar el sistema, para realizar la estructura de las tablas que integran la base de datos, así como su codificación.

Las bases de datos de Microsoft Access 97 contienen objetos como: tablas, consultas, formularios, informes macros o módulos. Para trabajar con todos estos objetos se utiliza la ventana Base de datos (figura 5.1). Debe dar un clic en una ficha (por ejemplo, Tablas) para ver una lista de los objetos de ese tipo disponibles. Utilizando los botones de la derecha de la lista, se pueden crear nuevos objetos o abrir y modificar objetos existentes.

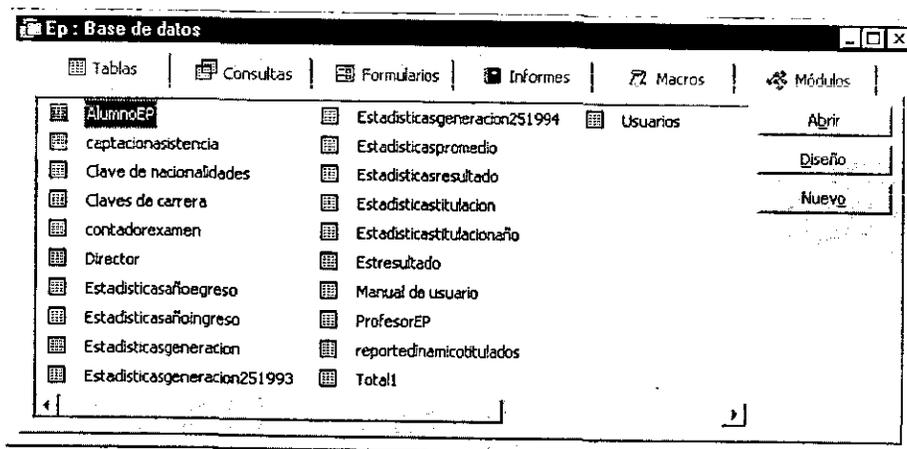


Figura 5.1 Ventana Base de Datos

Estructura de Microsoft Access 97



Tablas

Una tabla es la estructura fundamental de un sistema de administración de bases de datos y es un objeto que almacena datos en registros (filas) y campos (columnas)



Consultas

Las consultas se utilizan para ver, buscar y recuperar datos que cumplen con aquellas condiciones que se especifican. También se pueden usar como origen de registros para formularios e informes.



Formularios

En los formularios se colocan los controles para realizar acciones o para introducir, mostrar y modificar los datos de los campos.



Informes

Un informe presenta información organizada de acuerdo con sus especificaciones en formato impreso.



Macros

Una macro es una acción o conjunto de acciones que se utiliza para automatizar tareas, tal como abrir un formulario o imprimir un informe.



Módulo

Un módulo es una colección de declaraciones y procedimientos de Visual Basic para aplicaciones que se almacenan juntos como una unidad.

Antes de emplear este manejador de bases de datos tipo relacional, debemos considerar los siguientes pasos para crear una base de datos que realice las operaciones que desee de una forma efectiva, precisa y eficaz, los cuales son:

- 1) **Determinar la finalidad de la base de datos.** Debe saber qué información desea obtener de la base de datos.
- 2) **Determinar las tablas que se necesitan en la base de datos.** Al diseñar las tablas, dividir la información teniendo en cuenta que una tabla no debe contener información duplicada y la información no debe duplicarse entre las tablas, que cada tabla debe contener información sobre un asunto.
- 3) **Determinar los campos que se necesitan en las tablas.** Cada tabla contiene información acerca del mismo asunto, y cada campo de una tabla contiene hechos individuales sobre el asunto de la tabla.
- 4) **Determinar las relaciones entre las tablas.**
- 5) **Verificar que la estructura de las tablas cumple los objetivos de diseño.** Detectar los errores de diseño.

5.2 Desarrollo de la base de datos

Al crear una base de datos relacional con Microsoft Access versión 97, el trabajo se divide en generar las tablas necesarias, agregar los campos y elegir los tipos de datos de los mismos, definir las relaciones entre las tablas, diseñar los formularios y agregar los controles u objetos a éstos, diseñar las consultas y los reportes impresos, además de la codificación o programación requerida para el funcionamiento del sistema.

Microsoft Access incluye los siguientes tipos de controles, a los cuales se puede tener acceso a través del cuadro de herramientas en la vista Diseño del formulario o del informe; los cuales se muestran en la figura 5.2. La caja de herramientas agrupa los controles que se pueden añadir a un formulario o informe.

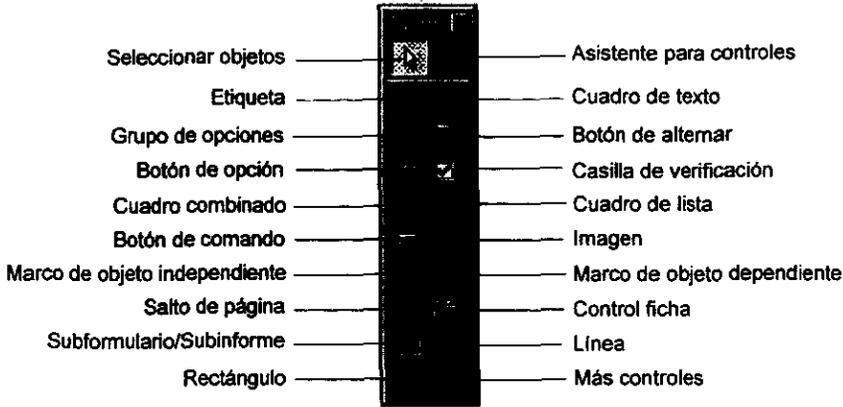


Figura 5.2 Cuadro de Herramientas de los formularios Microsoft Access 97

Los controles son objetos de un formulario o informe que muestran datos, realizan acciones o decoran el formulario o el informe. Los controles se utilizan para mostrar, introducir y actualizar valores de los campos de la base de datos; para mostrar líneas, rectángulos e imágenes. Se utiliza un cuadro de texto en un formulario o informe para mostrar datos, un botón de comando en un formulario para abrir otro formulario o informe, o una línea o un rectángulo para separar y agrupar controles con el fin de hacerlos más legibles.

Todos los controles u objetos se agrupan en 2 tipos: activos y gráficos. Los objetos activos realizan operaciones sobre los datos o proveen una interfaz personalizada para el usuario. Los objetos gráficos son elementos geométricos o de texto que enriquece la apariencia de un formulario. El control Imagen proporciona una manera sencilla de incluir información gráfica en formularios o informes y mejora el rendimiento en la visualización de la imagen.

En Microsoft Access se utilizan las propiedades para determinar las características de las tablas, consultas, campos, formularios e informes. Los controles u objetos tienen propiedades, que determinan su estructura, aspecto y comportamiento, así como las características del texto o los datos que contiene. Las propiedades se establecen mediante la hoja de propiedades (figura 5.3).

Después de que crear tablas, consultas, formularios, informes, etc., puede agregar macros y código de Visual Basic para aplicaciones para unir todos estos objetos en una aplicación.

5.3 Programación

Este manejador de bases de datos posee un lenguaje consistente para el desarrollo de aplicaciones, el cual es Visual Basic para Aplicaciones (VBA).

El lenguaje de programación VBA se caracteriza porque:

- * Posee un entorno de desarrollo completo de utilidades que incluye múltiples herramientas de depuración.
- * Se diseña rápidamente la interfaz de una aplicación y se escribe el código que responda a los eventos o acciones que queramos que una aplicación ejecute.
- * Permite enmascarar mensajes de error. Se puede detectar el error cuando se produce y mostrar su propio mensaje o realizar alguna acción.
- * Es una herramienta sencilla de programar. Se crean formularios y reportes fácilmente. Se pueden crear funciones para realizar cálculos que superen la capacidad de una expresión o para reemplazar expresiones complejas.
- * Permite la manipulación de registros, uno a uno.
- * Facilita el mantenimiento de la base de datos. Los procedimientos de evento de Visual Basic se incorporan a la definición del formulario o el informe. Si mueve un formulario o un informe de una base de datos a otra, se moverán con él procedimientos de evento incorporados en el formulario o el informe.
- * Permite crear o manipular objetos: todos los objetos de una base de datos o la propia base de datos.
- * Realizar acciones a nivel de sistema. Con Visual Basic, puede comprobar si hay un archivo en el sistema, emplear Automatización o intercambio dinámico de datos (DDE) para comunicar con otras aplicaciones basadas en Windows como Microsoft Excel, y llamar a funciones de bibliotecas de vínculos dinámicos (DLL) de Windows.

5.3 Programación conducida por eventos

Un procedimiento es una secuencia de declaraciones e instrucciones en un módulo que se ejecutan como una unidad. Los procedimientos se almacenan en unidades llamadas módulos. Sin embargo, un módulo no se ejecuta; en su lugar, se llama a los procedimientos desde expresiones, otros procedimientos o macros.

Los procedimientos contienen una serie de instrucciones y de métodos que realizan una operación o calculan un valor; las tareas o acciones que ejecutan son utilizadas más de una vez. Los procedimientos ejecutan tareas y acciones que han de ser utilizadas más de una vez. Los procedimientos de Visual Basic para Aplicaciones son los procedimientos Sub y los Function.

Un evento es una acción reconocida por un objeto para la que puede definirse una respuesta. Microsoft Access responde a diversos eventos que se agrupan por tareas: de datos, de enfoque, de error y de sincronización, de filtro, de impresión, del mouse, de teclado y de ventana.

En la programación conducida por eventos la aplicación responde únicamente a las acciones del usuario. Este estilo de programación está adaptado a las interfaces gráficas del usuario. Cuando se establece una propiedad del evento para un formulario, informe o control a "Procedimiento de evento", Microsoft Access crea la plantilla del procedimiento de evento.

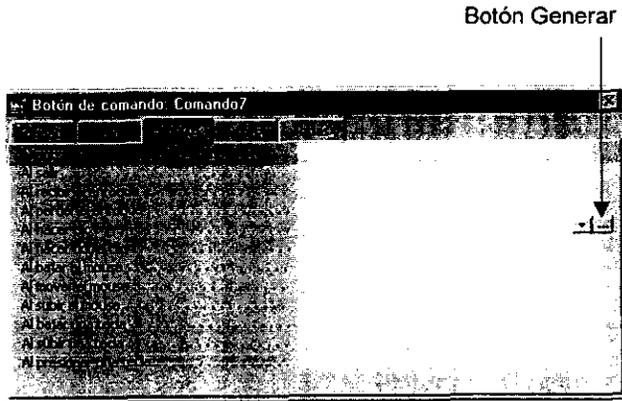


Figura. 5.3 El evento click en la hoja de propiedades del objeto Botón Aceptar.

Un procedimiento de evento es aquel procedimiento que se ejecuta automáticamente como respuesta a un evento iniciado por el usuario o por el código del programa. Todo lo que tiene que hacer es agregar el código que desee ejecutar en respuesta a un evento determinado en el formulario, informe o control. Por ejemplo, puede hacer que se ejecute código cuando un usuario hace clic en un botón de comando.

La interfaz para desarrollar el código de VBA en Microsoft Access es la ventana Módulo de VBA. En esta ventana se crean procedimientos VBA que pueden ser utilizados durante toda la aplicación. Esta ventana contiene barras de menú y barras de herramientas, como se muestra en la fig. 5.4.

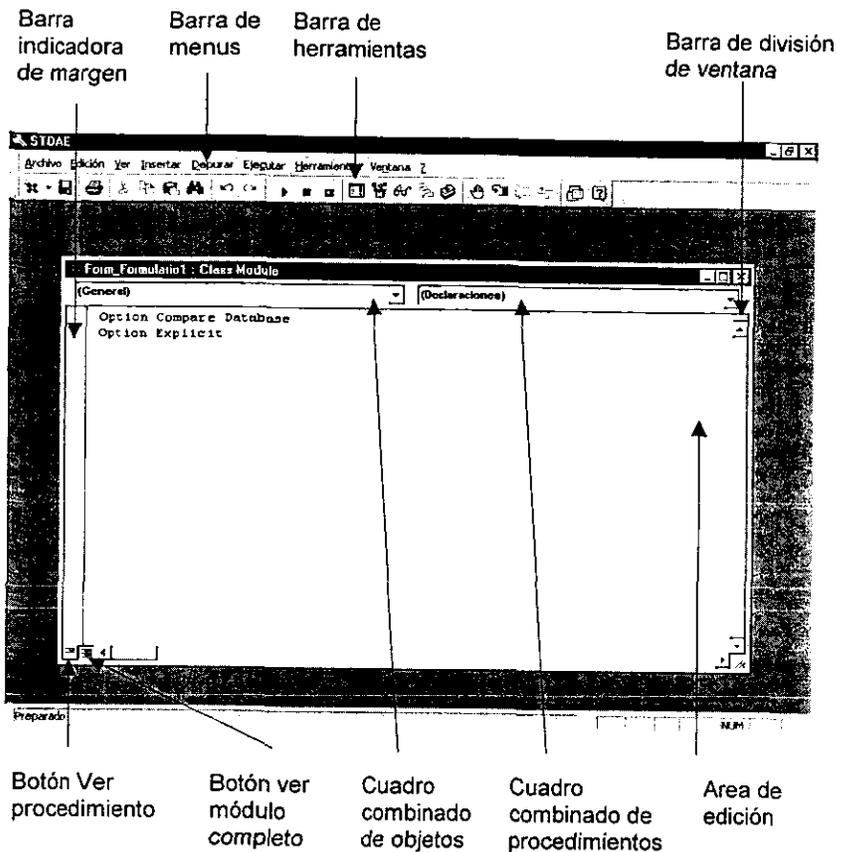


Figura 5.4 La ventana Módulo de VBA

El cuadro combinado de objetos identifica el objeto asociado con el código que se edite. En la ventana Módulo VBA este cuadro combinado indicará el valor predeterminado "(General)". En una ventana Módulo VBA de un formulario o informe, este cuadro combinado mostrará el nombre de un objeto que exista sobre ese formulario o informe. El cuadro combinado de procedimientos identifica el nombre del procedimiento que se edite. En la ventana Módulo VBA de un formulario, este cuadro combinado indicará el nombre del evento asociado con el código que se edite.

5.5 Reporte Dinámico

Se programó para generar reportes dinámicos de alumnos titulados. La impresión del reporte es diferente según los criterios seleccionados y el orden en el que se seleccionan.

Para generar este reporte se especifican ciertos rangos de: fechas de examen profesional, claves de carreras, años de ingreso, años de egreso, promedios. Se elige el sexo del alumno y el resultado del examen.

El usuario debe seleccionar los datos que requiera de los alumnos en un cuadro de lista y dará un clic con el mouse en un botón. Se agregará el dato seleccionado a otro cuadro de lista. El reporte se creará con los datos que contenga el segundo cuadro de lista y en un orden determinado.

Los datos que se seleccionan son:

Datos personales <		no. de cuenta		1 masculino		
		apellidos del alumno				
		nombre del alumno				2 femenino
		sexo				
		fecha de nacimiento				
		nacionalidad				
		calle				
		colonia				
		C.P.				
		delegación				
		teléfono de casa				
		teléfono de oficina				
		ext.				
Datos académicos <		clave de carrera		1 aprobado		
		promedio				
		año de ingreso				
		año de egreso				2 mención honorífica
		fecha de examen				
		resultado				3 suspendido
		libro				
		folio				

**ESTA TESIS NO DEBE
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

El usuario debe escribir el título, elegir si desea insertar la fecha de elaboración, el número de páginas y conocer el número total de registros del reporte generado.

El Reporte Dinámico se muestra a continuación:

REPORTES DE TITULADOS

**R
E
P
O
R
T
E
S

D
E

T
I
T
U
L
A
D
O
S**

INTRODUZCA EL RANGO DE FECHAS DE EXAMEN DESEADAS: [] [] [] [] [] []

INTRODUZCA EL RANGO DE CLAVES DE CARRERA A SELECCIONAR: [] [] [] [] [] []

INTRODUZCA EL RANGO DE AÑOS DE INGRESO DESEADOS: [] [] [] [] [] []

INTRODUZCA EL RANGO DE AÑOS DE EGRESO DESEADOS: [] [] [] [] [] []

INTRODUZCA EL RANGO DE PROMEDIO DESEADOS: [] [] [] [] [] []

ELIJA UNA OPCION DEL CUADRO: [] [] [] []

1 MASCULINO
2 FEMENINO

ELIJA UNA OPCION DEL CUADRO: [] [] [] []

1 APROBADO
2 MENCION HONORIFICA
3 SUSPENDIDO

no_cuenta
apellido_alumno
nombre_alumno
clave_carrera
sexo
fecha_ep
fecha_nacimiento
nacionalidad
libro
folio
año_ingreso
año_egreso
arcomedin

<< >>

ESCRIBA EL TITULO QUE DESEAS IMPRIMIR EN EL REPORTE

DESEAS INSERTAR LA FECHA DE ELABORACION EN EL REPORTE: SI

DESEAS INSERTAR EL NUMERO DE PAGINA EN EL REPORTE: SI

DESEAS CONOCER EL NUMERO TOTAL DE REGISTROS DEL REPORTE QUE ACABAS DE GENERAR: SI

CANCELAR RESPALDO TERMINAR

Fig. 5.5 Reporte Dinámico de Alumnos Titulados.

