

34
2y



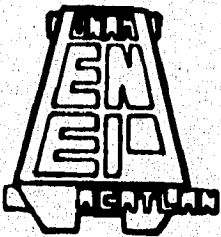
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

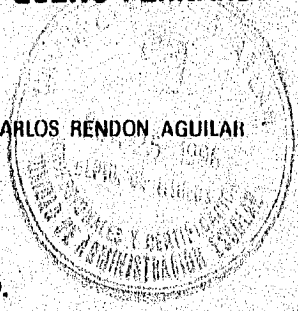
“ACATLAN”

“DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACION PARA LA ADMINISTRACION ESCOLAR DE UNA UNIVERSIDAD PARTICULAR DE MEXICO. (APLICACION ESPECIFICA: MODULO DE ADMISION).”

MEMORIA DE DESEMPEÑO
P R O F E S I O N A L
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADA EN MATEMATICAS
APLICADAS Y COMPUTACION
P R E S E N T A :
REFUGIO ITZAMARA QUERO FERNANDEZ



ASESOR: LIC. JUAN CARLOS RENDON AGUILAR



ACATLAN, EDO. DE MEXICO.

1996

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

TESIS CON FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLÁN"
DIVISION DE MATEMATICAS E INGENIERIA
PROGRAMA DE ACTUARIA Y M.A.C.

UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MEXICO

SRITA. REFUGIO ITZAMARA QUERO FERNANDEZ
Alumno de la carrera de M.A.C.
Presente.

De acuerdo a su solicitud presentada con fecha 21 de noviembre de 1995, me complace notificarle que esta Jefatura tuvo a bien asignarle el siguiente tema de Memoria del Desempeño Profesional: "DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACION PARA LA ADMINISTRACION ESCOLAR DE UNA UNIVERSIDAD PARTICULAR DE MEXICO. (APLICACION ESPECIFICA: MODULO DE ADMISION)", el cual se desarrollará como sigue:

INTRODUCCION.
CAP. I Contextualización.
CAP. II Análisis.
CAP. III Diseño.
CAP. IV Desarrollo.
CAP. V Implantación.
CONCLUSIONES.
BIBLIOGRAFIA.

Asimismo, fué designado como Asesor de Memoria del Desempeño Profesional el LIC. JUAN CARLOS RENDON AGUILAR, Profesor de esta Escuela.

Ruego a usted tomar nota que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá presentar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito básico para sustentar examen profesional, así como de la disposición de la Coordinación de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la Memoria del Desempeño Profesional el título del trabajo realizado. Esta comunicación deberá imprimirse en el interior de la misma.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Acatlán, Edo. Méx. Noviembre 5 de 1996.

ACT. LAURA MALIBIERA BECERRA
Jefe del Programa de Actuaría y M.A.C.

cg'

AGRADECIMIENTOS

Esta Memoria de Desempeño Profesional está dedicada a todas y cada una de las personas que de una u otra forma colaboraron para la terminación de mi carrera universitaria; no me refiero únicamente a profesores de nivel superior, sino a las personas y profesores que me apoyaron y me guiaron con sus consejos y amistad a través de las diferentes etapas como estudiante.

La lista sería demasiado grande si se dejara escrita en este espacio, así que, les doy mis más sinceros agradecimientos por el apoyo y la motivación que me ofrecieron en todo momento.

- | | |
|---|---|
| A DIOS: | Por absolutamente todo |
| A mis padres: | Bernardo Alejo Quero Juárez
Clotilde Fernández Miranda |
| A mis hermanos: | Miroslava, Kathia y Raúl |
| A quien llegó a mi vida en el momento preciso: | Armando de Jesús González |
| A mis Amigos: | Raquel, Norma, Serena,
Martha, José Alfredo y Hector |
-

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS	1
ÍNDICE	2
OBJETIVO	6
INTRODUCCIÓN	7
I. CONTEXTUALIZACIÓN	10
1.1 Antecedentes de la Administración Escolar	11
1.2 Antecedentes de la Universidad	12
1.2.1 Historia	12
1.2.2. Estadísticas de Población	14
1.2.3 Niveles y Programas Académicos que se imparten	20
1.2.4 Sistemas de Automatización Actuales.	23
1.3 Planteamiento del Problema	24
1.4 Estructuración del Sistema.	29
1.4.1. Subsistema de Administración y Servicios Escolares y Módulos que lo integran	30
1.4.2 Subsistema de Cobranza y Módulos que lo integran	36
1.5 Objetivos del Sistema.	39
1.5.1 Objetivo General	39
1.5.2 Objetivos Particulares	39
1.6 Módulo de Admisión.	41
II. ANÁLISIS	45
2.1 Solicitud de Información	46
2.2 Análisis Documental	47
2.3 Entrevistas	47

2.4 Diseño Conceptual	48
2.4.1. Diagramas de Flujo de Datos	52
2.4.2. Relación de Procesos de Entradas - Salidas	61
2.4.3. Elaboración de Diagramas de Entidad - Relación	64
2.4.4. Diccionario de Datos	66
2.4.5. Revisión y Ajustes	68
III. DISEÑO	69
3.1 Diseño General	70
3.1.1. Alimentación del Diccionario de Datos (D.D)	71
3.1.2. Alimentación de la Estructura de Datos	71
3.1.3. Alimentación Especifica de Pantallas, Reportes y Procesos	73
3.1.4. Revisión y Ajustes	75
3.2 Diseño Detallado	76
3.2.1. Diseño de Procesos	76
3.2.2. Diseño de la Base de Datos	76
3.2.3. Diseño de Estructura Aplicativa	80
3.2.4. Diseño de Seguridad	83
3.2.5. Generación de Prototipos	83
IV. DESARROLLO	86
4.1 Herramienta de Desarrollo	87
4.1.1 Generador de Código (GC Génesis).	87
4.2 Programación	90
4.2.1 Elaboración del Diagrama de Gantt de Programación	90
4.2.2 Elaboración de Programas.	90
4.2.3 Pruebas internas.	92
4.3 Documentación	93
4.4 Pruebas del Sistema.	94
4.4.1 Pruebas preliminares	94
4.4.2 Pruebas de Aceptación	94
4.4.3 Aprobación para Implantación	97
V. IMPLANTACIÓN	98
5.1 Preparación.	99
5.2 Instalación.	100

5.3	Captura y transferencia de Datos	100
5.4	Prueba en paralelo y capacitación	100
5.5	Asistencia Inicial	101
	CONCLUSIONES	102
	APÉNDICE	104
	GLOSARIO DE TÉRMINOS	127
	BIBLIOGRAFÍA	129

TITULO:

**DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN
PARA LA ADMINISTRACIÓN ESCOLAR DE UNA
UNIVERSIDAD PARTICULAR DE MÉXICO.
(APLICACIÓN ESPECIFICA: MÓDULO DE ADMISIÓN).**

OBJETIVO

Desarrollar el Módulo de Admisión del Sistema de Administración Escolar, el cual deberá: generar Denominaciones (Fechas) para el Examen de Clasificación, en todos los niveles y programas académicos vigentes; inscribir a los aspirantes de nuevo Ingreso a la Universidad; calificar el examen de clasificación aplicado, según las normas establecidas, y obtener una dictaminación final.

INTRODUCCIÓN

Actualmente en México existen más de 826 instituciones de Educación Superior, de las cuales un 49% son particulares. Entre todas cuentan, según datos de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) de 1994, con 1,183,151 alumnos de nivel licenciatura, y 55,910 alumnos de Posgrado. A pesar de que la oferta educativa se ha ido incrementando en todos los niveles, con la creación de nuevas universidades privadas, con la ampliación de planteles y divisiones de posgrado; maestrías y doctorados, el número de alumnos que busca incorporarse a la educación superior ha disminuido.

Aunque la educación superior particular en México nació en la década de los treinta, no fue sino hasta los años de los setentas cuando cobró importancia dentro del sistema educativo superior. Actualmente, absorbe el 20.9 % de los estudiantes universitarios.

Dentro del rubro de universidades particulares que existen en el país, existen algunas con buen prestigio, logrado a través de los años y por la formación educativa que ofrecen a sus estudiantes. Es así como la Universidad del Valle de México que actualmente cuenta con 24,000 alumnos distribuidos en todos los niveles que imparte (Secundaria, Bachillerato, Licenciatura, Posgrado, Especialidades, Diplomados), inicia sus actividades escolares en el año de 1960 desarrollándose a un ritmo de crecimiento relevante e importante. A través de su historia académica ésta Institución ha tenido dificultad de controlar y obtener información básica, veraz y oportuna relacionada con estudiantes y profesores en sus diferentes ámbitos para la toma de decisiones a nivel gerencial.

Bajo estas circunstancias surge la necesidad de un Sistema de Información para la Administración Escolar, que, en el año de 1994, inicia su desarrollo con el nombre de SAES (Sistema de Administración Escolar). El cual pretende brindar un servicio de alta calidad a los miembros de la Institución (administración, docencia y estudiantado). Dicho Sistema se dividió en dos:

- a) Subsistema de Administración y Servicios Escolares
- b) Subsistema de Cobranza

Dentro de el subsistema de administración y servicios escolares se crea el Módulo de Admisión, el cual como principales actividades tiene:

- 1.- Generación de las Fechas EXCLA (Examen de Clasificación)
- 2.- Registro de Prospectos
- 3.- Registro de Aspirantes
- 4.- Aplicación de el (los) examen (es) de Admisión
- 5.- Calificación de los exámenes
- 6.- Emisión de Estadísticas
- 7.- Registro histórico

El desarrollo del Módulo de Admisión se realiza a la par de los 12 restantes del Subsistema de Administración y Servicios Escolares y los restantes del Subsistema de cobranza, los cuales se desarrollaron en base a la metodología propia de la empresa contratada para la realización del SAES, y al calendario de actividades establecidas con la Institución educativa.

El presente trabajo se dividido en cinco capítulos, en los cuales se desglosan todas las tareas realizadas como Analista de Sistemas.

En el capítulo primero se presentan los antecedentes históricos de la Universidad, así como estadísticas de población que muestran el incremento del número de alumnos que ha tenido la Institución Educativa a través de los años, los Niveles y Programas Académicos que imparte; el planteamiento del problema y la descripción de procedimientos que se realizan en el Módulo de Admisión. En el capítulo segundo se describen todas las tareas realizadas en la etapa de Análisis del Sistema, éstas son: la solicitud de información, análisis documental, entrevistas, elaboración de Diagramas de Flujo de Datos y Diagramas de Entidad Relación y por último la obtención del Diccionario de Datos. El capítulo tercero está dividido en dos partes las cuales agrupan las actividades ejecutadas durante el Diseño General y el Diseño Detallado. En el cuarto capítulo se describe la herramienta de desarrollo utilizada para la generación de programas y los tres tipos de pruebas de aceptación a los que se someten los procesos realizados. En el quinto capítulo se muestran las fases realizadas en la implantación del Sistema realizadas dentro de un Campus de la Universidad.

Cabe mencionar que por la gran cantidad de información utilizada y la lista tan grande de programas y reportes obtenidas en las diferentes fases de desarrollo del Módulo solo se presentan algunos ejemplos significativos de las actividades realizadas.

CAPÍTULO PRIMERO

CONTEXTUALIZACIÓN

1.1 Antecedentes de la Administración Escolar

La Administración Escolar hasta hace pocos años carecía de un planteamiento científico, sólo estaba basada en un cúmulo de experiencias personales que una persona tardaba años en adquirir y se transmitían como una donación personal, se presentaba también como un repertorio de situaciones concretas de la vida en las aulas que se resolvían con independencia de una concepción organizativa general; pero a partir de los años setentas se sientan las bases en la precisión de los planteamientos y supera el utilitarismo, para conseguir una doctrina sistematizada.

La Administración Escolar mantiene relaciones estrechas con la teoría de la Organización Empresarial, la Sociología, la Psicología, la Sociología, Ciencias de la Conducta y Política Educativa.

Actualmente en las Instituciones Educativas, la función de administrar los servicios es la responsable de mantener los registros escolares de los estudiantes, así como obtener, almacenar y producir información académica de estudiantes, profesores y espacios físicos para la planeación académica.

La administración de los servicios escolares se apoya en dos funciones principales:

- Obtener información de alumnos y profesores
- Planear las actividades académicas basándose en la disposición de recursos humanos, financieros y materiales de la Institución.

Por lo tanto, la responsabilidad básica de la administración de los servicios escolares es el establecimiento de un sistema eficiente que se relacione con las funciones administrativas de planeación y control.

1.2 Antecedentes de la Universidad

1.2.1 Historia

Para una mejor descripción de los hechos más relevantes dentro de la institución se ha dividido este punto en tres periodos que van de 1960 a 1970, de 1971 a 1980 y de 1981 al 1990.