Código del reporte dinámico**Código que se programó en el formulario en el evento Al cargar.**

```

Private Sub Form_Load()
Dim listadinamica1 As ListBox, listadinamica2 As ListBox
Set listadinamica1 = Forms![Reportes Titulados1]![lista1]
Set listadinamica2 = Forms![Reportes Titulados1]![lista2]
'Llenar lista 1
With listadinamica1
.RowSourceType = "lista de valores"
.RowSource =
"no_cuenta;apellido_alumno;nombre_alumno;clave_carrera;sexo;fecha_ep;fecha_
nacimiento;nacionalidad;libro;folio;año_ingreso;año_egreso;promedio;resultado;ca
lle;colonia;CP;delegacion;tel_casa;tel_oficina;ext"
.ColumnCount = 1
End With
'Especificar que lista2 es una lista de valores
listadinamica2.RowSourceType = "lista de valores"
End Sub

```

Código que se programó en el Botón Terminar en el evento Hacer click.

```

Private Sub TERMINAR_Click()
Dim EP As Database, reportetitulado1 As QueryDef, LISTADO As Recordset
Dim listadinamica2 As ListBox

Set listadinamica2 = Forms![Reportes Titulados1]![lista2]
Set EP = DBEngine.Workspaces(0).Databases(0)
EP.DeleteQueryDef "Reportes Titulado1"
EP.DeleteQueryDef "Reportes Titulado2"
Set reportetitulado1 = EP.CreateQueryDef("Reportes Titulado1", "SELECT
AlumnoEP.* INTO reportedinamicotitulados FROM AlumnoEP WHERE
(((AlumnoEP.fecha_ep) Between [Forms]![Reportes Titulados1]![Inicio] And
[Forms]![Reportes Titulados1]![Fin] And (AlumnoEP.fecha_ep) Is Not Null) AND
((AlumnoEP.clave_carrera) Between [Forms]![Reportes Titulados1]![carrerainicio]
And [Forms]![Reportes Titulados1]![carrerafin]) AND ((AlumnoEP.sexo) Between
[Forms]![Reportes Titulados1]![sexoinicio] And [Forms]![Reportes
Titulados1]![sexofin]) AND ((AlumnoEP.año_ingreso) Between [Forms]![Reportes
Titulados1]![añoingresoinicio] And [Forms]![Reportes Titulados1]![añoingresofin])
AND ((AlumnoEP.año_egreso) Between [Forms]![Reportes
Titulados1]![añoegresoinicio] And [Forms]![Reportes Titulados1]![añoegresofin])" &
"AND ((AlumnoEP.promedio) Between [Forms]![Reportes
Titulados1]![promedioinicio] And [Forms]![Reportes Titulados1]![promediofin])AND
((AlumnoEP.resultado) Between [Forms]![Reportes Titulados1]![resultadoinicio]

```

```

And [Forms]![Reportes Titulados1]![resultadofin]) AND ((AlumnoEP.status)='A'))
ORDER BY AlumnoEP.fecha_ep, AlumnoEP.clave_carrera, AlumnoEP.sexo,
AlumnoEP.año_ingreso, AlumnoEP.año_egreso, AlumnoEP.promedio,
AlumnoEP.resultado;")
Set reportetitulo1 = EP.OpenQueryDef("Reportes Titulado1")
DoCmd.OpenQuery "Reportes Titulado1", acViewNormal, acEdit
totalcadena = listadynamica2.ListCount
For contador = 0 To totalcadena - 1
    If contador = 0 Then
        cadena = "reportedinamicotitulados." & listadynamica2.ItemData(contador) &
        ", "
    Else
        If contador <> totalcadena - 1 Then
            cadena = cadena & "reportedinamicotitulados." &
            listadynamica2.ItemData(contador) & ", "
        Else
            cadena = cadena & "reportedinamicotitulados." &
            listadynamica2.ItemData(contador)
        End If
    End If
Next contador
cadena2 = "SELECT " & cadena & " FROM reportedinamicotitulados ORDER BY "
& cadena & ";";
EP.DeleteQueryDef "Reportes Titulado2"
Set reportetitulo1 = EP.CreateQueryDef("Reportes Titulado2", cadena2)
DoCmd.OpenQuery "Reportes Titulado2", , acReadOnly
X = 0
If InStr(listadynamica2.RowSource, "no_cuenta") > 0 Then
X = X + 8
End If
If InStr(listadynamica2.RowSource, "apellido_alumno") > 0 Then
X = X + 35
End If
If InStr(listadynamica2.RowSource, "nombre_alumno") > 0 Then
X = X + 25
End If
If InStr(listadynamica2.RowSource, "clave_carrera") > 0 Then
X = X + 2
End If
If InStr(listadynamica2.RowSource, "sexo") > 0 Then
X = X + 1
End If
If InStr(listadynamica2.RowSource, "fecha_nacimiento") > 0 Then
X = X + 8
End If
If InStr(listadynamica2.RowSource, "nacionalidad") > 0 Then
X = X + 2

```

```
End If
If InStr(listadinamica2.RowSource, "libro") > 0 Then
X = X + 4
End If
If InStr(listadinamica2.RowSource, "folio") > 0 Then
X = X + 3
End If
If InStr(listadinamica2.RowSource, "año_ingreso") > 0 Then
X = X + 4
End If
If InStr(listadinamica2.RowSource, "año_egreso") > 0 Then
X = X + 4
End If
If InStr(listadinamica2.RowSource, "promedio") > 0 Then
X = X + 4
End If
If InStr(listadinamica2.RowSource, "fecha_ep") > 0 Then
X = X + 8
End If
If InStr(listadinamica2.RowSource, "hora_ep") > 0 Then
X = X + 8
End If
If InStr(listadinamica2.RowSource, "resultado") > 0 Then
X = X + 1
End If
If InStr(listadinamica2.RowSource, "calle") > 0 Then
X = X + 45
End If
If InStr(listadinamica2.RowSource, "colonia") > 0 Then
X = X + 20
End If
If InStr(listadinamica2.RowSource, "CP") > 0 Then
X = X + 4
End If
If InStr(listadinamica2.RowSource, "delegacion") > 0 Then
X = X + 25
End If
If InStr(listadinamica2.RowSource, "tel_casa") > 0 Then
X = X + 8
End If
If InStr(listadinamica2.RowSource, "tel_oficina") > 0 Then
X = X + 8
End If
If InStr(listadinamica2.RowSource, "ext") > 0 Then
X = X + 4
End If
```

```

'.FontName = "Courier"
'.FontSize = 24
'Set LISTADO = EP.OpenRecordset("Reportes Titulado1")
'Set reportetitulado1 = EP.OpenQueryDef("Reportes Titulado1")
    Dim campo As Control
    Dim etiquetacampo As Control
    Const DM_PORTRAIT = 1
    Const DM_LANDSCAPE = 2
' Dim DevString As cad_DEVMODE
'Dim DM As type_DEVMODE
' Dim cadModoDispositivoExterno As String
    Dim reportedinamico As Report
    DoCmd.OpenReport "Reporte Dinamico", acDesign ' Abre el informe en la
vista Diseño
    Set reportedinamico = Reports("Reporte Dinamico")
    reportedinamico.RecordSource = "Reportes Titulado2"
    [Reports]![Reporte Dinamico].Section(acPageHeader).Visible = True
    Dim tituloreportedinamico As TextBox
    Dim fechareportedinamico As OptionButton
    Dim lineaA As Line
    Dim lineaB As Line
    Dim lineaC As Line
    Dim lineaD As Line
Set tituloreportedinamico = Forms[Reportes Titulados1]!tituloreportedinamico
If Not IsNull(tituloreportedinamico) Then
    Reports![Reporte Dinamico]!etiquetareportedinamico.Caption =
tituloreportedinamico
Else
    Reports![Reporte Dinamico]!etiquetareportedinamico.Caption = " "
End If
    Dim DevString As cad_DEVMODE
    Dim DM As type_DEVMODE
    Dim cadModoDispositivoExterno As String
    If Not IsNull(reportedinamico.PrtDevMode) Then
        cadModoDispositivoExterno = reportedinamico.PrtDevMode
        DevString.RGB = cadModoDispositivoExterno
        LSet DM = DevString
        DM.IngCampos = DM.IngCampos Or DM.entOrientación Or
DM.entTamañoPapel
        Or DM.entLongitudPapel Or DM.entAnchoPapel
        DM.entTamañoPapel = 256
        If X > 127 Then
            DM.entOrientación = DM_LANDSCAPE
            DM.entLongitudPapel = 2159
            DM.entAnchoPapel = 2794
            DM.cadNombreFormulario = "Carta"
            'Set lineaA = [Reports]![Reporte Dinamico].lineaA

```

```
[Reports]![Reporte Dinamico].lineaA.Width = 15840
[Reports]![Reporte Dinamico].lineaB.Width = 15840
[Reports]![Reporte Dinamico].lineaC.Width = 15840
[Reports]![Reporte Dinamico].lineaD.Width = 15840
Else
  DM.entOrientación = DM_PORTRAIT
  DM.entLongitudPapel = 2794
  DM.entAnchoPapel = 2159
  DM.cadNombreFormulario = "Carta"
  [Reports]![Reporte Dinamico].lineaA.Width = 12240
  [Reports]![Reporte Dinamico].lineaB.Width = 12240
  [Reports]![Reporte Dinamico].lineaC.Width = 12240
  [Reports]![Reporte Dinamico].lineaD.Width = 12240
End If
LSet DevString = DM          ' Actualiza la propiedad.
Mid(cadModoDispositivoExterno, 1, 94) = DevString.RGB
reportedinamico.PrtDevMode = cadModoDispositivoExterno
End If
t = 0
For H = 0 To totalcadena - 1
  t = t + 284
  Select Case listadinamica2.ItemData(H)
    Case "no_cuenta"
      controlnombre = "No. cuenta"
      longitudcampo = (8 * 114)
    Case "apellido_alumno"
      controlnombre = "Apellido"
      longitudcampo = (35 * 114)
    Case "nombre_alumno"
      controinombre = "Nombre"
      longitudcampo = (25 * 114)
    Case "clave_carrera"
      controlnombre = "Clave de carrera"
      longitudcampo = (2 * 114)
    Case "sexo"
      controlnombre = "Sexo"
      longitudcampo = (2 * 114)
    Case "fecha_nacimiento"
      controlnombre = "Fecha de Nacimiento"
      longitudcampo = (8 * 114)
    Case "nacionalidad"
      controlnombre = "Nacionalidad"
      longitudcampo = (2 * 114)
    Case "libro"
      controlnombre = "Libro"
      longitudcampo = (4 * 114)
    Case "folio"
```

```

controlnombre = "Folio"
longitudcampo = (3 * 114)
Case "año_ingreso"
controlnombre = "Año de ingreso"
longitudcampo = (4 * 114)
Case "año_egreso"
controlnombre = "Año de egreso"
longitudcampo = (4 * 114)
Case "promedio"
controlnombre = "Promedio"
longitudcampo = (4 * 114)
Case "fecha_ep"
controlnombre = "Fecha de examen"
longitudcampo = (8 * 114)
Case "hora_ep"
controlnombre = "Hora de examen"
longitudcampo = (8 * 114)
Case "resultado"
controlnombre = "Resultado"
longitudcampo = (2 * 114)
Case "calle"
controlnombre = "Calle"
longitudcampo = (45 * 114)
Case "colonia"
controlnombre = "Colonia"
longitudcampo = (20 * 114)
Case "CP"
controlnombre = "C.P."
longitudcampo = (5 * 114)
Case "delegacion"
controlnombre = "Delegación"
longitudcampo = (25 * 114)
Case "tel_casa"
controlnombre = "Tel. casa"
longitudcampo = (8 * 114)
Case "tel_oficina"
controlnombre = "Tel. oficina"
longitudcampo = (8 * 114)
Case "ext"
controlnombre = "Ext."
longitudcampo = (5 * 114)
End Select
longitud = (Len(controlnombre) * 114)
If H = 0 Then
t = 0

```

```

        Set etiquetacampo = CreateReportControl("Reporte Dinamico",
acLabel, acPageHeader, listadinamica2.ItemData(H), controlnombre, t, 80,
longitud, 284)
        etiquetacampo.FontName = "Arial"
        etiquetacampo.FontSize = 8
        etiquetacampo.TextAlign = 1
        Set campo = CreateReportControl("Reporte Dinamico", acTextBox,
acDetail, "", listadinamica2.ItemData(H), t, 80, longitudcampo, 284)
        campo.FontName = "Arial"
        campo.FontSize = 8
        campo.TextAlign = 1
    Else
        Set etiquetacampo = CreateReportControl("Reporte Dinamico",
acLabel, acPageHeader, listadinamica2.ItemData(H), controlnombre, t, 80,
longitud, 284)
        etiquetacampo.FontName = "Arial"
        etiquetacampo.FontSize = 8
        campo.TextAlign = 1
        Set campo = CreateReportControl("Reporte Dinamico", acTextBox,
acDetail, "", listadinamica2.ItemData(H), t, 80, longitudcampo, 284)
        campo.FontName = "Arial"
        campo.FontSize = 8
        campo.TextAlign = 1
    End If
    t = t + longitudcampo
Next H
DoCmd.Close acReport, "Reporte Dinamico", acSaveYes
DoCmd.OpenReport "Reporte Dinamico", acViewPreview
End Sub

```

Código que se programó en el Botón Cancelar en el evento Hacer click.

```

Private Sub CANCELAR_Click()
DoCmd.Close acForm, "Reportes Titulados1", acSaveNo
End Sub

```

Código que se programó en la casilla de verificación casillañoegreso en el evento Hacer click.

```

Private Sub casillañoegreso_Click()
If casillañoegreso.Value = True Then
    añoegresoinicio.Enabled = True
    añoegresoinicio.InputMask = "0000;0;_"
    añoegresofin.Enabled = True
    añoegresofin.InputMask = "0000;0;_"

```

```
Else
    añoegresoinicio.Enabled = False
    añoegresoinicio = " "
    añoegresofin.Enabled = False
    añoegresofin = " "
End If
End Sub
```

Código que se programó en la casilla de verificación casillaañoiñgreso en el evento Hacer click.

```
Private Sub casillaañoiñgreso_Click()
If casillaañoiñgreso.Value = True Then
    añoingresoinicio.Enabled = True
    añoingresoinicio.InputMask = "0000;0;_"
    añoingresofin.Enabled = True
    añoingresoinicio.InputMask = "0000;0;_"
Else
    añoingresoinicio.Enabled = False
    añoingresoinicio = " "
    añoingresofin.Enabled = False
    añoingresofin = " "
End If
End Sub
```

Código que se programó en la casilla de verificación casillaclavecarrera en el evento Hacer click.

```
Private Sub casillaclavecarrera_Click()
If casillaclavecarrera.Value = True Then
    carrerainicio.Enabled = True
    carrerainicio.InputMask = "00;:_;"
    carrerafin.Enabled = True
    carrerafin.InputMask = "00;:_;"
Else
    carrerainicio.Enabled = False
    carrerainicio = " "
    carrerafin.Enabled = False
    carrerafin = " "
End If
End Sub
```

Código que se programó en la casilla de verificación casillafechaep en el evento Hacer click.

```
Private Sub casillafechaep_Click()
Dim Inicio As TextBox, Fin As TextBox
Set Inicio = [Form_Reportes Titulados1][Inicio]
Set Fin = [Form_Reportes Titulados1][Fin]
Inicio.Format = "dd/mm/yyyy"
Inicio.InputMask = "99/99/0000;0;_"
Fin.Format = "dd/mm/yyyy"
Fin.InputMask = "99/99/0000;0;_"

If casillafechaep.Value = True Then
    Inicio.Enabled = True
    Inicio.Format = "dd/mm/yyyy"
    Inicio.InputMask = "99/99/0000;0;_"
    Fin.Enabled = True
    Fin.Format = "dd/mm/yyyy"
    Fin.InputMask = "99/99/0000;0;_"
Else
    Inicio.Enabled = False
    Inicio = " "
    Inicio.Format = "dd/mm/yyyy"
    Inicio.InputMask = "99/99/0000;0;_"
    Fin.Enabled = False
    Fin = " "
    Fin.Format = "dd/mm/yyyy"
    Fin.InputMask = "99/99/0000;0;_"
End If
End Sub
```

Código que se programó en la casilla de verificación casillapromedio en el evento Hacer click.

```
Private Sub casillapromedio_Click()
If casillapromedio.Value = True Then
    promedioinicio.Enabled = True
    promedioinicio.InputMask = "90.00;0;_"
    promediofin.Enabled = True
    promediofin.InputMask = "90.00;0;_"
Else
    promedioinicio.Enabled = False
    promedioinicio = " "
    promediofin.Enabled = False
    promediofin = " "
End If
End Sub
```

Código que se programó en la casilla de verificación casillaresultado en el evento Hacer click.

```
Private Sub casillaresultado_Click()  
If casillaresultado.Value = True Then  
    resultadoinicio.Enabled = True  
    resultadofin.Enabled = True  
Else  
    resultadoinicio.Enabled = False  
    resultadoinicio = ""  
    resultadofin.Enabled = False  
    resultadofin = ""  
End If  
End Sub
```