Primer Periodo 1960 -1970

El origen de la Institución se remonta al año de 1960, cuando un grupo de académicos e inversionistas se reúnen para estudiar la posibilidad de establecer un centro educativo, el cual debería de satisfacer las necesidades de educación del momento y brindar nuevas oportunidades de formación a la juventud mexicana; bajo estos lineamientos nació el "Instituto Harvard" que ofreció en sus orígenes desde el nivel básico hasta el profesional, así como carreras comerciales y secretariales; en esa época la institución estaba constituida por 212 alumnos, de los cuales el 60% estaba ubicado en el nivel básico y 40% restante en el nivel medio; 23 profesores y 14 administrativos. Para el año de 1961 se crea la Escuela de Contaduría Pública y Administración (E.C.P.A.) con incorporación a la Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.); en el año de 1962 se solicitó la incorporación de los estudios de Bachillerato a la U.N.A.M.; para el año de 1967 los estudios primarios se desincorporan del Instituto; además que se empezó a impartir la Licenciatura de Economía, que en sus inicios estaba incorporada a la U.N.A.M. y a finales de los 60's la Secretaría de Educación Pública le dio su reconocimiento.

En el año de 1968 se dio un paso muy importante para la Universidad, este es, el darle el nombre que hasta el momento tiene (Universidad del Valle de México); después del conflicto del 68 la Universidad experimentó un amplio crecimiento, por el aumento de demanda educativa privada en los niveles medio superior y superior, con lo cual la Universidad ha podido ampliar constantemente las opciones curriculares que ofrece; En el año de 1969 se trabajó en la elaboración del Plan de Estudios de la Licenciatura en Relaciones Industriales, posteriormente se empezó a impartir dicho proyecto curricular.

Segundo Periodo 1971 -1980

Como reflejo de la tranquilidad social, después de los conflictos estudiantiles a finales de la década de los 60's; la situación se normalizó y aumentó la matrícula de esta institución; al inicio de este periodo eran 2329 alumnos que albergaba dicha Universidad, de los cuales 16% correspondían al nivel medio, 37% a bachillerato, 4% a los diplomados y 43% a las Licenciaturas. Para mediados de este periodo el total de alumnos era de aproximadamente 3519, distribuidos de la siguiente manera: en el bachillerato, el 40% del total; 53% en el nivel superior con las carreras del área económico - administrativas; 2% en la carrera de Derecho y 5% de la carrera de Ingeniería en Producción.

En el año de 1972 se estableció en el nivel medio superior el Colegio de Ciencias y Humanidades, el cual no fue bien recibido por los estudiantes y desapareció en 1984; para el año de 1973 se empieza a impartir la Licenciatura en Derecho; siguiendo con el orden cronológico, para el año de 1974 se empezaron a impartir con el reconocimiento de la S.E.P. las siguientes carreras: Relaciones Comerciales, que posteriormente desaparece y luego se vuelve a impartir bajo otro nombre, Administración de Banca, Crédito y Finanzas, Ingeniería Industrial en Producción y dos Licenciaturas que se empezaron a impartir como diplomado a nivel técnico: Administración de Empresas Turísticas y Relaciones Públicas. En este año también se desincorpora los estudios de nivel Secundaria; en 1976 se inaugura un plantel nuevo, albergando el Colegio de Ciencias y Humanidades que desapareció en 1984. Actualmente se imparten estudios de nivel medio.

Se inaugura un plantel más para el año de 1977, impartiendo las Maestrías en Administración Pública, Sistemas y Finanzas, las Licenciaturas en Psicología y Pedagogía, con la incorporación a la U.N.A.M; también en este año se empezaron a impartir la Licenciaturas en Arquitectura y Sistemas de Computación Administrativa.

En el año de 1980 la S.E.P. otorga su reconocimiento a las Licenciaturas en Contaduría Pública y Administración de Empresas, se abre la Maestría en Administración en Mercadotecnia, así como un Posgrado en Mercadotecnia.

Tercer Periodo 1981 -1990

Este periodo se caracteriza por la expansión física de la Institución con la creación de 5 planteles y la apertura y reforzamiento de los estudios de Posgrado.

En el año de 1982 se inauguran dos planteles más, se establece la Maestría en Administración de Recursos Humanos; para el Periodo 1986-1987 se

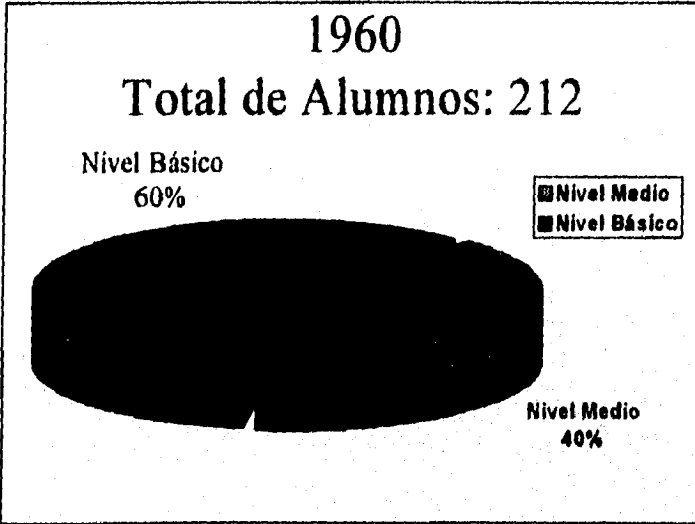
empiezan a impartir las Licenciaturas en Ecología, Diseño Gráfico, Ciencias de la Comunicación, en la carrera de Ingeniería Industrial; se abrieron las especialidades en Electrónica, Eléctrica, Química y Mecánica.

La Secretaría de Educación Pública otorgó en 1988 el Reconocimiento Global de Validez Oficial de Estudios a la Universidad, también en este año se inaugura el Campus Querétaro que empezó a trabajar impartiendo estudios en Bellas Artes a estudiantes extranjeros principalmente y en el año de 1989 se diversifican los estudios que se ofrecían; al ampliar el número de licenciaturas y posgrados; en el año de 1989 el Plantel Guadalupe Insurgentes imparte estudios de nivel Licenciatura, también en este año la universidad elabora en el nivel de Licenciatura el Modelo Educativo Siglo XXI .