Código que se programó en la casilla de verificación casillasexo en el evento Hacer click.

```
Private Sub casillasexo_Click()  
If casillasexo.Value = True Then  
    sexoinicio.Enabled = True  
    sexofin.Enabled = True  
Else  
    sexoinicio.Enabled = False  
    sexoinicio = ""  
    sexofin.Enabled = False  
    sexofin = ""  
End If  
End Sub
```

Código que se programó en el botón Copiar en el evento Hacer click.

```
Private Sub COPIAR_Click()  
Dim listadinamica1 As ListBox, listadinamica2 As ListBox  
Dim elemento As Variant  
'DoCmd.SetWarnings False  
Set listadinamica1 = Forms![Reportes Titulados1]![lista1]  
Set listadinamica2 = Forms![Reportes Titulados1]![lista2]  
'verificar elementos seleccionados  
For Each elemento In listadinamica1.ItemsSelected  
  
    'Establecer la propiedad para el primer elemento seleccionado  
    If listadinamica2.RowSource = "" Then  
        listadinamica2.RowSource = listadinamica1.ItemData(elemento)
```

```

Debug.Print listadynamica1.ItemData(elemento), elemento
'listadynamica1.RowSource(listadynamica1.ItemData(elemento)) = ""
Else
' Verificar si el elemento ha sido copiado
If Not InStr(listadynamica2.RowSource, listadynamica1.ItemData(elemento)) >
0 Then
If Right(listadynamica2.RowSource, 1) = ";" Then
listadynamica2.RowSource = listadynamica2.RowSource &
listadynamica1.ItemData(elemento)
Else
listadynamica2.RowSource = listadynamica2.RowSource & ";" &
listadynamica1.ItemData(elemento)
' listadynamica1.ItemData(elemento) = ""
End If
End If
End If
listatemp = listadynamica1.ListCount
For contador = 0 To elemento - 1
If contador = 0 Then
cadena = listadynamica1.ItemData(contador)
Else
cadena = cadena & ";" & listadynamica1.ItemData(contador)
End If
Next contador
'listadynamica1.RowSource = cadena
For contador = elemento + 1 To listatemp - 1
If contador = elemento + 1 Then
cadena2 = listadynamica1.ItemData(contador)
Debug.Print listadynamica1.ItemData(contador), elemento
Else
cadena2 = cadena2 & ";" & listadynamica1.ItemData(contador)
End If
Next contador
Next elemento
If cadena <> Nulo Then
listadynamica1.RowSource = cadena & ";" & cadena2
Else
listadynamica1.RowSource = cadena2
Debug.Print listadynamica1.RowSource
End If
listatemp2 = listadynamica2.ListCount
If listatemp2 = 0 Then
listadynamica2.RowSource = Nulo
End If
[Form_Reportes Titulados1]![lista1].SetFocus
Me!COPIAR.Enabled = False
End Sub

```

Código que se programó en el cuadro de lista lista1 en el evento Hacer click.

```
Private Sub lista1_Click()  
Me!COPIAR.Enabled = True  
End Sub
```

Código que se programó en el cuadro de lista lista2 en el evento Hacer click.

```
Private Sub lista2_Click()  
Me!Regresar.Enabled = True  
End Sub
```

Código que se programó en el botón Regresar en el evento Hacer click.

```
Private Sub Regresar_Click()  
Dim listadinamica1 As ListBox, listadinamica2 As ListBox  
Dim elemento As Variant  
'DoCmd.SetWarnings False  
Set listadinamica1 = Forms![Reportes Titulados1]![lista1]  
Set listadinamica2 = Forms![Reportes Titulados1]![lista2]  
'verificar elementos seleccionados  
For Each elemento In listadinamica2.ItemsSelected  
    'Establecer la propiedad para el primer elemento seleccionado  
    If listadinamica1.RowSource = "" Then  
        listadinamica1.RowSource = listadinamica2.ItemData(elemento)  
        Debug.Print listadinamica2.ItemData(elemento), elemento  
        'listadinamica1.RowSource(listadinamica1.ItemData(elemento)) = ""  
    Else  
        ' Verificar si el elemento ha sido copiado  
        If Not InStr(listadinamica1.RowSource, listadinamica2.ItemData(elemento)) >  
0 Then  
            If Right(listadinamica1.RowSource, 1) = ";" Then  
                listadinamica1.RowSource = listadinamica1.RowSource &  
listadinamica2.ItemData(elemento)  
            Else  
                listadinamica1.RowSource = listadinamica1.RowSource & ";" &  
listadinamica2.ItemData(elemento)  
                Debug.Print listadinamica1.RowSource  
                ' listadinamica1.ItemData(elemento) = ""  
            End If  
        End If  
    End If  
    listatemp = listadinamica2.ListCount  
    For contador = 0 To elemento - 1  
        If contador = 0 Then
```

```

        cadena = listadinamica2.ItemData(contador)
    Else
        cadena = cadena & "," & listadinamica2.ItemData(contador)
    End If
Next contador
listadinamica1.RowSource = cadena
For contador = elemento + 1 To listatemp - 1
    If contador = elemento + 1 Then
        If elemento = 0 And listatemp = 1 Then
            cadena2 = listadinamica2.ItemData(elemento)
        Else
            cadena2 = listadinamica2.ItemData(contador)
            Debug.Print listadinamica2.ItemData(contador), elemento
        End If
    Else
        cadena2 = cadena2 & "," & listadinamica2.ItemData(contador)
    End If
Next contador
Next elemento
If cadena <> "" Then
    listadinamica2.RowSource = cadena & "," & cadena2
Else
    If listatemp = 1 Then
        listadinamica2.RowSource = Nulo
    Else
        listadinamica2.RowSource = cadena2
    End If
    Debug.Print listadinamica2.RowSource
End If
listatemp = listadinamica2.ListCount
[Form_Reportes Titulados1].[lista2].SetFocus
Me!Regresar.Enabled = False
End Sub

```

Código que se programó en la casilla de verificación sinumerototalregistros en el evento Hacer click.

```

Private Sub sinumerototalregistros_Click()
If Forms![Reportes Titulados1].[sinumerototalregistros].Value = True Then
    EtiquetaNumtotal.Visible = True
    numtotal.Visible = True
Else
    EtiquetaNumtotal.Visible = False
    numtotal.Visible = False
End If
End Sub

```

CAPITULO 6 PRUEBAS Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA

En la fase de Pruebas y Mantenimiento del Sistema se le aplicarán diversas pruebas al sistema para comprobar su funcionamiento. Así como el mantenimiento que se le debe proporcionar.

6.1 Pruebas

Al concluir la programación de cualquier sistema, se deben aplicar las pruebas con la intención de descubrir y corregir los posibles errores. En esta etapa las pruebas indicarán si las funciones del software funcionan de acuerdo con las especificaciones y si alcanzan los requisitos de rendimiento. Se deben diseñar pruebas que encuentren el mayor número de errores en el menor tiempo y esfuerzo. Una prueba tiene éxito si descubre un error no detectado hasta entonces.

El analista – programador que desarrolló el sistema es quien lleva a cabo la prueba, es responsable de probar los módulos del programa, que cada uno lleva a cabo la función para lo que fue diseñado. También se encargará de la prueba de integración (prueba que lleva a la construcción de la estructura total del sistema).

A medida que se van recopilando y evaluando los resultados de la prueba, se da una cuenta si la calidad y la fiabilidad del software son aceptables o las pruebas no son adecuadas para descubrir errores serios.

Cualquier sistema de información puede ser probado de alguna de las dos formas siguientes:

- La *prueba de la caja blanca* se enfoca en la estructura de control del programa. Se realizan pruebas para asegurarse que se ejecutan al menos una vez todas las líneas de código correctamente según lo diseñado.
- La *prueba de la caja negra* se enfoca para validar los requisitos funcionales sin tomar en cuenta el funcionamiento interno de un programa. Se realizan pruebas para encontrar funciones incorrectas o ausentes, errores de interfaz, errores en estructuras de datos, errores de rendimiento y errores de inicialización y de terminación. Esta prueba intenta descubrir diferentes tipos de errores que la prueba de la caja blanca.

En la fase de prueba de un sistema se realizan los siguientes pasos:

1. **Prueba de módulo o prueba individual.** Las unidades individuales o módulos del programa se prueban para verificar que cada una lleva a cabo la función para la que fue diseñada. Se lleva a cabo esta prueba proporcionando un conjunto de datos predeterminados al módulo y se observan los resultados de la prueba que son los datos de salida. La prueba individual verifica la lógica, la estructura interna de los datos y las condiciones de entrada y salida de datos.
2. **Prueba de integración.** Se incorporan los módulos probados en unidad y se construye una estructura del programa que esté de acuerdo con las especificaciones del diseño del sistema. Se llevan a cabo pruebas para detectar errores asociados a la interacción entre los módulos. Esta prueba se enfoca al diseño y a la construcción de la arquitectura del software.
3. **Prueba de validación.** Después de realizar la prueba de integración, el software está ensamblado como un paquete, se han detectado y corregido los errores de interfaz. La validación se refiere a un conjunto diferente de actividades que aseguran que el software construido se ajusta a los requisitos del usuario. Se deben comprobar los criterios de validación establecidos de acuerdo a las especificaciones del sistema. Este tipo de prueba se consigue mediante una serie de pruebas de la caja negra que demuestran la conformidad con los requisitos.
4. **Prueba del sistema.** Está constituida por una serie de pruebas diferentes cuyo objetivo principal es verificar que se han integrado adecuadamente todos los elementos del sistema y que realizan las funciones apropiadas.
 - **Prueba de recuperación.** Es una prueba que verifica que la recuperación del sistema por diversos tipos de fallas se lleve a cabo apropiadamente.
 - **Prueba de seguridad.** Esta prueba verifica que los mecanismos de protección incorporados en el sistema lo protegerán del acceso no permitido. Comprueba que se cumplan los requerimientos de seguridad.
 - **Prueba de resistencia.** Esta prueba ejecuta un sistema de forma que demande recursos en cantidad, frecuencia o volúmenes anormales.
 - **Prueba de rendimiento.** Esta prueba está diseñada para probar el rendimiento del software en tiempo de ejecución dentro del contexto de un sistema integrado.
 - **Prueba de desempeño.** Se validan los requisitos establecidos como parte del análisis de requisitos del software, comparándolos con el sistema que ha sido construido.

El objetivo de la prueba del software es descubrir errores.

La **verificación** se refiere al conjunto de actividades que aseguran que el software implementa correctamente una función específica. La **validación** se refiere a un conjunto diferente de actividades que aseguran que el software construido se ajusta a los requisitos del usuario.

El esfuerzo de aseguramiento de calidad total requiere que los programas estén documentados adecuadamente. La documentación permite que los usuarios, programadores y analistas conozcan el sistema, su software y procedimientos sin tener que interactuar con él. El manual de usuario y el manual técnico se elaboraron al concluir la etapa de desarrollo e implementación.

6.2 Pruebas del sistema

El sistema propuesto se sometió a cada una de las pruebas mencionadas anteriormente:

La **prueba de módulo o prueba individual** se llevó a cabo desde el inicio de la programación del sistema. El lenguaje de programación de Microsoft Access, Visual Basic para Aplicaciones permitió probar que cada procedimiento de evento funcionara correctamente. Se verificó paso a paso el código de los procedimientos de evento.

La **prueba de integración** se efectuó también durante la programación del sistema. Después de que se verificó que funcionara adecuadamente cada procedimiento de evento de los diferentes objetos, se integraron para formar los módulos del sistema de acuerdo a las especificaciones de diseño del sistema.

La **prueba de validación** se efectuó después de la programación del sistema. Se debe comprobar los criterios de validación establecidos de acuerdo a las especificaciones del sistema. Como por ejemplo, se validaron todas la pantallas que componen el sistema, se validó que al introducir un número de cuenta del alumno fuera válido y que no se encontrara en la base de datos.

La **prueba del sistema** se llevó a cabo al poner en marcha este nuevo sistema, con toda la información de los alumnos titulados. Se realizaron las pruebas de recuperación, de seguridad, de resistencia y de rendimiento y de desempeño. Se revisaron los procedimientos de recuperación y que solo los usuarios autorizados tengan acceso al sistema.

6.3 Mantenimiento

El mantenimiento se realiza para mejorar el software existente. El mantenimiento es un proceso continuo a lo largo del ciclo de vida de un sistema de información. El mantenimiento se realiza para corregir errores de software y para actualizar el sistema de acuerdo a las necesidades de la organización.

Al crear un sistema se debe considerar que su diseño sea amplio y con suficiente alcance para que satisfaga las necesidades actuales y futuras del usuario. Entre mejor sea el diseño del sistema, más fácil será mantenerlo y los costos de mantenimiento se reducirán.

El analista necesita escuchar a los usuarios y operadores sobre las necesidades de mantenimiento. Los sistemas que no reciben mantenimiento, dejan de utilizarse. Conforme cambian los requerimientos de los usuarios, también debe cambiar el software y la documentación como parte del trabajo de mantenimiento.

Existen cuatro tipos de mantenimiento:

1. **Mantenimiento Correctivo.** Este tipo de mantenimiento comprende el diagnóstico y la corrección de uno o más errores al utilizar un sistema de software.
2. **Mantenimiento Adaptativo.** Con el paso del tiempo es probable que cambie el entorno original, el sistema operativo, los periféricos para los que se desarrolló el software. Este tipo de mantenimiento consiste en modificar el software para acomodarlo a los cambios de su entorno externo.
3. **Mantenimiento de perfeccionamiento.** Comprende la modificación del software para proporcionar una base mejor para futuras mejoras. A medida que se utiliza el software, se reciben de los usuarios recomendaciones sobre funciones adicionales que estuvieran incorporadas en el software y modificaciones de funciones ya existentes. Este tipo de mantenimiento amplía el software más allá de sus requisitos funcionales originales.
4. **Mantenimiento Preventivo.** Este tipo de mantenimiento se desempeña para prevenir la ocurrencia de un error o mal funcionamiento.

En el proceso de mantenimiento perfectivo algunas veces se utilizan las herramientas de ingeniería inversa y de reingeniería. La ingeniería inversa extrae información de diseño del código fuente de un programa sin disponer de ninguna otra documentación. La reingeniería toma la información obtenida y reestructura el

programa para conseguir una mayor calidad y, por tanto, una mejor facilidad de mantenimiento en el futuro.

Los cambios efectuados al sistema han sido pocos, como por ejemplo: validación de la longitud de los campos, el ajuste de la longitud del número de cuenta a 9 dígitos.

6.4 Mantenimiento del sistema

El sistema cuenta con un módulo de Herramientas para proporcionar el mantenimiento necesario a los catálogos.

Si cambia el Director de la Facultad de Ingeniería, el Secretario de Servicios Académicos y/o el jefe del Departamento de Administración Escolar se utiliza el formulario Herramientas director. Se modifican el grado académico, el nombre, apellido e iniciales del Director de la FI, las iniciales del Secretario de Servicios Académicos, el nombre y apellido del jefe del Departamento de Administración Escolar y se dará un clic en el botón Aceptar.

El formulario para proporcionar el mantenimiento al catálogo de nacionalidades es Herramientas nacionalidades. Para agregar una nacionalidad se debe introducir la clave y el nombre de la nacionalidad en el cuadro de texto correspondiente y se dará un clic en el botón Agregar. Para modificar una nacionalidad debe seleccionarla del cuadro de lista, se desplegará en el cuadro de texto correspondiente, se corregirá y se dará un clic en el botón Modificar.

El formulario para proporcionar el mantenimiento al catálogo de carreras es Herramientas carreras. Para agregar una carrera debe introducirse la clave y el nombre de la carrera en el cuadro de texto correspondiente y se dará un clic en el botón Agregar. Para modificar una carrera debe seleccionarla del cuadro de lista, se desplegará en el cuadro de texto correspondiente, se corregirá y se dará un clic en el botón Modificar.

El formulario para modificar los usuarios del sistema es Herramientas usuarios. Para dar de alta a un usuario debe introducir las iniciales, el nombre del usuario, su login y su contraseña en el cuadro de texto correspondiente y se dará un clic en el botón Agregar. Para modificar a un usuario debe seleccionarlo de la lista, se desplegará su información en los cuadros de texto correspondientes, se corregirán y se dará un clic en el botón Modificar.

CONCLUSIONES

El Departamento de Administración Escolar de la Facultad de Ingeniería es la encargada de administrar la información de los estudiantes y del personal académico. En ésta podemos encontrar la información más importante de los alumnos titulados como pueden ser sus datos personales, académicos y en general todo lo relacionado con los exámenes profesionales.

En el año de 1891 se tituló el primer alumno del Real Seminario de Minería, ahora Facultad de Ingeniería; al día de hoy se cuenta con 26,185 titulados. Esto ha generado una enorme cantidad de información que era administrada por varios sistemas de información aislados y en algunos casos plasmada en papel. Teniendo en cuenta este entorno se tomó la decisión de crear un sistema de información que integrara todos los datos de los alumnos titulados y que fue el principal motivo del presente trabajo.

Se carecía de todo tipo de documentación de los sistemas existentes, por lo que se realizó un exhaustivo análisis de los datos, teniendo en cuenta que la planeación y el análisis son las fases esenciales de todo sistema exitoso.