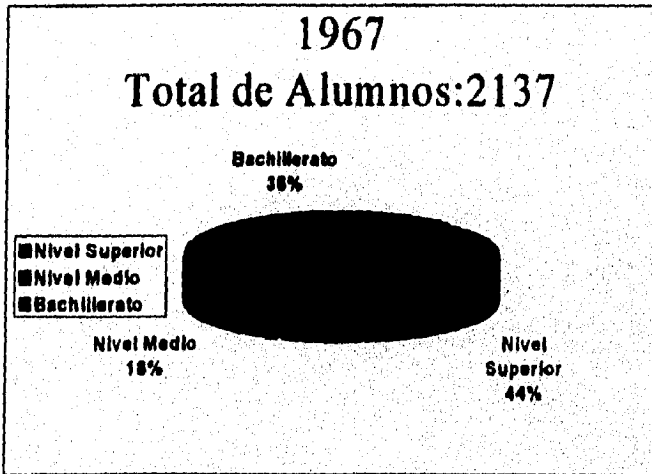
En el año de 1990 también se elabora el Modelo Educativo Siglo XXI (M.E.S. XXI) para Bachillerato, cambiándose el plan de Estudios de la U.N.A.M. por el nuevo Modelo con el reconocimiento de la S.E.P (en trámite). También se empezó a trabajar en el M.E.S XXI para Posgrado, que iniciaría con la Instauración de la maestría en Administración con diversas especialidades y la Maestría en Educación.

1.2.2. Estadísticas de Población

Como un complemento a la Historia de la Universidad descrita anteriormente, se muestran algunas gráficas, que de manera rápida definen el crecimiento de la población en la institución a través de los años. También tiene como finalidad visualizar la aproximación actual de la población estudiantil, que el Sistema de Administración Escolar (SAES) deberá de controlar al implementarse en la Institución Educativa. Es importante mostrar el desarrollo poblacional para medir el impacto que tendrá el Sistema al darse por terminado y dimensionar de manera real la importancia de la Institución en la Educación Superior a través de los años y en la actualidad.

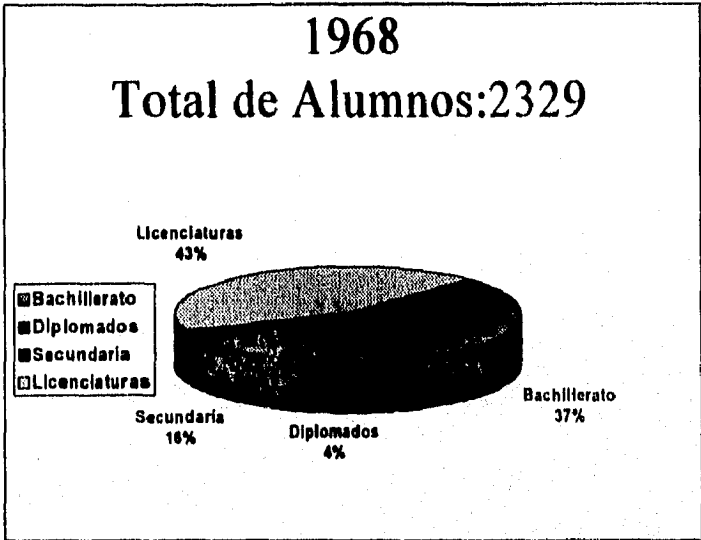


Gráfica 1 Alumnos en el año de 1960¹

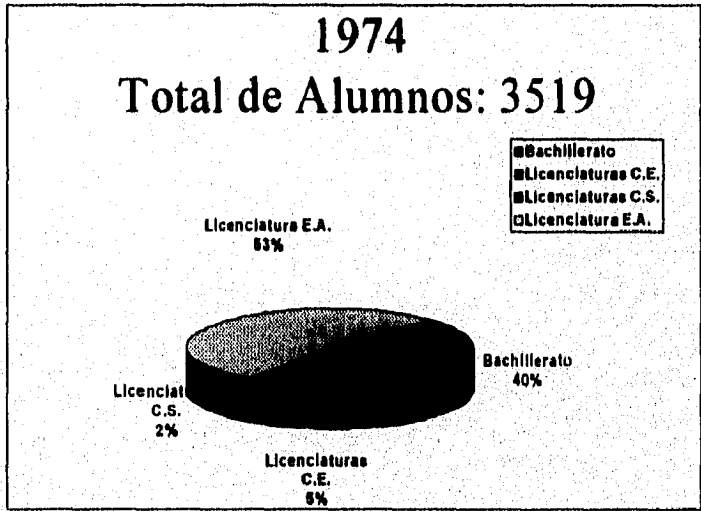


Gráfica 2 Alumnos en el año de 1967

¹ Gráficas tomadas de el libro: Universidad del Valle de México a 30 años de su fundación 60 - 90, pp 172 - 176.

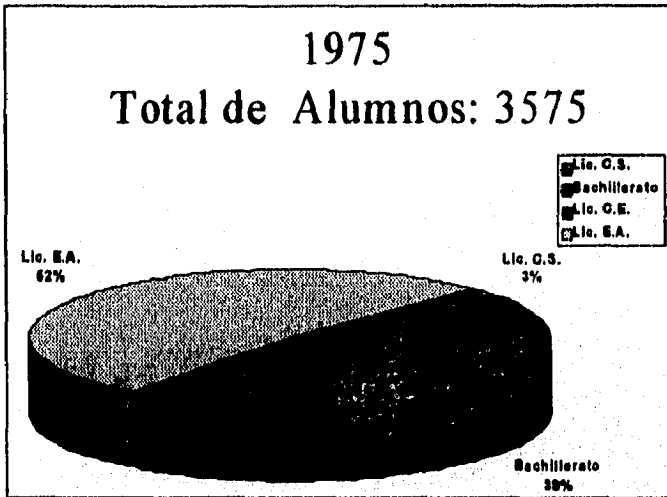


Gráfica 3 Alumnos en los diferentes niveles en el año de 1968

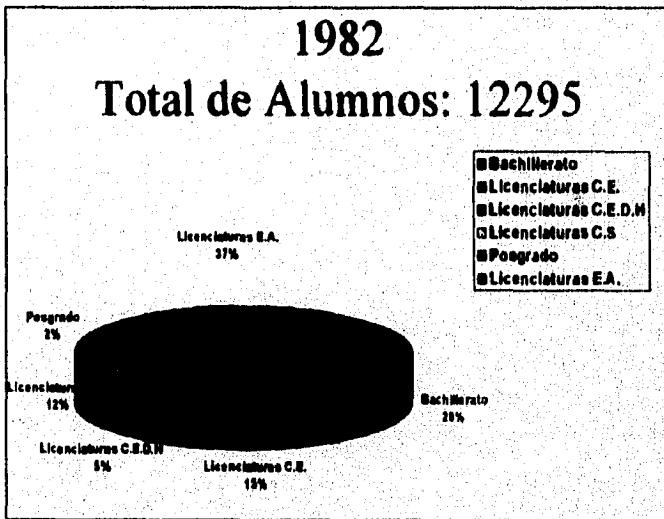


Gráfica 4 Alumnos en el año de 1974

E.A.=Licenciaturas del Área Económico Administrativas
 C.S.=Licenciaturas del Área de Ciencias Sociales
 C.E.=Licenciaturas del Área de Ciencias Exactas