Al término de la presente tesis se logró el siguiente objetivo: se integró en una base de datos toda la información de los alumnos titulados, sus datos generales y académicos. Para lograr esto se realizaron ciertas modificaciones en los elementos del proceso de titulación, como por ejemplo el cambio del formato de registro de exámenes profesionales y la estandarización de toda la información para su adaptación al nuevo sistema.

Este nuevo sistema cuenta con capturas, consultas, reportes y estadísticas, generando los siguientes beneficios:

- Agilización de los trámites.
Disminución en una tercera parte del tiempo normal de la elaboración de documentos.
- Disminución de la carga de trabajo.
Se automatizó la elaboración de las actas y constancias de exámenes profesionales.
- Obtención de la información por medio de reportes.
Se programaron los reportes de acuerdo a las necesidades reales del Departamento de Administración Escolar y se programó un reporte dinámico capaz de mostrar información de acuerdo a criterios y orden seleccionados por el usuario.

- Apoyo en la toma de decisiones en sistemas externos.
El control de la asistencia de los sinodales de este nuevo sistema es considerado por Secretaría General que es la encargada del PRIDE en la Facultad de Ingeniería. En la Dirección General de Administración Escolar, en el programa "Tramitel", reciben la Constancia de Examen Profesional para entregarles a los alumnos su Título y Cédula Profesional.
- Generación de estadísticas.
Las principales autoridades de la Facultad de Ingeniería solicitan constantemente información procedente de este sistema.
- Sencillez en el manejo del sistema.
La utilización de un ambiente gráfico facilita el manejo de este sistema.

Debido al gran volumen de información que se ha integrado a este sistema el tiempo de creación de éste se extendió más de lo esperado, pero se obtuvo un sistema que rebasó las expectativas y los objetivos iniciales.

A nivel personal este trabajo me aportó los siguientes beneficios: La aplicación de los conocimientos aprendidos en la Facultad de Ingeniería en un determinado proyecto. Implementación de una metodología para desarrollar un sistema. Programar un reporte dinámico implicó comprender de manera abstracta las necesidades de los usuarios. Poner en práctica constante la lectura para la redacción de esta tesis. Alcanzar mis metas fijadas. Conocer la historia de la Facultad de Ingeniería, su pasado y su presente. Convivir y trabajar en equipo me proporcionó experiencia profesional y laboral. Con este sistema he aportado algo muy importante a la Facultad de Ingeniería, lo cual me satisface y enorgullece.

BIBLIOGRAFIA

Ingeniería del Software un Enfoque Práctico
Pressman Roger S.
Editorial Mc Graw Hill, 1993

Fundamentos de Bases de Datos
Korth Henry F. Y Silberschatz Abraham
Editorial Mc Graw Hill, 1993

Análisis y Diseño de Sistemas
Kenneth E. Kendall
Julie E. Kendall
Prentice Hall Hispanoamericana

Microsoft Access 97. Desarrollo de Soluciones.
Timothy M. O'Brien, Steven J. Pogge, Geoffrey E. White
Mc Graw Hill, 1997

Legislación Universitaria, Normas Fundamentales
México, 1991

La Enseñanza de la Ingeniería Mexicana. 1792-1990
Alberto Moles Battllevell
José Ruiz de Esparza Gracida
Esperanza Hirsh Carrillo
Margarita Puebla Cadena
SEFI, México, 1991

Folleto para los alumnos de nuevo ingreso de la Facultad de Ingeniería
1996-1997
UNAM, México, 1996

Diseño de Bases de Datos
Gio Wiederhold
McGraw-Hill
1985

APLIQUE EL Dbase III PLUS
Edward Jones
OSBORNE/McGraw-Hill
1988, México

APENDICE A
MANUAL DE USUARIO
INDICE

Formato de registro de exámenes profesionales.....	A 1
Inicio del sistema	
Acceso al sistema.....	A 3
Módulos del sistema.....	A 4
1. Altas.....	A 4
1.1. Altas de sinodales.....	A 5
1.2. Altas de alumnos.....	A 6
2. Bajas.....	A 7
2.1. Bajas de alumnos.....	A 7
2.2. Bajas de sinodales.....	A 9
3. Cambios.....	A 10
3.1. Cambios de alumnos.....	A 10
3.2. Cambios de sinodales.....	A 11
4. Consultas.....	A 12
4.1. Consultas de alumnos.....	A 12
4.2. Consultas de sinodales.....	A 12
4.3. Directorio de sinodales.....	A 13
4.4. Consultas de exámenes profesionales.....	A 14
5. Estadísticas.....	A 15
5.1. Estadísticas de alumnos.....	A 15
5.1.1. Año de egreso.....	A 16
5.1.2. Año de ingreso.....	A 17
5.1.3. Generación.....	A 17
5.1.4. Promedio.....	A 18
5.1.5. Resultado.....	A 18
5.1.6. Titulación.....	A 19
5.1.7. Titulación por año.....	A 19
5.2. Estadísticas de sinodales.....	A 20
5.2.1. Asistencia de sinodales.....	A 20
5.2.2. Listado de asistencia de sinodales.....	A 21
5.2.3. Constancia de asistencia de sinodales.....	A 21
5.2.4. Constancia de asignación de sinodales.....	A 22

6. Herramientas.....	A 22
6.1. Catálogos.....	A 22
6.1.1. Director.....	A 23
6.1.2. Carreras.....	A 24
6.1.3. Nacionalidades.....	A 24
6.2. Usuarios.....	A 25
7. Reportes.....	A 26
7.1. Reportes de exámenes profesionales.....	A 26
7.1.1. Ep-5 individual.....	A 27
7.1.2. Ep-5 grupo.....	A 27
7.1.3. Ep-6 individual.....	A 28
7.1.4. Ep-7 individual.....	A 28
7.1.5. Memorándum individual.....	A 29
7.1.6. Memorándum por grupo.....	A 29
7.1.7. Reporte semanal de exámenes profesionales.....	A 30
7.1.8. Reporte mensual de alumnos egresados.....	A 30
7.1.9. Acta de examen.....	A 31
7.1.10. Constancia de examen.....	A 32
7.2. Reportes de sinodales.....	A 32
7.2.1. Captación de asistencia.....	A 33
7.2.2. Directores de tesis.....	A 34
7.3. Reportes de titulados.....	A 34
8. Respaldo indexado.....	A 36
8.1. Respaldo de alumnos.....	A 36
8.2. Respaldo de sinodales.....	A 36
9. Salir del sistema.....	A 37
10. Ejemplos de reportes del sistema.....	A 38

FORMATO DE REGISTRO DE EXAMENES PROFESIONALES

Antes de capturar en el sistema deberá revisar cuidadosamente los datos escritos por los alumnos en el proceso de titulación.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO										
FACULTAD DE INGENIERIA										
REGISTRO DE EXAMENES PROFESIONALES										
NUMERO DE CUENTA				ID		LIBRO		FOLIO		
_____				_____		_____		_____		
APELLIDO PATERNO			APELLIDO MATERNO			NOMBRE(S)				
_____			_____			_____				
CARRERA*		SEXO		FECHA DE NACIMIENTO			NACIONALIDAD*			
_____		MASCULINO 1		DIA	MES	AÑO	_____			
_____		FEMENINO 2		_____	_____	_____	_____			
ZONA EXCLUSIVA DE ADMINISTRACION ESCOLAR										
AÑO DE INGRESO		EGRESO		PROMEDIO	FECHA DE EXAMEN			HORA DE EXAMEN		RESULTADO
_____	_____	_____	_____	_____	DIA	MES	AÑO	_____	_____	APROBADO 1
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	MENCION 2
_____										SUSPENDIDO 3
DIRECCION DEL ALUMNO										
CALLE _____										
COLONIA _____ C. P. _____										
DELEGACION: _____										
TELEFONO DE CASA: _____			TELEFONO DE OFICINA: _____				EXT. _____			
TITULO DE TESIS: _____										

JURADO ASIGNADO:										
PRESIDENTE: _____										
VOCAL: _____										
SECRETARIO: _____										
1ER. SUPLENTE: _____										
2DO SUPLENTE: _____										

Figura 1.0

TABLA DE NACIONALIDADES

NACIONALIDAD	CLAVE	NACIONALIDAD	CLAVE	NACIONALIDAD	CLAVE
ALEMANA	2	ECUATORIANA	28	LIBANESA	29
ARGENTINA	3	ESPAÑOLA	4	MEXICANA	1
AUSTRIACA	32	ESTADOUNIDENSE	5	NICARAGÜENSE	15
BELGA	20	FRANCESA	6	PANAMEÑA	24
BOLIVIANA	12	GUATEMALTECA	13	PERUANA	26
CANADIENSE	34	HAITIANA	19	POLACA	14
COLOMBIANA	9	HINDU	18	SALVADOREÑA	33
COSTARRICENSE	27	HOLANDESA	31	SIRIA	30
CUBANA	10	HONDUREÑA	25	SUIZA	17
CHILENA	18	INGLESA	7	URUGUAYA	35
CHINA REP. POP. TAWW	35	ITALIANA	11	VENEZOLANA	23
DOMINICANA	21	JAPONESA	8	YUGOSLAVA	22

TABLA DE CARRERAS

CLAVE	CARRERA
21	INGENIERO CIVIL
22	INGENIERO DE MINAS Y METALURGISTA
23	INGENIERO GEOLOGO
24	INGENIERO PETROLERO
25	INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA
26	INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
27	INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA (AREA MECANICA)
28	INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA (AREA INDUSTRIAL)
29	INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA (AREA ELECTRICA ELECTRONICA)
31	INGENIERO GEOFISICO
32	INGENIERO EN COMPUTACION
33	INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES
37	INGENIERO MECANICO (GEN. 94)
38	INGENIERO INDUSTRIAL (GEN. 94)
39	INGENIERO ELECTRICO ELECTRONICO (GEN. 94)

Figura 1.1

INICIO DEL SISTEMA

ACCESO AL SISTEMA

Para el acceso al sistema, el usuario debe teclear su nombre y contraseña, como se muestra en la figura 1.2.

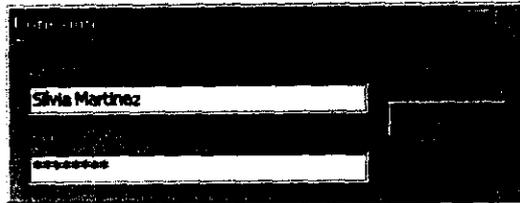


Figura 1.2

Si el usuario lo ha escrito correctamente el sistema desplegará la pantalla de inicio (figura 1.3) y posteriormente la pantalla principal (figura 1.4).

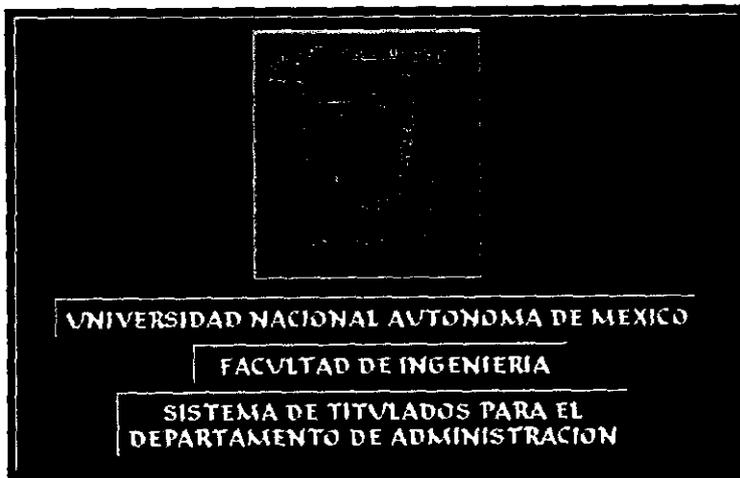


Figura 1.3 Pantalla de inicio

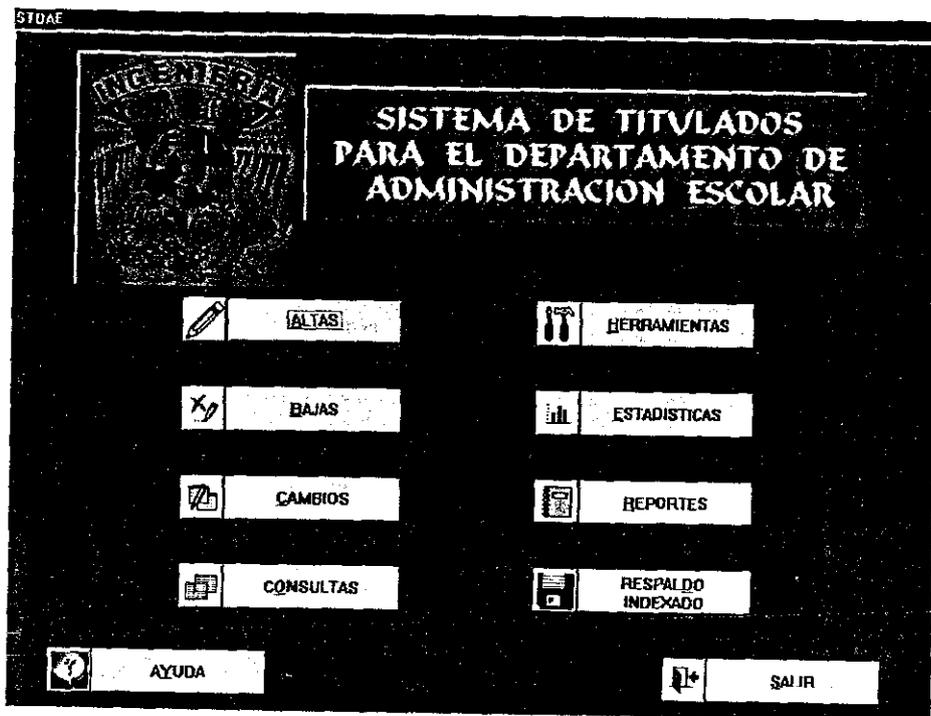


Figura 1.4 Pantalla principal

MODULOS DEL SISTEMA

La pantalla principal muestra los módulos que conforman el Sistema Automatizado para el Control de Información de Titulados del Departamento de Administración Escolar de la Facultad de Ingeniería los cuales se mencionan a continuación:

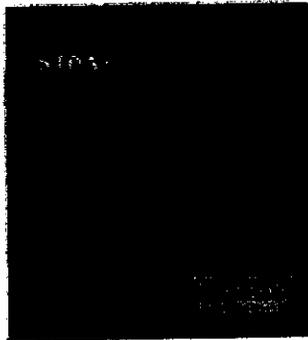
- ALTAS
- BAJAS
- CAMBIOS
- CONSULTAS
- ESTADISTICAS
- HERRAMIENTAS
- REPORTES
- RESPALDO INDEXADO

Observaciones:

- Existen dos formas para activar cualquier opción del sistema: Se utilizará el mouse o las teclas de acceso rápido (mantener presionada la tecla ALT y la letra subrayada de la opción deseada). Por ejemplo para ejecutar el módulo de altas debe hacer clic con el mouse sobre el botón ALTAS o utilizar las teclas de acceso <ALT + A>.
- Para desplazarse entre los campos de todas las pantallas se utilizará la tecla TAB, de acuerdo a un orden ya determinado.

ALTAS**1.1 ALTAS DE PROFESORES**

Para ejecutar este módulo debe hacer clic con el mouse sobre el botón ALTAS. Se desplegará la pantalla (figura 1.5) en la cual debe dar otro clic con el mouse en el botón SINODALES.

**Figura 1.5**

Se abrirá la pantalla para capturar a los sinodales (figura 1.6). El primer campo requerido que se debe teclear es el R.F.C del sinodal, así el sistema verificará si el sinodal no está dado de alta, de lo contrario se desplegará un mensaje de advertencia. A cada sinodal se le asignará un número (clave de profesor). Si desea capturar otro sinodal se dará un clic con el mouse sobre el botón SIGUIENTE. Al finalizar la captura de la información se dará un clic en el botón TERMINAR. Para cancelar la alta deberá hacer clic en el botón CANCELAR.

ALTA DE SINODALES

AL T A S
D E
S I N O D A L E S

Clave de profesor: R.F.C.

Nombre:

Calle:

Colonia: C.P.

Delegación: Tel. casa:

Trabajo actual:

Domicilio trabajo:

Colonia: C.P.

Delegación:

Tel. trabajo: ext.

División:

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA ELÉCTRICA
UNIVERSIDAD DE INGENIERÍA MECÁNICA E INDUSTRIAL

figura 1.6

1.2 ALTAS DE ALUMNOS

Para ejecutar este módulo debe hacer clic con el mouse sobre el botón ALTAS. Se desplegará la pantalla (figura 1.5) en la cual debe dar otro clic con el mouse en el botón ALUMNOS. Se desplegará la pantalla (figura 1.7) para elegir si el examen profesional es individual o por grupo.

Figura 1.7

Si el examen profesional es individual se abrirá la pantalla de captura correspondiente (figura 1.8).

Presidente:	Vocal:	Secretario:	Ter. suplente:	2do. suplente:
4	4	4	4	4
1	1	1	1	1
ING. LEONARDO				
ALCANTARA NOLASCO				
GARCIA GUTIERREZ				

Figura 1.8

El primer campo requerido que se debe teclear es el número de cuenta del alumno. El sistema verificará si el alumno no está dado de alta y si es correcto el número de cuenta, de lo contrario se desplegará un mensaje de advertencia. Si se elige un sinodal en dos o más posiciones se desplegará un mensaje. Si desea capturar otro alumno se dará un clic

con el mouse sobre el botón SIGUIENTE. Al finalizar la captura de la información se dará un clic en el botón TERMINAR. Para cancelar la alta deberá hacer clic en el botón CANCELAR.

Si el examen profesional es de grupo se abrirá la pantalla (figura 1.9) de captura de los datos semejantes en el grupo: el título de la tesis y el jurado asignado (Presidente, Vocal, Secretario, 1er. Suplente y 2do. Suplente). Si se elige un sinodal en dos o más posiciones se desplegará un mensaje. Al finalizar se dará un clic en el botón TERMINAR.

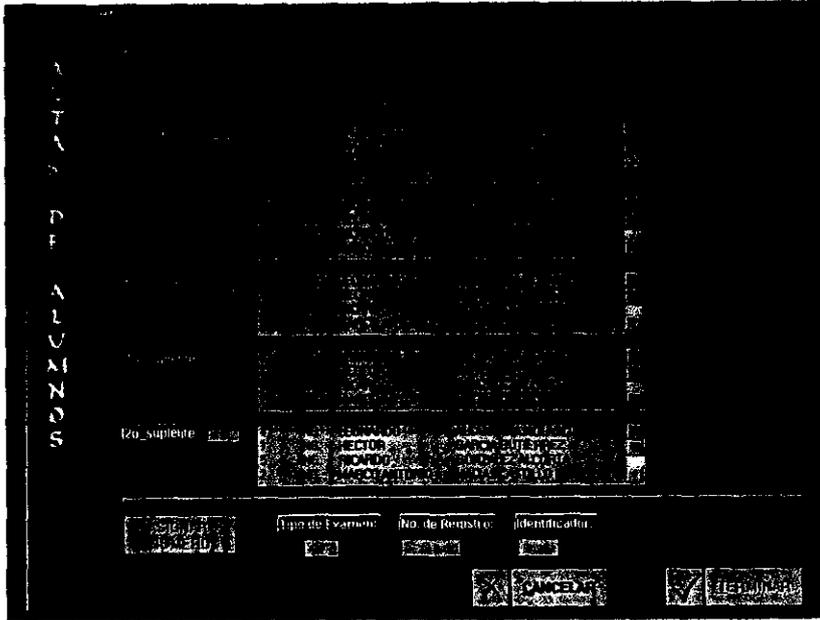


Figura 1.9

Se desplegará la pantalla de captura de los datos de cada alumno del grupo (figura 1.8). El primer campo requerido que se debe teclear es el número de cuenta del alumno. El sistema verificará si el alumno no está dado de alta y si es correcto el número de cuenta, de lo contrario se desplegará un mensaje de advertencia. Si desea capturar otro alumno se dará un clic con el mouse sobre el botón SIGUIENTE. Al finalizar la captura de la información se dará un clic en el botón TERMINAR. Para cancelar la alta deberá hacer clic en el botón CANCELAR.

BAJAS

2.1 BAJAS DE ALUMNOS

Para ejecutar este módulo debe hacer clic con el mouse sobre el botón BAJAS. Se desplegará la pantalla (figura 2.0) en la cual debe dar otro clic con el mouse en el botón ALUMNOS.

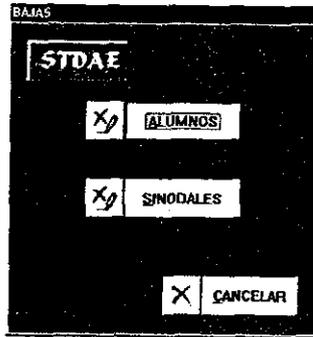


Figura 2.0

El sistema presentará la pantalla (figura 2.1) en la cual se nos pide que seleccionemos el campo de búsqueda: el número de cuenta, los apellidos del alumno o el nombre completo del alumno. Al elegir uno, el sistema desplegará el cuadro de texto correspondiente para introducir el dato de búsqueda. Al finalizar se dará un clic en el botón BUSCAR. Para cancelar la búsqueda deberá hacer clic en el botón CANCELAR.

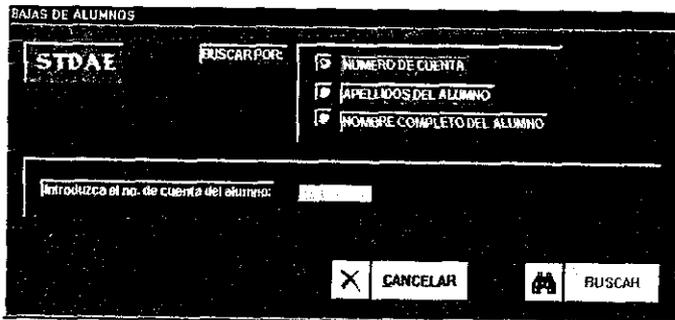


Figura 2.1

Si la búsqueda es exitosa (se encuentra al menos un registro), aparecerá la pantalla (figura 2.2) con los datos del alumno solicitado. Los alumnos no pueden eliminarse (borrarse) del sistema, sólo se puede modificar su condición de activo (A) a inactivo (I). Al concluir se dará un clic en el botón TERMINAR. Para cancelar deberá hacer clic en el botón CANCELAR.

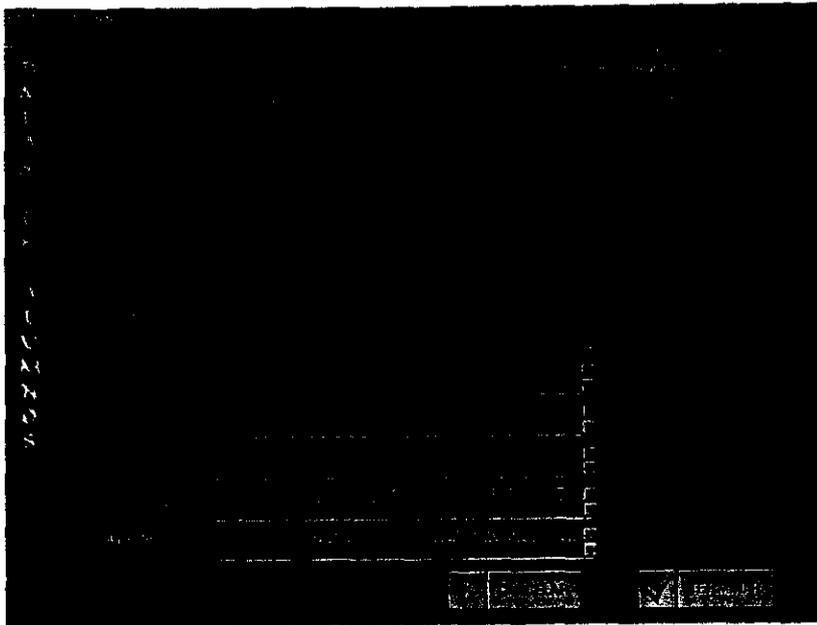


Figura 2.2

2.2 BAJAS DE SINODALES

Para ejecutar este módulo debe hacer clic con el mouse sobre el botón BAJAS. Se desplegará la pantalla (figura 2.0) en la cual debe dar otro clic con el mouse en el botón SINODALES.

El sistema presentará la pantalla (figura 2.3) en la cual se nos pide que seleccionemos el campo de búsqueda: el R.F.C., los apellidos del sinodal o el nombre completo del sinodal. Al elegir uno, el sistema desplegará un cuadro de texto para introducir el dato de búsqueda correspondiente. Al finalizar se dará un clic en el botón BUSCAR. Para cancelar la búsqueda deberá hacer clic en el botón CANCELAR.

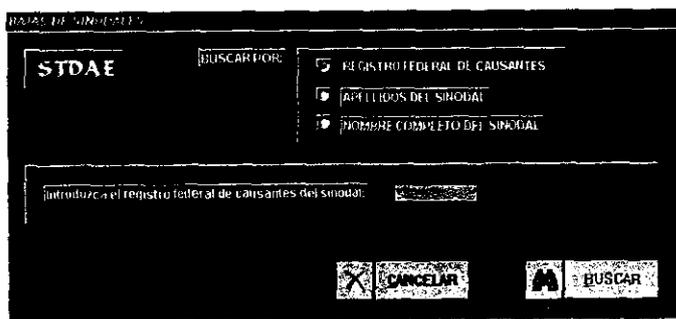


Figura 2.3

Si lo encuentra, aparecerá la pantalla (figura 2.4) con los datos del sinodal solicitado. El sinodal no se da de baja en el sistema, se modifica su condición de activo (A) a inactivo (I). Al concluir se dará un clic en el botón TERMINAR. Para cancelar deberá hacer clic en el botón CANCELAR.

BAJAS DE SINODALES

B
A
J
A
S
D
E
S
I
N
O
D
A
L
E
S

Clave de profesor: R.F.C.: Status:
 ACTIVO INACTIVO

Nombre:
nombre(s) apellido paterno apellido materno

Calle:

Colonia: C.P.:

Delegación: Tel. casa:

Trabajo actual:

Domicilio trabajo:

Colonia: C.P.:

Delegación:

Tel. trabajo: ext.

División:

CANCELAR TERMINAR

Figura 2.4

CAMBIOS

3.1 CAMBIOS DE ALUMNOS

El proceso para ejecutar este módulo es similar al módulo de bajas de alumnos. Debe hacer clic con el mouse sobre el botón CAMBIOS. En este módulo realizará las modificaciones necesarias de los datos del alumno solicitado en la pantalla de cambios de alumnos (figura 3.0).

CONSULTAS

4.1 CONSULTAS DE ALUMNOS

El proceso para ejecutar este módulo es similar al módulo de bajas de alumnos. Debe hacer clic con el mouse sobre el botón CONSULTAS. En este módulo realizará la consulta de los datos del alumno solicitado en la pantalla de consultas de alumnos (figura 4.0). Esta pantalla es de lectura, no se puede hacer ninguna modificación.

CONSULTAS DE ALUMNOS

CONSULTAS DE ALUMNOS

No. cuenta: 33594161 Nombre: SERRATO SANDOVAL ZAIRA VERÓNICA Tipo de Examen: 1 No. de Registro: 19391127 Identificador: 4

Apellido paterno apellido materno nombre(s)

Clave de carrera: 23 21 INGENIERO CIVIL Libro: 1939 Folio: 148 Status: A
 22 INGENIERO DE MINAS Y METALURGISTA
 23 INGENIERO GEOLOGO

Sexo: 1 MASCULINO Fecha de Nacimiento: 03/12/1973 Nacionalidad: 1 Año de Ingreso: 1993 Año de Egreso: 1997 Promedio: 9.25

Calle: Colonia: C.P.:

Delegación: Tel. casa: 6452796 Tel. oficina: Ext.:

Nombre de la tesis: FACIAS

Fecha de Examen: 13/6/98 Hora de Examen: 11:00 Resultado: 1 APROBADO
 2 MENCION HONORIFICA
 3 SUSPENDIDO

Presidente:	5	1	ING. HELIUM	BARCIA GUTIERREZ	Asistencia:	<input checked="" type="checkbox"/>
		5	ING. RICARDO	GONZALEZ ALCORTA		
Vocal:	1	4	ING. LEONARDO	ALCANTARA NOLASCO	Asistencia:	<input checked="" type="checkbox"/>
		1	ING. HECTOR	BARCIA GUTIERREZ		
Secretario:	4	4	ING. LEONARDO	ALCANTARA NOLASCO	Asistencia:	<input checked="" type="checkbox"/>
		1	ING. HECTOR	BARCIA GUTIERREZ		
1o. suplente:	3	2	ING. MARCO ANTONIO	MADIAS CASTILLO	Asistencia:	<input type="checkbox"/>
		3	ING. ROBERTO	MAGNAN DEL TORO		
2o. suplente:	2	5	ING. RICARDO	GONZALEZ ALCORTA	Asistencia:	<input type="checkbox"/>
		5	ING. MARCO ANTONIO	MADIAS CASTILLO		

TERMINAR

Figura 4.0

4.2 CONSULTAS DE SINODALES

El proceso para ejecutar este módulo es similar al módulo de bajas de sinodales. Debe hacer clic con el mouse sobre el botón CONSULTAS. En este módulo realizará la consulta de los datos del sinodal solicitado en la pantalla de consultas de sinodales (figura 4.1). Esta pantalla es de lectura, no se puede hacer ninguna modificación.



Figura 4.1

4.3 DIRECTORIO DE SINODALES

Para ejecutar este módulo debe hacer clic con el mouse sobre el botón CONSULTAS. Se desplegará la pantalla (figura 4.2) en la cual debe hacer otro clic con el mouse en el botón DIRECTORIO DE SINODALES.



Figura 4.2

El sistema presentará la pantalla (figura 4.3) para consultar e imprimir el directorio de sinodales de una manera sencilla, utilizando los botones de filtro alfabético o las teclas de acceso <ALT + primera letra del apellido paterno del sinodal>. Para desplazarse entre los registros se hará clic con el mouse sobre el botón ANTERIOR o SIGUIENTE. Para imprimir el directorio, se dará un clic en el botón IMPRIMIR.

DIRECTORIO DE SINODALES

DIRECTORIO DE SINODALES

Clave de profesor: R.F.C.:

Nombre del sinodal:

Calle:

Colonia: C. P.:

Delegación: Tel. casa:

Trabajo actual:

Domicilio trabajo:

Colonia: C. P.:

Delegación: Tel. trabajo: ext.:

División: DICTyS DIV. DE INGENIERIA CIVIL, TOPOGRAFICA Y GEODESICA
DICT DIV. DE INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA
DIE DIV. DE INGENIERIA ELECTRICA
DIMEI DIV. DE INGENIERIA MECANICA E INDUSTRIAL

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z Todos

IMPRIMIR ANTERIOR SIGUIENTE TERMINAR

Figura 4.3

Esta pantalla es de lectura, no se puede hacer ninguna modificación.

4.4 CONSULTAS DE EXAMENES PROFESIONALES

Para ejecutar este módulo debe hacer clic con el mouse sobre el botón CONSULTAS. Se desplegará la pantalla (figura 4.2) en la cual debe dar otro clic con el mouse en el botón EXAMENES PROFESIONALES. El sistema presentará la pantalla (figura 4.4) para consultar los exámenes profesionales.

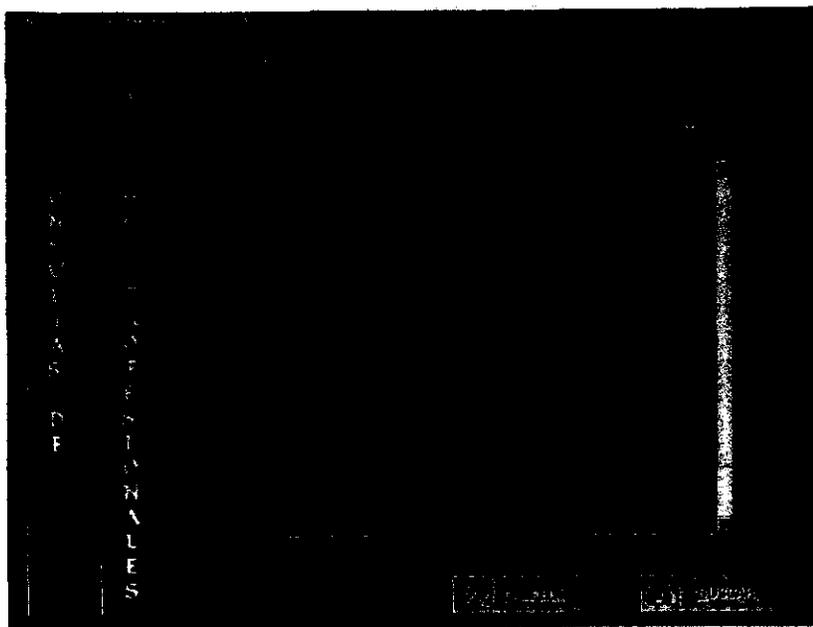


Figura 4.4

ESTADISTICAS

5.1 ESTADISTICAS DE ALUMNOS

Para ejecutar este módulo debe hacer clic con el mouse sobre el botón ESTADISTICAS. Se desplegará la pantalla (figura 5.0) en la cual debe dar otro clic con el mouse en el botón ALUMNOS.



Figura 5.0

El sistema presentará la pantalla (figura 5.1) en la cual se selecciona la estadística a generar, las cuales son: año de egreso, año de ingreso, generación, promedio, resultado, titulación y titulación por año. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR para desplegar la pantalla correspondiente.



Figura 5.1

Observaciones para ejecutar las estadísticas:

- Para obtener el listado hará clic con el mouse en el botón LISTADO. Para guardar el listado generado deberá hacer clic en el botón RESPALDO LISTADO.
- Si requiere la gráfica hará clic con el mouse en el botón GRAFICA. Para guardar la gráfica generada deberá hacer clic en el botón RESPALDO GRAFICA.
- Para cerrar la pantalla y regresar a la pantalla inicial, deberá hacer clic en el botón CANCELAR.

5.1.1 ESTADÍSTICAS DE AÑO DE EGRESO

En esta pantalla (figura 5.2) debe introducir el rango de años de egreso deseados, seleccionar la clave de la carrera o todas las carreras, elegir el sexo y el resultado.