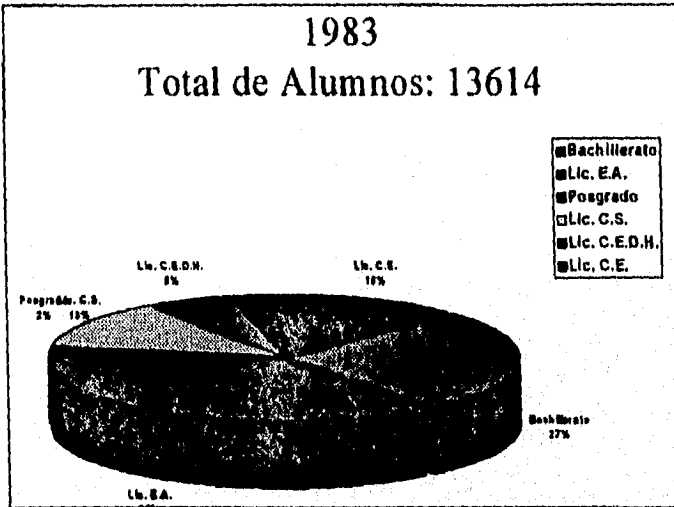


Gráfica 5. Porcentajes de Alumnos en los diferentes niveles educativos.

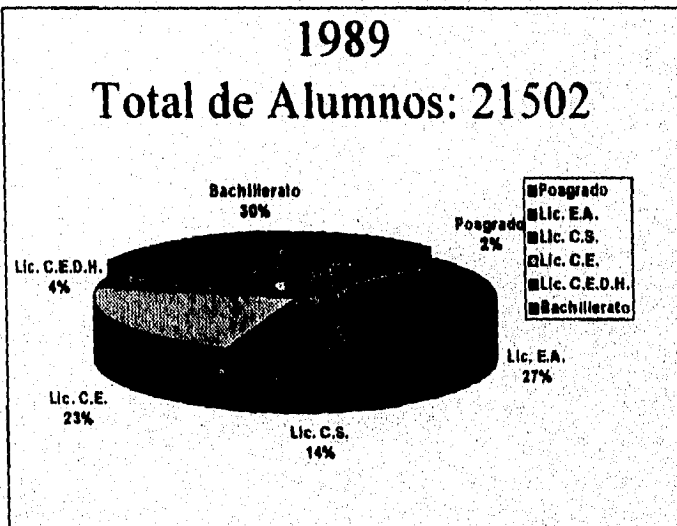


Gráfica 6. Porcentajes de Alumnos en los diferentes niveles educativos en el año de 1982.²

² E.A. = Licenciaturas del Área Económico Administrativo. C.S. = Licenciaturas del Área de Ciencias Sociales. C.E. = Licenciaturas del Área de Ciencias Exactas. C.E.D.H. = Licenciaturas del Área Ciencias de la Educación y Desarrollo Humano.



Gráfica 7. Porcentajes de Alumnos en los diferentes niveles educativos en el año de 1983.³



Gráfica 8. Porcentajes de Alumnos en los diferentes niveles educativos en el año de 1989

³ E.A. = Licenciaturas del Área Económico Administrativo C.S= Licenciaturas del Área de Ciencias Sociales. C.E. = Licenciaturas del Área de Ciencias Exactas. C.E.D.H. = Licenciaturas del Área Ciencias de la Educación y Desarrollo Humano.

En el año de 1994, (año de inicio de desarrollo del Sistema de Administración Escolar) la población estudiantil distribuida en cada uno de los Campus de la Institución fue:

Campus	Población Estudiantil
1. San Rafael	3,529
2. Roma	1,210
3. San Ángel	699
4. Tlalpan	6,032
5. Xochimilco	500
6. Guadalupe Insurgentes	919
7. Chapultepec	2,184
8. CD Del Carmen	72
9. San Miguel de Allende	200
10. Lomas Verdes	6,737
11. Juriquilla	1600
TOTAL	23,682

1.2.3 Niveles y Programas Académicos que se imparten

Niveles Educativos

Los Niveles Educativos vigentes en la Institución, son los siguientes:

- | | |
|--|----------------------|
| • Secundaria | Nivel Básico |
| • Bachillerato Incorporado a la SEP | Nivel Medio Superior |
| • Preparatoria Incorporada a la UNAM | Nivel Medio Superior |
| • Licenciaturas Incorporadas SEP | Nivel Superior |
| • Licenciaturas Incorporadas a la UNAM | Nivel Superior |
| • Maestrías y Especialidades | Nivel Posgrado |

Programas Académicos

Los Programas Académicos que actualmente se imparten para los niveles Básico, Medio - Superior y Superior, son :

Area Económico Administrativas:

- | | |
|----------------------------|--|
| a) Administración | f) Administración de Empresas Turísticas |
| b) Finanzas | g) Economía |
| c) Contaduría Pública | h) Relaciones Públicas |
| d) Relaciones Industriales | i) Mercadotecnia |
| e) Comercio Internacional | |

Area de Ciencias Sociales:

- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| a) Derecho | d) Ciencias de la Comunicación |
| b) Psicología | e) Ciencias de la Educación |
| c) Relaciones Internacionales | |

Area de Ciencia y Tecnología :

- | | |
|-------------------------------|--|
| a) Ing. en Producción | g) Ing. Civil |
| b) Ing. en Telecomunicaciones | h) Ing. Eléctrica |
| c) Ing. en Sistemas | i) Ing. en electrónica |
| d) Ing. Mecánica | j) Ing. Química |
| e) Ing. en Computación | k) Lic. Sistemas de computación Administrativa |
| f) Lic. Ecología | l) Lic. Químico Farmacéutico Biólogo |

Area de Artes y Humanidades:

- | | |
|-------------------|---------------------------------|
| a) Diseño Gráfico | c) Arquitectura |
| b) Artes Visuales | d) Moda e Industria del Vestido |

Area de Ciencias de la Salud:

- | | |
|----------------------|--------------------|
| a) Cirujano Dentista | b) Médico Cirujano |
|----------------------|--------------------|

Los Programas Académicos vigentes para el nivel Posgrado son:

Administración
Ciencias de la Educación
Finanzas
Mercadotecnia de Negocios Turísticos
Derecho Fiscal

La Universidad tiene convenio de intercambio internacional educativa a nivel de Licenciaturas, bajo el Título "The American International College of Mexico" (AMERICOM), mismo que incluye los siguientes programas:

- | | |
|-------------------------------|-------------------------------|
| a) Ciencias de la Computación | e) Administración de Negocios |
| b) Ciencias de la Conducta | f) Comunicación |
| c) Artes | g) Asuntos Internacionales |
| d) Sistemas Administrativos | h) Ciencias Económicas |

1.2.4 Sistemas de Automatización Actuales.

Para narrar una descripción de los Sistemas que a través de los años a tenido la Universidad, es necesario hablar del desarrollo tecnológico que han tenido la industria del Hardware y Software, pues siempre estuvo la Institución a la vanguardia computacional, es por esto que sólo nos referiremos a los dos últimos Sistemas con los que actualmente cuenta la Institución.

El primero se desarrolló en el año de 1985 en lenguaje de programación Pascal, este sistema se encuentra funcionando en ocho de los Campus que integran la Universidad, cabe mencionar que dicho sistema no cubre más que los mínimos requerimientos de la totalidad de la demanda de información y servicios necesarios para la óptima funcionalidad de la Institución.

El segundo sistema se empezó a desarrollar en 1990, por una empresa externa a la Universidad, en lenguaje de programación INFORMIX, instalándose por primera vez en uno de los Campus, en 1993. Este sistema funciona parcialmente en lo referente al Control Escolar y Cobranza con resultados superiores al anterior, pero sin cubrir totalmente las demandas de servicios y de información; fue instalado en los Campus de Tlalpan y Lomas Verdes donde aún funcionan con múltiples ajustes que hasta el momento se le han realizado.

1.3 Planteamiento del Problema

La Universidad del Valle de México es una Institución privada dedicada a la enseñanza, en los niveles de educación básica, media superior y superior desde 1960.

Para cubrir sus objetivos ha logrado establecer una organización representada de esta forma:

- El Patronato es el órgano supremo de la Institución, constituido por los Patronos, quienes con sus aportaciones han hecho posible el desarrollo que ha tenido la Universidad.
- La Junta de Gobierno es el órgano que regula la relación entre los Patronos y la Universidad. La Rectoría es la autoridad máxima de la Institución.
- Las Vicerrectorías y direcciones generales tienen funciones específicas (casi siempre administrativas) que hacen posible las actividades de la Universidad.

En el año de 1994, la Junta de Gobierno junto con la rectoría de la Universidad deciden la contratación de una empresa externa a ellos para iniciar el desarrollo del Sistema de Administración Escolar (SAES), para lo cual se lanza la convocatoria para el concurso de asignación del sistema, el cual fue ganado por la Empresa en la que laboro.

La decisión de empezar el desarrollo del SAES por parte de la Universidad, se basó entre otras cosas en:

- a) Los dos sistemas que hasta el año de 1994 funcionaban en la universidad, no cumplían con los requerimientos mínimos para brindar un servicio de calidad a los estudiantes y a otros miembros de la comunidad.
- b) No existía uniformidad en las bases de datos.
- c) Se realizaban procesos manuales que requerían de mucho tiempo, como la calificación de los exámenes de admisión a nivel Posgrado, emisión de estadísticas a nivel gerencial etc.

- d) La generación de Horarios por período - Programa académico, se realizaba de manera lenta y sin considerar todas las variables de asignación como: la disponibilidad del profesor, escenario académico, pronóstico de cupo en el grupo.
- e) La inscripción de los alumnos al período académico vigente, se hacía de manera muy lenta y sin considerar saturación del grupo, validación de materias seriadas y pagadas en caja, etc.
- f) Los productos emitidos en el área de Servicios Escolares (historia académica, tira de materias, constancias de estudios, etc.) se emitían sin validar de manera correcta el pago por parte del estudiante.
- g) No existían catálogos uniformes en todos los Campus, como: materias, niveles académicos, nacionalidades, tipos de Ingreso, regiones, departamentos, opciones de Idiomas, tipos de salones, escuelas de procedencia, entidades federativas, días festivos, tipos de bajas, etc.

Por lo anterior se necesitaba contar con un sistema de cómputo que fuese la columna vertebral de los servicios que presta la Institución a su comunidad universitaria, principalmente en el área de control escolar y la de cobranza de colegiaturas.

Para iniciar el desarrollo del Sistema, la Universidad entregó el documento llamado: "Propuesta Base", en la cual se describía a grandes rasgos las principales actividades y necesidades de los estudiantes, padres de familia, egresados, docentes, personal académico-administrativo y del personal administrativo puro.

La propuesta inicial (y que siguió hasta la terminación del sistema), se basó en la división del SAES en dos subsistemas: El de Control Escolar y el de Cobranza. Cada Subsistema contenía módulos, que por sus características y objetivos fueron agrupados en cada uno de los anteriores.

Así pues el primer Subsistema "Control Escolar" contenía en la propuesta base los siguientes módulos:

- Módulo de Planeación.
- Módulo de Ingreso.
- Módulo de Reingreso
- Módulo de Control Escolar
- Módulo de Egresados

- **Modulo de Evaluación Docente**
- **Módulo de Estadísticas**

En el segundo Subsistema, la propuesta base identificaba inicialmente los módulos:

- **Catálogos**
- **Módulo de Captura de Cobranza**
- **Módulo de cobranza por bancos**
- **Módulo de captura de cheques devueltos**
- **Control de seguros y bancos**
- **Consultas**
- **Cierre diario**
- **Módulo de Procesos Especiales**
- **Procesos Administrativos**

Una vez determinada la división de subsistemas y módulos, la universidad (con apoyo principalmente de los usuarios líderes) procedió a la realización del "Modelo Operacional" en el que se describieron de manera detallada los procedimientos que se realizaban de manera manual o automatizada en cada área para satisfacer las necesidades propias de todos los niveles directivos, operativos y administrativos.