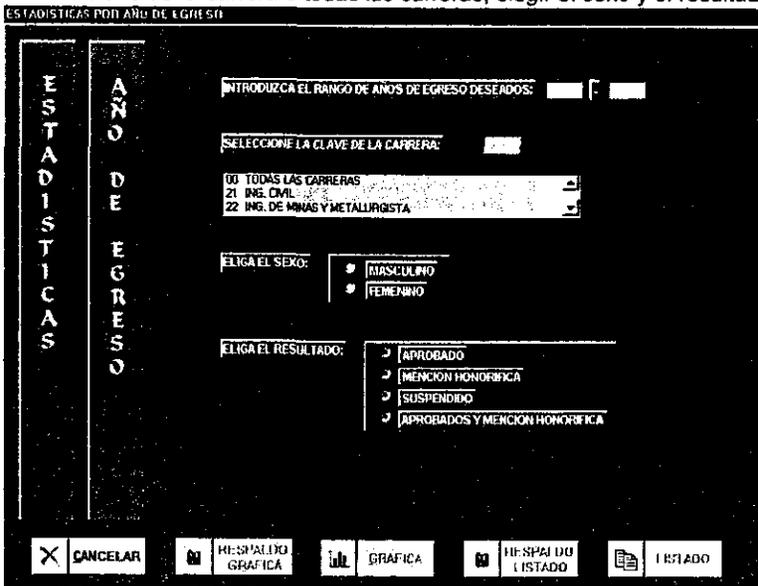


Figura 5.2

5.1.2 ESTADISTICAS DE AÑO DE INGRESO

En esta pantalla (figura 5.3) debe introducir el rango de años de ingreso deseados, seleccionar la clave de la carrera o todas las carreras, elegir el sexo y el resultado.

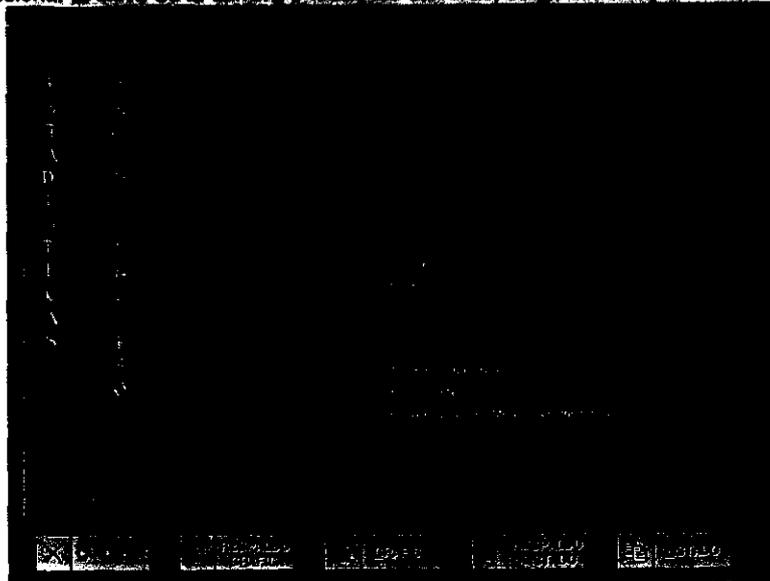


Figura 5.3

5.1.3 ESTADISTICAS DE GENERACION

En esta pantalla (figura 5.4) debe introducir el rango de años de ingreso deseados.

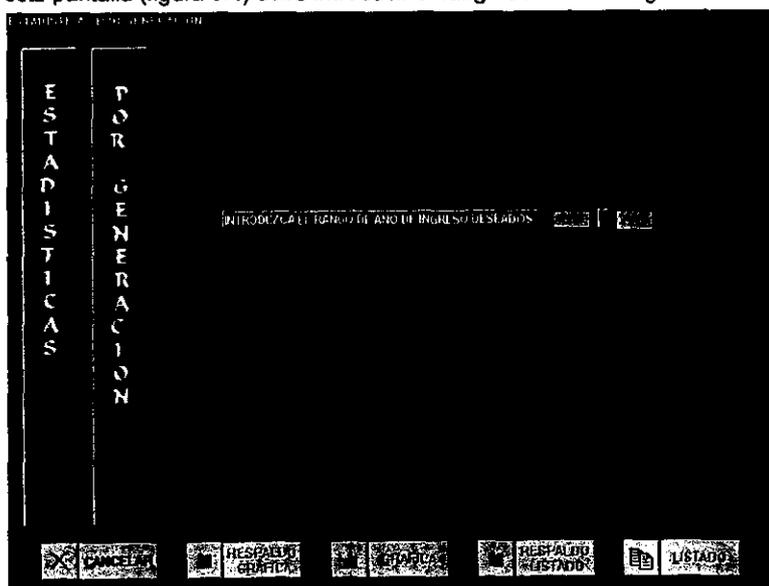


Figura 5.4

5.1.4 ESTADÍSTICAS DE PROMEDIO

En esta pantalla (figura 5.5) debe introducir el rango de promedios y fechas deseados, seleccionar la clave de la carrera o todas las carreras, elegir el sexo.

ESTADÍSTICAS POR PROMEDIO

INTRODUZCA EL RANGO DE PROMEDIO DESEADOS: [] []

INTRODUZCA EL RANGO DE FECHAS DE EXAMEN DESEADAS: [] []

SELECCIONE LA CLAVE DE LA CARRERA:

00 TODAS LAS CARRERAS
 21 ING. CIVIL
 22 ING. DE MINAS Y METALURGISTA

ELIGA EL SEXO:

MASCULINO
 FEMENINO

[X] CANCELAR [M] RESPALDO GRÁFICA [G] GRÁFICA [M] RESPALDO LISTADO [L] LISTADO

Figura 5.5

5.1.5 ESTADÍSTICAS DE RESULTADO

En esta pantalla (fig. 5.6) debe introducir el rango de fechas de examen deseadas, seleccionar la clave de la carrera o todas las carreras, elegir el sexo y el resultado.

ESTADÍSTICAS POR RESULTADO

INTRODUZCA EL RANGO DE FECHAS DE EXAMEN DESEADAS: [] []

SELECCIONE LA CLAVE DE LA CARRERA:

00 TODAS LAS CARRERAS
 21 ING. CIVIL
 22 ING. DE MINAS Y METALURGISTA

ELIGA EL SEXO:

MASCULINO
 FEMENINO

ELIGA EL RESULTADO:

APROBADO
 MENCIÓN HONORIFICA
 SUSPENDIDO
 APROBADOS Y MENCIÓN HONORIFICA

[X] CANCELAR [M] RESPALDO GRÁFICA [G] GRÁFICA [M] RESPALDO LISTADO [L] LISTADO

Figura 5.6

5.1.6 ESTADISTICAS DE TITULACION

En esta pantalla (figura 5.7) debe introducir el rango de años de búsqueda, elegir el sexo y el resultado.

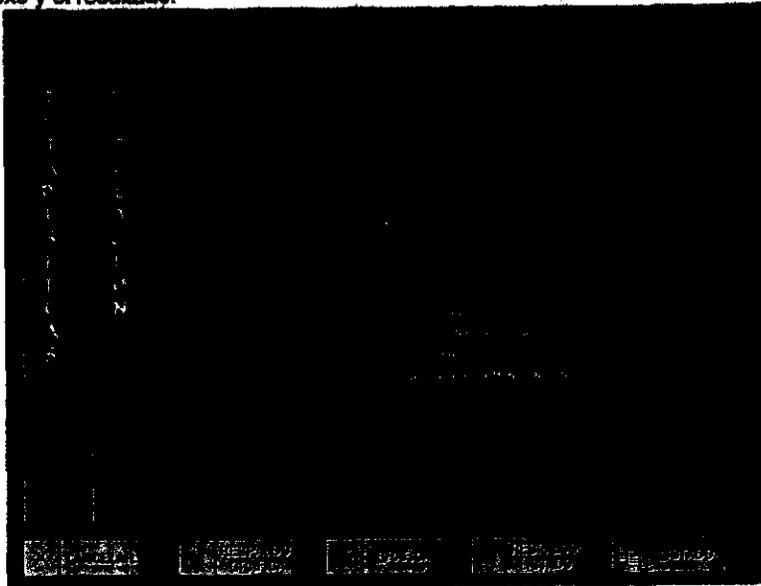


Figura 5.7

5.1.6 ESTADISTICAS DE TITULACION POR AÑO

En esta pantalla (figura 5.8) debe introducir el año de búsqueda.

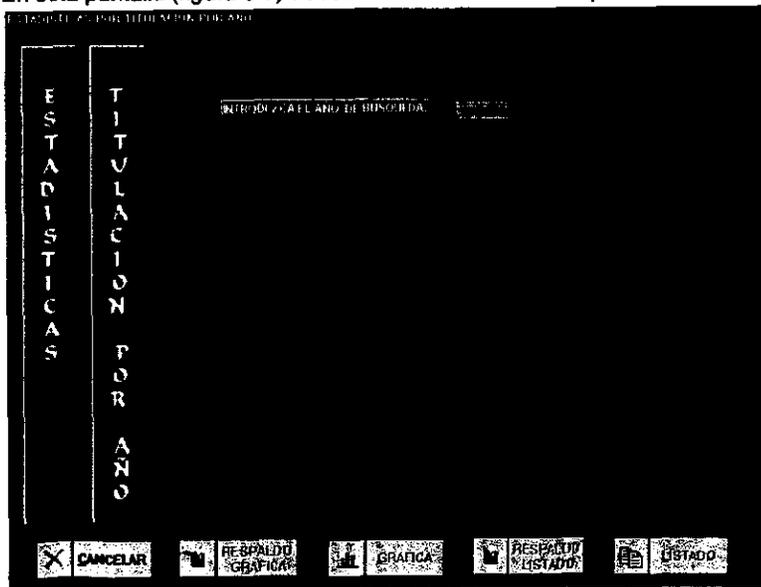


Figura 5.8

5.2 ESTADISTICAS DE SINODALES

Para ejecutar este módulo debe hacer clic con el mouse sobre el botón ESTADISTICAS. Se desplegará la pantalla (figura 5.0) en la cual debe dar otro clic con el mouse en el botón SINODALES.

El sistema presentará la pantalla (figura 5.9) en la cual se selecciona la estadística a generar, las cuales son: asistencia de sinodales, listado de asistencia de sinodales, constancia de asistencia de sinodales y constancia de asignación de sinodales. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR para desplegar la pantalla correspondiente.

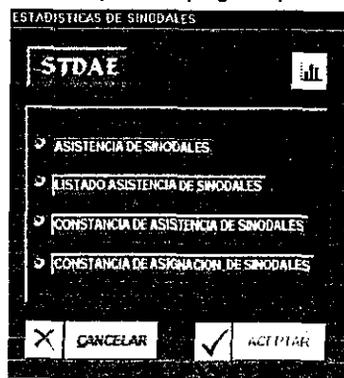


Figura 5.9

5.2.1 ASISTENCIA DE SINODALES

Esta estadística despliega el número veces que fue propuesto y que asistió un sinodal. En esta pantalla (figura 5.10) debe introducir el rango de fechas de examen deseadas y seleccionar el nombre del sinodal. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR.

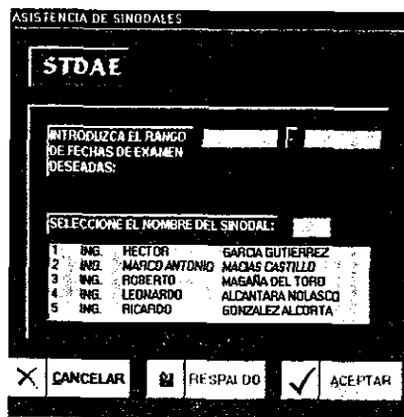


Figura 5.10

5.2.2 LISTADO DE ASISTENCIA DE SINODALES

Esta estadística despliega el listado de los exámenes profesionales que fue propuesto y que asistió el sinodal seleccionado. En esta pantalla (figura 5.11) debe introducir el rango de fechas de examen deseadas y seleccionar el nombre del sinodal. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR.

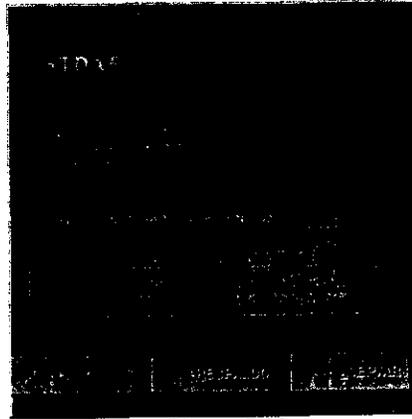


Figura 5.11

5.2.3 CONSTANCIA DE ASISTENCIA DE SINODALES

Esta estadística despliega la carta que indica el número de veces que asistió un sinodal. En esta pantalla (figura 5.12) debe introducir el rango de fechas de examen deseadas, seleccionar el nombre del sinodal y elegir si se desea imprimir el escudo. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR.

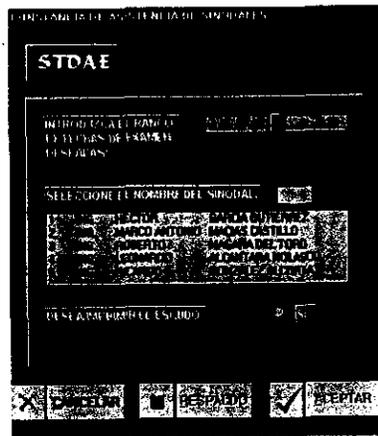


Figura 5.12

5.2.4 CONSTANCIA DE ASIGNACION DE SINODALES

Esta estadística despliega la carta que indica el número de veces que fue propuesto un sinodal. En esta pantalla (figura 5.13) debe introducir el rango de fechas de examen deseadas, seleccionar el nombre del sinodal y elegir si se desea imprimir el escudo al utilizar hojas blancas o membretadas. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR.

CONSTANCIA DE PROPIEDAD DE SINODALES

STDAE

INTRODUZCA EL RANGO DE FECHAS DE EXAMEN DESEADAS:

SELECCIONE EL NOMBRE DEL SINODAL:

1	ING.	RECTOR	GARCIA SUTIERREZ
2	ING.	MARCO ANTONIO	MACIAS CASTILLO
3	ING.	ROBERTO	MAGAÑA DEL TORO
4	ING.	LEONARDO	ALDANTARA NIBLASCO
5	ING.	RICARDO	GONZALEZ ALDORTA

DESEA IMPRIMIR EL ESCUDO: SI

X CANCELAR [Escudo] IMPRIMIR ✓ ACEPTAR

Figura 5.13

HERRAMIENTAS

6.1 CATALOGOS

Para ejecutar este módulo debe hacer clic con el mouse sobre el botón HERRAMIENTAS. Se desplegará la pantalla (figura 6.0) en la cual debe dar otro clic con el mouse en el botón CATALOGOS.

HERRAMIENTAS

STDAE

[Escudo] CATALOGOS

[Escudo] USUARIOS

X CANCELAR

Figura 6.0

El sistema presentará la pantalla (figura 6.1) en la cual se selecciona el catálogo, los cuales son: Director, Carreras y Nacionalidades. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR.

6.1.2 CARRERAS

El sistema presentará la pantalla (figura 6.3) para modificar éste catálogo. Para dar de alta una nueva carrera, debe introducir la clave y el nombre de la carrera en el cuadro de texto correspondiente; se dará un clic en el botón AGREGAR. Para modificar una carrera debe seleccionarla del cuadro de lista, se desplegará en el cuadro de texto correspondiente; se dará un clic en el botón MODIFICAR. Para cerrar la pantalla y regresar a la pantalla inicial, deberá hacer clic en el botón CANCELAR.

CLAVE	CARRERA
21	INGENIERO CIVIL
22	INGENIERO DE MINAS Y METALURGISTA
23	INGENIERO GEOLOGO
24	INGENIERO PETROLERO
25	INGENIERO TOPOGRAFO Y GEODESTA
26	INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
27	INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA (AREA MECANICA)
28	INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA (AREA INDUSTRIAL)
29	INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA (AREA ELECTRICA Y ELECTRONICA)
31	INGENIERO GEODISICO
32	INGENIERO EN COMPUTACION
33	INGENIERO EN TELECOMUNICACIONES
37	INGENIERO MECANICO (GEN. 94)
38	INGENIERO INDUSTRIAL (GEN. 94)
39	INGENIERO ELECTRICO ELECTRONICO (GEN. 94)

CLAVE: CARRERA:

INGENIERO:

CANCELAR AGREGAR MODIFICAR

Figura 6.3

6.1.2 NACIONALIDADES

El sistema presentará la pantalla (figura 6.4) para modificar éste catálogo. Para dar de alta una nueva nacionalidad, debe introducir la clave y el nombre de la nacionalidad en el cuadro de texto correspondiente; se dará un clic en el botón AGREGAR. Para modificar una nacionalidad debe seleccionarla del cuadro de lista, se desplegará en el cuadro de texto correspondiente; se dará un clic en el botón MODIFICAR. Para cerrar la pantalla y regresar a la pantalla inicial, deberá hacer clic en el botón CANCELAR.

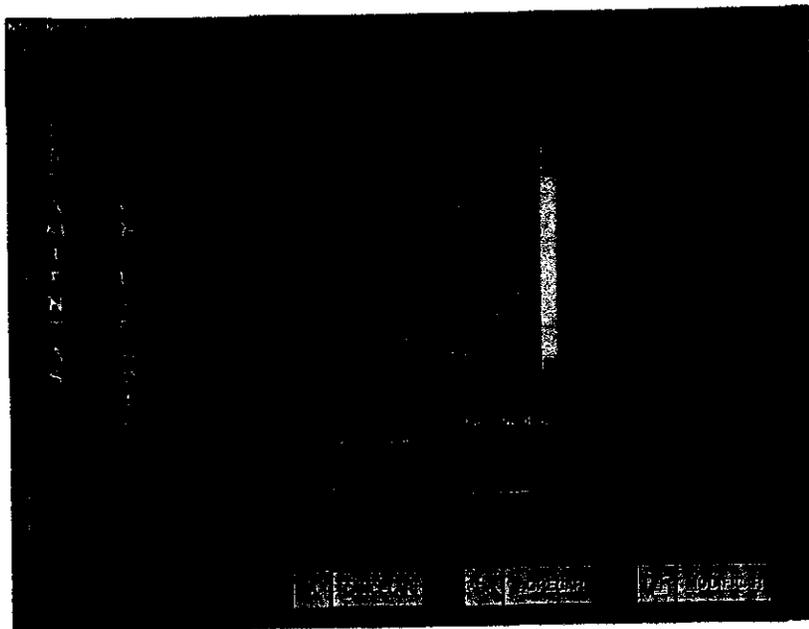


Figura 6.4

6.2 USUARIOS

Para ejecutar este módulo debe hacer clic con el mouse sobre el botón HERRAMIENTAS.

Se desplegará la pantalla (figura 6.0) en la cual debe dar otro clic con el mouse en el botón USUARIOS. El sistema presentará la pantalla (figura 6.5) para modificar los usuarios de este sistema. Para dar de alta a un nuevo usuario, debe introducir las iniciales, el nombre del usuario, el login y la contraseña en el cuadro de texto correspondiente; se dará un clic en el botón AGREGAR.

Para modificar a un usuario debe seleccionarlo de la lista y se desplegará su información en los espacios respectivos; se dará un clic en el botón MODIFICAR. Para eliminar un usuario debe seleccionarlo de la lista, se desplegará su información en los espacios respectivos; se dará un clic en el botón ELIMINAR.

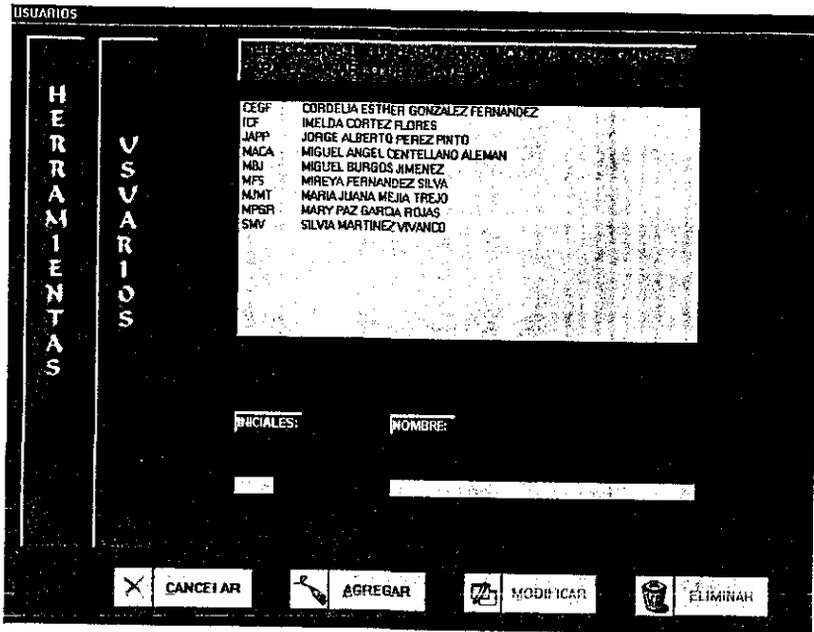


Figura 6.5

REPORTES

7.1 REPORTES DE EXAMENES PROFESIONALES

Para ejecutar este módulo debe hacer clic con el mouse sobre el botón REPORTES. Se desplegará la pantalla (figura 7.0) en la cual debe dar otro clic con el mouse en el botón EXAMENES PROFESIONALES.

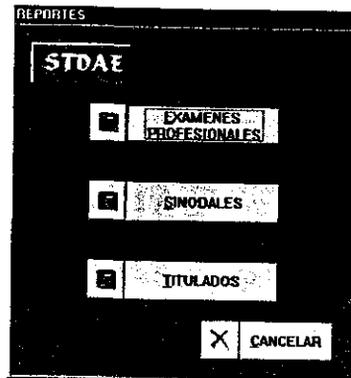


Figura 7.0

El sistema presentará la pantalla (figura 7.1) en la cual se selecciona el reporte a generar, los cuales son: EP-5 individual, EP-5 grupo, EP-6 individual, EP-7 individual, memorándum individual, memorándum por grupo, reporte semanal y reporte mensual de

exámenes profesionales, el acta y la constancia de examen profesional. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR para desplegar la pantalla correspondiente.

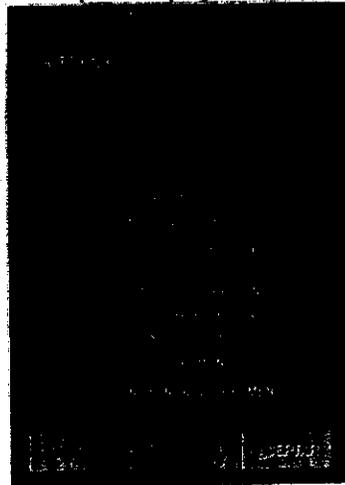


Figura 7.1

7.1.1 EP-5 INDIVIDUAL

Este reporte es el oficio de designación de sinodales. Este oficio el alumno lo entrega a cada sinodal junto con un ejemplar del trabajo escrito. Se imprimen 6 hojas.

El sistema presentará la pantalla (figura 7.2) en la cual debe introducir el número de cuenta del alumno y elegir si se desea imprimir el escudo al utilizar hojas blancas o membretadas. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR.

A screenshot of a form titled 'STDAE' under the heading 'EP-5 INDIVIDUAL'. The form contains two input fields: 'INTRODUZCA EL NUMERO DE CUENTA DEL ALUMNO:' and 'DESEA IMPRIMIR EL ESCUDO:'. Below the form are two buttons: 'CANCELAR' and 'ACEPTAR'.

Figura 7.2

7.1.2 EP-5 GRUPO

Este reporte es el oficio de designación de sinodales. Este oficio el alumno lo entrega a cada sinodal junto con un ejemplar del trabajo escrito. Se imprimen 6 hojas.

El sistema presentará la pantalla (figura 7.3) en la cual debe introducir el número de cuenta de un alumno(a) del grupo que presentará el examen profesional y elegir si se desea imprimir el escudo al utilizar hojas blancas o membretadas. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR.

Figura 7.3

7.1.3 EP-6 INDIVIDUAL

Este reporte es el oficio de aceptación de Tesis o Trabajo Escrito. El alumno recaba la firma de cada sinodal en este oficio y lo entrega en el Departamento de Administración Escolar de la Facultad de Ingeniería. Se imprimen 3 hojas.

El sistema presentará la pantalla (figura 7.4) en la cual debe introducir el número de cuenta del alumno y elegir si se desea imprimir el escudo al utilizar hojas blancas o membretadas. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR.

Figura 7.4

7.1.4 EP-7 INDIVIDUAL

Este reporte es el oficio de Notificación de Jurado, de fecha y hora del Examen Profesional. El alumno confirma al jurado la fecha y hora del examen profesional y recaba la firma de cada sinodal en este oficio y lo entrega en el Departamento de Administración Escolar de la Facultad de Ingeniería. Se imprimen 5 hojas.

El sistema presentará la pantalla (figura 7.5) en la cual debe introducir la fecha y hora de examen, el número de cuenta del alumno y elegir si se desea imprimir el escudo al utilizar hojas blancas o membretadas. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR.

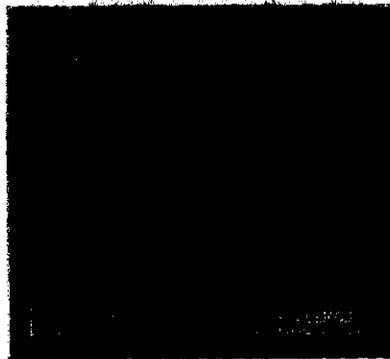


Figura 7.5

7.1.5 MEMORANDUM INDIVIDUAL

Este reporte se genera antes de efectuarse cada Examen Profesional y se publica en una mampara afuera de la sala de exámenes profesionales.

El sistema presentará la pantalla (figura 7.6) en la cual debe introducir el número de cuenta del alumno y elegir si se desea imprimir el escudo al utilizar hojas blancas o membretadas. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR.



Figura 7.6

7.1.6 MEMORANDUM POR GRUPO

Este reporte se genera antes de efectuarse cada Examen Profesional y se publica en una mampara afuera de la sala de exámenes profesionales. El sistema presentará la pantalla (figura 7.7) en la cual debe introducir el número de cuenta de un alumno(a) del grupo que presentará el examen profesional y elegir si se desea imprimir el escudo al utilizar hojas blancas o membretadas. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR.

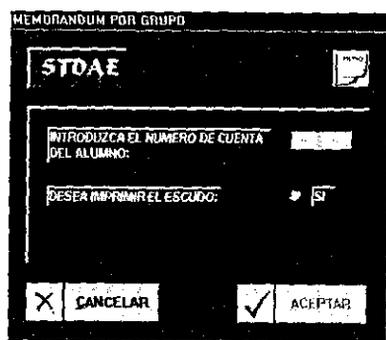


Figura 7.7

7.1.7 REPORTE SEMANAL DE EXAMENES PROFESIONALES

Este reporte se genera cada viernes con la finalidad de llevar el control de los exámenes profesionales efectuados durante esa semana. El sistema presentará la pantalla (figura 7.8) en la cual debe introducir el rango de fechas de examen deseadas. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR.

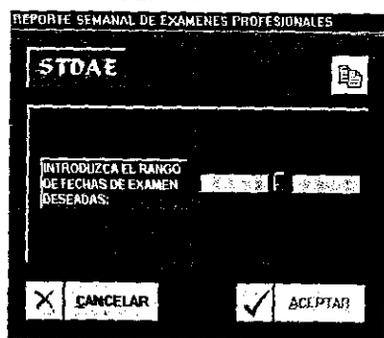


Figura 7.8

7.1.8 REPORTE MENSUAL DE ALUMNOS EGRESADOS

Este reporte se genera al final del mes para obtener el listado de los alumnos titulados del mes seleccionado antes de enviar su documentación al archivo de la Facultad de Ingeniería.

El sistema presentará la pantalla (figura 7.9) en la cual debe seleccionar el mes e introducir el año de examen deseado. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR.

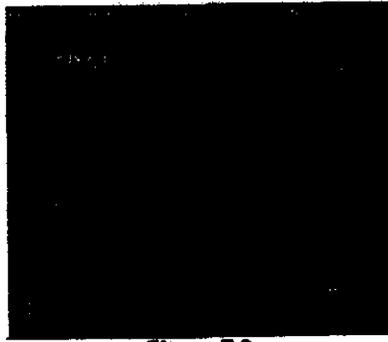


Figura 7.9

7.1.9 ACTA DE EXAMEN

Este reporte es el Acta de Examen Profesional y se genera antes de efectuarse cada examen con la finalidad de comprobar la realización de los exámenes profesionales. Se imprimen 3 actas. El sistema presentará la pantalla (figura 7.10) en la cual debe introducir el número de cuenta del alumno que desea generar su acta de examen. Se desplegarán los datos del alumno en mayúsculas y minúsculas. El usuario modificará la ortografía del nombre y apellidos, de la carrera y del tema de tesis. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR.

ACTA DE EXAMEN

STDAE

INTRODUZCA EL NÚMERO DE CUENTA DEL ALUMNO:

Nombre:

Carrera:

Nacionalidad:

Año de ingreso:

Año de egreso: Semestre de egreso:

Promedio:

Nombre de la tesis:

Fecha y Hora de Examen:

Número de Acta de Examen:

CANCELAR ACEPTAR

Figura 7.10

7.1.10 CONSTANCIA DE EXAMEN

Este reporte es la Constancia de Examen Profesional y se genera antes de efectuarse cada examen con la finalidad de comprobar la realización de los exámenes profesionales. Se imprime una constancia.

El sistema presentará la pantalla (figura 7.11) en la cual debe introducir el número de cuenta del alumno que desea generar su constancia de examen. Se desplegarán los datos del alumno en mayúsculas y minúsculas. El usuario modificará la ortografía del nombre y apellidos y de la carrera. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR.

The screenshot shows a software window titled "CONSTANCIA DE EXAMEN". On the left side, the words "CONSTANCIA DE EXAMEN" are written vertically. The window contains the following elements:

- A logo for "STDAE" in the top left.
- A text input field labeled "INTRODUZCA EL NUMERO DE CUENTA DEL ALUMNO:".
- A "Nombre:" label followed by a text input field. Above this field are the sub-labels "nombre(s)", "apellido paterno", and "apellido materno".
- A "Carrera:" label followed by a text input field.
- A "Fecha y Hora de Examen:" label followed by two text input fields for "Fecha:" and "Hora:".
- A "Número de Constancia de Examen:" label followed by a text input field.
- At the bottom right, there are two buttons: "CANCELAR" with a close icon (X) and "ACEPTAR" with a checkmark icon.

Figura 7.11

7.2 REPORTES DE SINODALES

Para ejecutar este módulo debe hacer clic con el mouse sobre el botón REPORTES. Se desplegará la pantalla (figura 7.0) en la cual debe dar otro clic con el mouse en el botón SINODALES. El sistema presentará la pantalla (figura 7.12) en la cual se selecciona el reporte a generar, los cuales son: Captación de Asistencia y Directores de Tesis. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR para desplegar la pantalla correspondiente.

7.2.2 DIRECTORES DE TESIS

Este reporte despliega la relación de alumnos asesorados y temas de tesis correspondientes por el director seleccionado. En esta pantalla (figura 7.14) debe introducir el rango de fechas de examen deseadas y seleccionar el nombre del sinodal. Al finalizar se dará un clic en el botón ACEPTAR. Para guardar el reporte generado deberá hacer clic en el botón RESPALDO.

SELECCIONE EL NOMBRE DEL SINODAL:		
1	ING. HECTOR	GARCIA GUTIERREZ
2	ING. MARCO ANTONIO	MADIAS CASTILLO
3	ING. ROBERTO	MAGANA DEL TORO
4	ING. LEONARDO	ALDANTARA NOLASCO
5	ING. RICARDO	GONZALEZALCORTA

Figura 7.14

7.3 REPORTES DE TITULADOS

Este reporte es dinámico, es decir, la impresión del reporte es diferente según los criterios seleccionados y el orden en el que se seleccionan.

Para generarlo se debe introducir: el rango de fechas de examen, el rango de claves de carrera, el rango de años de ingreso, el rango de años de egreso, el rango de promedios, se debe elegir el sexo: el 1 corresponde a masculino y el 2 corresponde a femenino, elegir el resultado: el 1 corresponde a aprobado, el 2 corresponde a mención honorífica y el 3 corresponde a suspendido.

Después se muestran dos cuadros de lista, el cuadro de lista de la izquierda contiene todos los campos que deben elegir; al elegir un campo determinado se moverá al cuadro de lista de la derecha. En el cuadro de lista de la derecha se encontrarán los campos seleccionados y en un orden determinado.

Después se debe escribir el título del reporte generado, elegir si se desea insertar la fecha de elaboración y el número de página en el reporte y conocer el número total de registros del reporte generado.

RESPALDO INDEXADO

Este módulo se debe efectuar cada año, pero lo recomendable es efectuarlo cada viernes.

8.1 RESPALDO DE ALUMNOS

Si se desea guardar la información existente en la base de datos, ordenada alfabética y/o cronológicamente, se debe ejecutar éste módulo. Para ejecutarlo debe hacer clic con el mouse sobre el botón RESPALDO INDEXADO. El sistema presentará la pantalla (figura 8.0) en la cual debe introducir el año que desea respaldar y seleccionar la clave de carrera del cuadro de lista.