Para la realización de los trabajos en las etapas y fases del desarrollo del SAES, se asignó el siguiente plan de recursos humanos:

- **Grupo Ejecutivo:** que contó con diez personas
- **Grupo Coordinador:** que contó con veinte y un personas
- **Grupo Operativo:** que contó con treinta personas.

El comienzo de trabajo por parte de la empresa desarrolladora del Sistema se inició al establecer la siguiente división de puestos y personal:

- 1.- **Coordinador de Proyecto.**
- 2.- **Dos Líderes de proyecto**
- 3.- **Diez Analistas de Sistemas**
- 4.- **Cinco Programadores.**

El Coordinador del proyecto, es el encargado de establecer el puente de comunicación entre la Universidad y la empresa, así como de coordinar y evaluar el desarrollo de manera interna.

Los líderes de proyecto tuvieron a su cargo cada uno de los dos subsistemas y a los analistas asignados a cada Módulo.

Los analistas de sistemas son los encargados de desarrollar uno o varios módulos.

Los Programadores tomaron las especificaciones que los analistas realizamos en las etapas de análisis y diseño, para implementarlas en el lenguaje de programación determinado.

Una vez establecidas las funciones del personal colaborador, se especificó el plan de actividades, el cual fue dividido en seis etapas con sus respectivos objetivos, labores y tareas.

1. Etapa CA.: Capacitación
2. Etapa DC: Diseño Conceptual
3. Etapa DG: Diseño General
4. Etapa DD: Diseño Detallado
5. Etapa DS: Desarrollo Sistema
6. Etapa IM: Implantación

Cabe señalar que también se elaboró un plan de revisión y control de avance, el cual se dividió en dos partes:

- **Revisión Ejecutiva.** En el que se establecen los porcentajes de avance, atrasos, riesgos, índice de eficiencia, acciones correctivas, etc. Dicha revisión fue establecida de manera mensual con duración de una hora.
- **Revisión de Evaluación y seguimiento.** Esta revisión se establecía de manera semanal, en colaboración especial de líderes y coordinadores operativos, en la que se evaluaba el porcentaje de avance, detección de problemas, etc.

Al final de cada fase de desarrollo, se estableció la política de entregar un documento a cada usuario, el cual debería de revisar y en su caso aprobar para continuar con las fases siguientes.



Por último se realizó el Gantt del Proyecto, dividido en etapas y fases, el cual tuvo como resultado 306 días de actividades. Iniciando operaciones en el mes de Septiembre de 1994 y terminando en Noviembre de 1995.

Gantt General de Desarrollo

Actividad	Duración	Inicio	Fin
Diseño Conceptual	86 días	1 Agosto 94	30 de Noviembre 94
Diseño General	40 días	15 Nov. 94	9 de Diciembre 94
Diseño Detallado	53 días	15 Dic. 94	14 Marzo 95
Desarrollo del Sistema	107 días	14 Marzo 95	25 Agosto 95
Implantación	183 días	6 Febrero 95	7 Noviembre 95

Una vez establecido el Gantt de Desarrollo y con toda la información recabada en las manos de los analistas, se procedió a dar inicio a las primeras etapas, en la fase de Solicitud de información, análisis documental y entrevistas; en donde a los analistas aún no se nos asignaba un módulo específico, si no que, todos participábamos en el análisis del Sistema, de esta manera todos los analistas conocíamos de grosso modo todos los procedimientos realizados en cada Subsistema y se aportaban ideas y conclusiones que fueron derivando a través del tiempo, en la división última de módulos y la asignación de cada uno de estos.

La asignación de el Módulo de Admisión, la asignó el líder del proyecto del Subsistema de Control Escolar, que pasó a ser mi jefe inmediato.

Dicho módulo en un principio fue llamado de Ingreso y que a través de la etapa de análisis de información se dividió en ocho funciones (que se describen en la parte 1.6) y que finalmente adquirió el nombre de: *Módulo de Admisión*.

1.4 Estructuración del Sistema.

Para su desarrollo, se dividió al Sistema de Administración Escolar (SAES) en dos subsistemas, cada uno de los cuales engloban un conjunto de Módulos que se relacionan por sus características, buscando la mejor estructura operativa. Son estos subsistemas el de Administración y Servicios Escolares y el de cobranza. Los Módulos que lo conforman tienen sus propios requerimientos pero a su vez la interdependencia necesaria para la funcionalidad total del Sistema.

El SAES, además, interactúa con otros dos sistemas; El Sistema de Administración Financiera (SAF) y el Sistema Integral de Administración del Factor Humano (SINAFH).

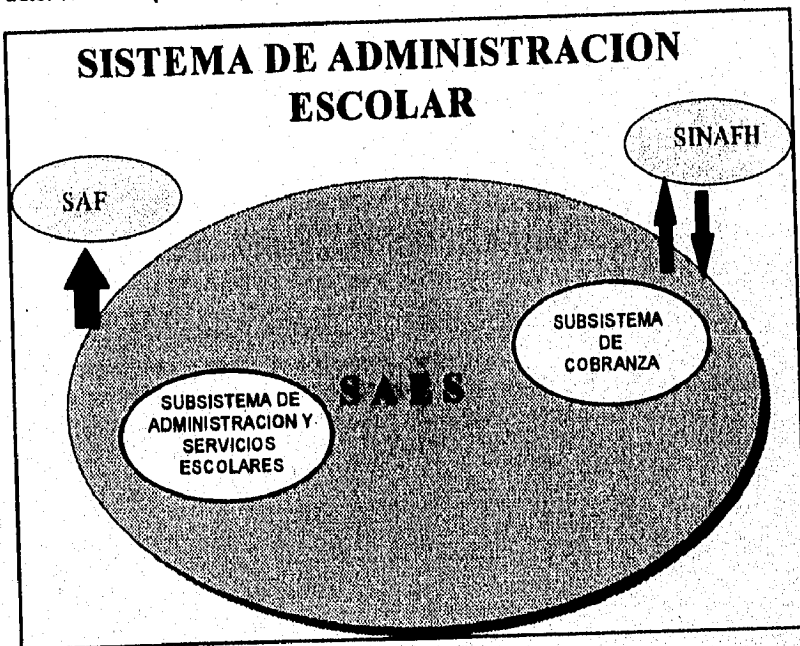


Fig. . 1 , Estructura Global del Sistema de Administración Escolar (SAES).