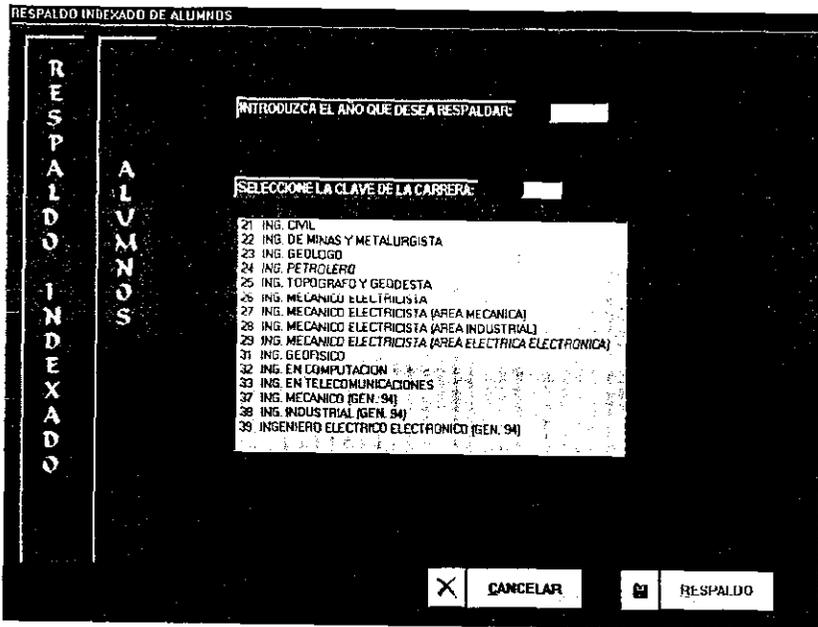


Figura 8.0

8.2 RESPALDO DE SINODALES

Si se desea guardar la información existente de Sinodales en la base de datos, ordenada por división y alfabéticamente, debe ejecutar éste módulo. Debe hacer clic con el mouse sobre el botón RESPALDO INDEXADO. El sistema presentará la pantalla (figura 8.1) en la cual debe seleccionar la división que desea respaldar.

Ejemplos de reportes del sistema



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

**FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION**

ASUNTO: Designación de sinodales de Examen Profesional.

A los señores profesores:

DR. FRANCISCO JAVIER GARCIA UGALDE
DR. MIGUEL MOCTEZUMA FLORES
DR. VICTOR GARCIA GARDUÑO
DR. BORIS ESCALANTE RAMIREZ
DR. JESUS SAVAGE CARMONA

Me permito informar a ustedes que han sido designados sinodales del Examen Profesional de los señores:

No. CUENTA	NOMBRE	CARRERA
8917681-4	CORDERO ROSALES RICARDO	INGENIERO EN COMPUTACION
8922565-1	FERRERA GARRIDO JUAN IVAN	INGENIERO EN COMPUTACION
8700038-2	ZAVALA GOMEZ SANDRA INES	INGENIERA EN COMPUTACION

quienes han concluido el desarrollo del tema que le fue autorizado como tesis o trabajo escrito. Ruego a ustedes se sirvan revisar el trabajo adjunto y manifestar a esta Dirección, si es el caso, la aceptación del mismo.

Doy a ustedes las más cumplidas gracias por su atención y les reitero las seguridades de mi consideración más distinguida.

Atentamente,
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU
Cd. Universitaria, D.F. a 1 de febrero de 2000.
EL DIRECTOR

y.f. Mijaya

M. en C. Gerardo José Ferrando Bravo

GJFB 'CALE'

EP-5

Figura 10.0 EP-5 Grupo



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. en C. Gerardo José Ferrando Bravo
Director de la Facultad de
Ingeniería de la U.N.A.M.
Presente.

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION

ASUNTO: Aceptación de Tesis o Trabajo
Escrito.

En atención a su oficio en el que nos informa que hemos sido designados sinodales del Examen Profesional de la señorita ZAVALA GOMEZ SANDRA INES registrada con número de cuenta 8700038-2 en la carrera de INGENIERA EN COMPUTACION. Nos permitimos manifestarle la aceptación del trabajo desarrollado por la citada alumna.

Quedamos enterados de que formaremos parte del jurado de su Examen Profesional, el día de a las horas.

Atentamente,
México, D.F. a 1 de febrero de 2000.

Firmas de los Profesores:

DR. FRANCISCO JAVIER GARCÍA
UGALDÉ

DR. MIGUEL MOCTEZUMA FLORES

DR. VÍCTOR GARCÍA GARDUÑO

DR. BORIS ESCALANTE RAMÍREZ

DR. JESUS SAVAGE CARMONA

GJFB' CALE'

EP-6

Figura 10.1 EP- 6 Individual



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

Director General de Administración Escolar
Universidad Nacional Autónoma de México
Presente.

FACULTAD DE INGENIERIA
DIRECCION

ASUNTO: Notificación de Jurado y Fecha para
Examen Profesional.

Por este conducto le comunico que el día 1 de febrero de 2000 a las 9:00 horas, se llevará a cabo en esta Facultad el Examen Profesional de la señorita ZAVALA GOMEZ SANDRA INES con número de cuenta 8700038-2 en la carrera de INGENIERIA EN COMPUTACION quien presenta la tesis cuyo título es:

" SEGMENTACION ADAPTABLE DE IMÁGENES DE RADAR DE APERTURA SINTETICA "

Debido a que dicha persona ha cumplido con los requisitos que establece el Reglamento General de Exámenes, esta Dirección le asigna el jurado integrado por los profesores:

- PRESIDENTE DR. FRANCISCO JAVIER GARCIA UGALDE
- VOCAL: DR. MIGUEL MOCTEZUMA FLORES
- SECRETARIO DR. VICTOR GARCIA GARDUÑO
- 1o. SUPLENTE: DR. BORIS ESCALANTE RAMIREZ
- 2o. SUPLENTE: DR. JESUS SAVAGE CARMONA

Al asentar la firma cada uno de los miembros del jurado se compromete a estar presente a la hora y fecha del examen (Art. 56 inciso del Estatuto del Personal Académico de la UNAM) por lo que solicito, de la manera más atenta, se elabore el acta respectiva para asentar el resultado del examen.

Atentamente,
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F. a 1 de febrero de 2000.

EL DIRECTOR

M. en C. Gerardo José Ferrando Bravo



R E C I

27-06-00
OFICINA DE EXAMENES PROFESIONALES
EP-7

GJFB' CALE'

Figura 10.2 EP- 7 Individual

8700038-2



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

COMISIÓN DE
EXAMEN

Sandra Inés Zavala Gómez

(Nombre del Sustentante)

Presente

En el examen profesional celebrado el día de
obtener el título de

Ingeniera en Computación

el jurado ha tenido a bien otorgarle la calificación de

Cd. Universitaria, D.F., a 1 de febrero del 2000

El Secretario de Jurado

Al cabo de 10 días posteriores al Examen Profesional comparecerse al Programa 17, amtl, cuyos teléfonos son: 56 22 55 68 y 27, para dar cuenta a informes sobre su Título, Grado o Diploma, propiamente expedido de cuenta. Cuando tenga la indicación por vía telefónica de pasar a obtener Título, Grado o Diploma, deberá presentarse en el Programa 17, que se encuentra ubicado en el edificio de la DGCAL, Circuito de la Investigación Científica, entre la parada CU del metro Universidad y el Centro de Asesoría Técnica (CENAT) en ciudad Universitaria.

12/01/00

Figura 10.4 Constancia de Examen

APENDICE B MANUAL TECNICO

Este manual tiene como objetivo proporcionar un soporte al programador para facilitar el mantenimiento y la operación del sistema. En este manual se encuentra toda la información técnica para entender como se construyó.

INSTALACION

REQUERIMIENTOS BASICOS

El Sistema Automatizado para el Control de Información de Titulados del Departamento de Administración Escolar de la Facultad de Ingeniería tiene como requerimientos básicos los siguientes:

- Una computadora PC, o PC multimedia, con procesador 486 o superior.
- 12 MB en RAM para Windows® 95; 16 MB en RAM para Windows® NT Workstation. Se recomiendan 48 MB para un mejor desempeño.
- Para los archivos de la aplicación y del sistema un espacio disponible en disco duro mínimo de 40 MB.
- Mouse IBM PS/2 o compatible.
- Sistema operativo Microsoft Windows 95 o Microsoft Windows NT Workstation 3.51 o posterior.
- Unidad de disco flexible de 3 ½".
- Impresora de matriz de puntos de 16", o impresora de inyección de tinta, o impresora láser.

Desarrollo

Para el desarrollo del sistema se utilizó el manejador de bases de datos Access 97 y su lenguaje consistente para el desarrollo de aplicaciones, el cual es Visual Basic para Aplicaciones (VBA).

El sistema se encuentra dentro de un subdirectorio llamado **bases**. Se generó un icono del sistema y se le nombró **STDAE**, con el cual se podrá acceder al sistema dando dos clics en él. Se visualizará la pantalla de inicio y posteriormente la pantalla principal con los módulos que maneja el sistema, los cuales son:

- **Altas.** Se capturan a los sinodales y a los alumnos.
- **Bajas.** Se dan de baja a los alumnos y a los sinodales.
- **Cambios.** Se modifican los datos de los alumnos y de los sinodales.
- **Consultas.** Se busca información de alumnos y de sinodales.
- **Herramientas.** Se modifican los catálogos del sistema.
- **Estadísticas.** Se generan las estadísticas de alumnos y de sinodales.
- **Reportes.** Se generan los reportes de alumnos y de sinodales.
- **Respaldo indexado.** Se respalda la información de alumnos y sinodales.
- **Ayuda.** Se consulta el manual de usuario.

El sistema se compone de varios tipos de archivos, los cuales se describen a continuación:

EP.MDB Es el nombre del sistema.

EP.LDB El archivo donde se guarda la información de bloqueo de registros del sistema.

Las tablas de sistema son:

Nombre de la tabla	Descripción
AlumnoEP	contiene casi 26,000 registros de alumnos titulados
ProfesorEP	contiene casi 900 registros de sinodales de exámenes profesionales
Usuarios	contiene todos los usuarios del sistema
Contadorexamen	contiene los últimos números del proceso de altas de alumnos y sinodales, el último número del acta y de la constancia de examen profesional

Las siguientes tablas son catálogos del sistema:

Nombre de la tabla	Descripción
Clave de nacionalidades	contiene 36 nacionalidades
Claves de carrera	contiene 11 carreras que se imparten en la Facultad de Ingeniería
Director	contiene el nombre del Director y sus iniciales, el nombre del jefe del Departamento de Administración Escolar y las iniciales del Secretario de Servicios Escolares.

Los formularios del sistema son:

Módulo	Formularios del sistema
Principal	Inicio Entrada Inicial Salir
Altas	Altas alumnos EP Altas alumnos elección Altas alumnos EP grupo Altas alumnos/sinodales Altas Profesores EP Auxiliar altas alumnos EP grupo
Bajas	Bajas alumnos Bajas alumnos EP Bajas alumnos/sinodales Bajas Profesores EP Bajas sinodales
Cambios	Cambios alumnos Cambios alumnos EP Cambios alumnos/sinodales Cambios Profesor EP Cambios sinodales

Consultas	Consultas alumnos <i>Consultas alumnos EP</i> Consultas alumnos/sinodales Consultas exámenes profesionales Auxiliar consultas exámenes profesionales Consultas Profesor EP Consultas sinodales Directorio de sinodales
Herramientas	Herramientas Herramientas carreras Herramientas catálogos/usuarios Herramientas director Herramientas nacionalidades Herramientas usuarios
Estadísticas	Estadísticas alumnos Estadísticas alumnos/sinodales Estadísticas año egreso Estadísticas año ingreso Estadísticas asistencia de sinodales Estadísticas constancia asistencia de sinodales Estadísticas constancia propuesta de sinodales Estadísticas generación Estadísticas listado asistencia de sinodales Estadísticas promedio Estadísticas resultado Estadísticas sinodales Estadísticas titulación Estadísticas titulación año
Reportes	Acta de examen Constancia de examen EP-5 Grupo Auxiliar EP-5 Grupo EP-5 Individual EP-6 Individual EP-7 Individual Memorándum grupo Auxiliar Memorándum Grupo Memorándum individual Reporte egresados por mes Reporte semanal fechaEP Reportes directores de Tesis Reportes EP Reportes EP/titulados

	Reportes sinodales Reportes titulados ¹
Respaldo indexado	Respaldo indexado Respaldo indexado alumnos Respaldo indexado sinodales
Ayuda	Ayuda

Los reportes del sistema son:

Clasificación	Reportes del sistema
Exámenes profesionales	Acta de examen Constancia de examen EP-5 Grupo EP-5 Individual EP-6 Individual EP-7 Individual Memorándum grupo Memorándum individual Reporte directores de tesis Reporte egresados por mes Reporte semanal EP
Alumnos titulados	Reporte dinámico
Sinodales	Captación de asistencia de sinodales Directores de tesis Directorio de sinodales

Las estadísticas del sistema son:

Clasificación	Estadísticas del sistema
Alumnos	Estadísticas año egreso Estadísticas año ingreso Estadísticas generación Estadísticas promedio Estadísticas resultado Estadísticas titulación Estadísticas titulación año
Sinodales	Asistencia de sinodales Carta asistencia de sinodales Carta propuesta de sinodales Listado asistencia de sinodales

Validación del número de cuenta

El número de cuenta del alumno se compone de 8 números. El número que se encuentra después del guión es el dígito verficativo.

La fórmula para verificar ese dígito es:

- Los números que se encuentran en posición par se suman, se multiplican por 7.
- Los números que se encuentran en posición non se suman, se multiplican por 3.
- Se toma la parte unitaria o la unidad de cada una de las multiplicaciones, estas se suman. Si esta suma es mayor que 10, se toma la unidad de esta suma y se compara con el dígito verficativo del número de cuenta. Si no son iguales, el número de cuenta no es válido.

El número de cuenta se modificó en el año 2000. El número de cuenta se compone actualmente de 9 números. Se agregó un número a la izquierda para identificar la procedencia del alumno.

Número	Procedencia
0	Licenciatura
1	Iniciación
2	Bachillerato
3	Técnico
4	Examen de admisión

APENDICE C
REGLAMENTO GENERAL DE EXÁMENES
CAPITULO IV
EXÁMENES PROFESIONALES Y DE GRADO

Artículo 18. Los objetivos de los exámenes profesionales y de grado son: valorar en conjunto los conocimientos generales del sustentante en su carrera o especialidad; que éste demuestre su capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y que posee criterio profesional.

Artículo 19. En el nivel de licenciatura, el título se expedirá, a petición del interesado, cuando haya cubierto el plan de estudios respectivo y haya sido aprobado en el examen profesional correspondiente. El examen profesional comprenderá una prueba escrita y una prueba oral. Los consejos técnicos de las facultades o escuelas podrán resolver que la prueba oral se sustituya por otra prueba escrita. Cuando la índole de la carrera lo amerite habrá, además, una prueba práctica.

Artículo 20. La prueba escrita podrá ser una tesis o, en los casos establecidos por el consejo técnico correspondiente:

- a) Un trabajo elaborado en un seminario, laboratorio o taller, que forme parte del plan de estudios respectivo.
- b) Un informe satisfactorio sobre el servicio social, si éste se realiza después de que el alumno haya acreditado todas las asignaturas de la carrera correspondiente, y si implica la práctica profesional.

Artículo 21. El examen profesional oral podrá versar principalmente sobre la tesis, o sobre conocimientos generales de la carrera o especialidad, según lo determine el consejo técnico correspondiente; pero en todo caso deberá ser una exploración general de los conocimientos del estudiante, de su capacidad para aplicarlos y de su criterio profesional. Podrá realizarse en una o varias sesiones, según lo establezca el consejo técnico. El examen sobre conocimientos generales se ajustará a los lineamientos aprobados por el mismo consejo.

Artículo 22. Para la maestría se exigirá una tesis y su réplica en examen oral o, con aprobación de la división de Estudios Superiores y del Consejo Técnico, un examen general cuyos lineamientos fijará para cada especialidad el propio consejo.

Artículo 23. Para el doctorado se exigirá el cumplimiento de los requisitos que determine el Consejo Técnico de la facultad, de acuerdo con la División de Estudios Superiores correspondiente. Además, deberá presentarse una tesis de investigación original de alta calidad y sustentarse la réplica sobre la misma.

Artículo 24. Los jurados para exámenes profesionales y para obtener el grado de maestría se integrarán con tres sinodales. Si el Consejo Técnico así lo decide, este número podrá aumentarse hasta cinco en la facultad o escuela correspondiente. Para el grado de doctor los sinodales serán cinco, tanto en el examen general de conocimientos como en la réplica de la tesis.

Artículo 25. Los jurados de examen profesional y de grado serán designados por el director de la facultad o escuela, quien nombrará, además, dos suplentes en cada caso.

Artículo 26. Las tesis profesionales y para obtener el grado de maestro o de doctor, se presentarán mecanografiadas, con un número de copias igual al de los sinodales propietarios y suplentes, otra para la biblioteca de la facultad o escuela y dos más.

Artículo 27. En las carreras de nivel profesional se podrán realizar tesis y exámenes individuales o de grupo, previa aprobación del consejo técnico. En todos los casos, será necesario que cada alumno demuestre su preparación para poder calificarlo de manera individual.

Artículo 28. Cuando los exámenes profesionales y de grado requieran una tesis, o la redacción de un trabajo, será necesario, antes de conceder al alumno el examen oral, que todos los sinodales den su aceptación por escrito. Esta aceptación no comprometerá el voto del sinodal en el examen.

Artículo 29. Al terminar el examen cada sinodal emitirá su voto; el resultado se expresará mediante la calificación: aprobado o suspendido.

Artículo 30. En caso de suspensión no se podrá conceder otro examen antes de seis meses.

Artículo 31. En examen de excepcional calidad, y tomando en cuenta los antecedentes académicos, el jurado podrá otorgar mención honorífica, que justificará por escrito ante el director de la facultad o escuela.