1.4.1. Subsistema de Administración y Servicios Escolares y Módulos que lo integran

Este Subsistema tiene la finalidad de: realizar el control Administrativo, Académico, de Evaluación de los Estudiantes y de los Profesores de la Universidad, para generar información veraz y oportuna de la población estudiantil en general.

Módulos que integran al Subsistema :

- 1.- Módulo de Planeación
- 2.- Módulo de Admisión
- 3.- Módulo de Control Escolar
- 4.- Módulo de Evaluación Docente
- 5.- Módulo de Evaluación del Aprendizaje
- 6.- Módulo de Titulación
- 7.- Módulo de Egresados
- 8.- Módulo de Idiomas
- 9.- Módulo de Becas
- 10.- Módulo de Educación Continua
- 11.- Módulo de Eficiencia y Rendimiento
- 12.- Módulo de Catálogos

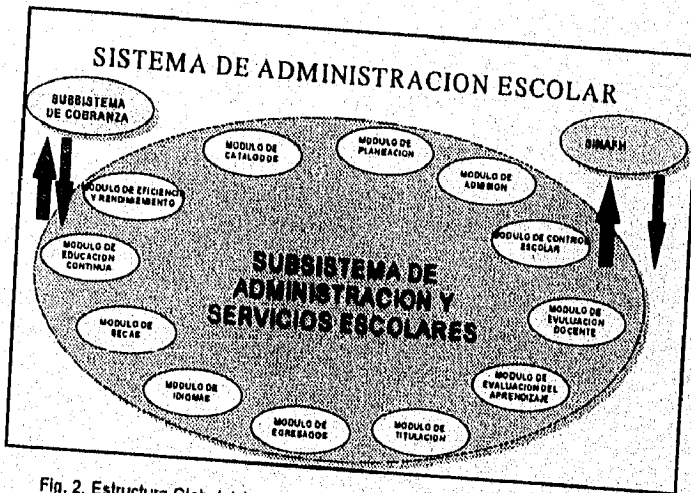


Fig. 2. Estructura Global del Subsistema de Administración y Servicios Escolares

A continuación se describe brevemente las funciones y procedimientos de cada uno de los Módulos que conforman el Subsistema de Administración y Servicios Escolares:

Módulo de Planeación

Este Módulo es una parte fundamental dentro del Subsistema, puesto que es el encargado de: generar los pronósticos de primer ingreso para los diferentes niveles educativos; calcular los pronósticos de Grupos - materias, para los diferentes programas académicos que se imparten dentro de cada Campus; calcular el porcentaje de deserción por programa académico y generar los Horarios de los Grupos de los diferentes niveles (Secundaria, Bachillerato y Licenciatura), así como de controlar la asistencia de los Docentes de cada Campus. Así como los Horarios Individuales de cada Estudiante tomando en cuenta el mapa curricular de su programa Académico.

Módulo de Admisión

Este Módulo tiene como propósito el de llevar el registro de los aspirantes a ingresar a la Universidad en cada uno de los niveles y modelos educativos con los que cuenta la Universidad; generar los calendarios del examen de admisión y emitir una dictaminación final para efectos de inscripción.

Módulo de Control Escolar

Este Módulo tiene la finalidad de llevar todo el control académico del estudiante durante su estancia en la Universidad. Tiene la misión de inscribir al estudiante al ciclo escolar que le corresponde, emitir su tira de materias, asignar sus grupos - materia y Docentes; controlar las calificaciones parciales y finales, exámenes extraordinarios, cursos de Idiomas, emitir constancias de estudios, historias académicas, boletas de calificaciones, listas de asistencias, estadísticas de calificaciones, etc. Este Módulo interactúa siempre con el Módulo de Caja y Bancos debido a que como se trata de una Institución Particular siempre se apareja cada uno de los productos antes mencionados con su respectivo pago.

Módulo de Evaluación Docente

El Módulo de Evaluación Docente se encarga de determinar el desempeño académico del Docente en las materias que imparte dentro de la Universidad a través de la generación, aplicación y evaluación de resultados de diferentes Instrumentos: Cuestionario de Evaluación Estudiantil, Cuestionario de Autoevaluación del Docente, Guía para la Evaluación Docente en Clase, etc.

Su propósito es retroalimentar el inventario del Talento Humano Administrativo, el Banco de Catedráticos como fuente de la recontractación y promoción de los Docentes, para la designación de comisiones de carácter académico. A su vez es el encargado de dotar al Módulo de Planeación con lo más destacado en el personal Docente para asignarlos en la generación de Horarios.

Módulo de Evaluación del Aprendizaje

El Módulo de Evaluación del Aprendizaje se encarga de generar, conducir la aplicación y evaluar los diferentes tipos de exámenes de conocimientos para cada uno de los diferentes niveles y programas académicos dentro de la Universidad, con el fin de determinar el rendimiento académico de los estudiantes.

Su propósito es apoyar los métodos educativos retroalimentando la calidad y confiabilidad de los reactivos con los cuales se conforman los exámenes que se aplican a los estudiantes conforme a los planes de estudios establecidos y el de proporcionar un resultado que se controlará dentro del Módulo de Control Escolar.

Módulo de Titulación

Este Módulo es el encargado de llevar el control y el seguimiento de los estudiantes de la Universidad que aspiren a Titularse por las diferentes vías con que cuenta la Institución se auxilia primordialmente del Módulo de Control Escolar para verificar todos los parámetros necesarios a cumplir para poder realizar este trámite.

Módulo de Egresados

Este Módulo es el encargado de llevar el seguimiento de los Egresados de la Universidad, de los distintos niveles educativos, a fin de contar con información confiable que proporcione conocimiento y comprensión de las actividades y necesidades, y coadyuven al desarrollo de la Institución y Egresados. Las principales actividades que se realizan dentro de este Módulo son:

- 1.- Acopio de información para la elaboración de los instrumentos de levantamiento de información (Encuestas) de Egresados y sus empleadores
- 2.- Generación de los instrumentos de levantamiento de información (Encuestas)
- 3.- Aplicación de los instrumentos de levantamiento de información
- 4.- Registro de las respuestas de los instrumentos aplicados
- 5.- Explotación de los resultados obtenidos de las Encuestas

Módulo de Idiomas

Este Módulo es el encargado de realizar los exámenes de Ubicación de Idiomas dentro de la Institución y llevar el control de la información relacionada con los idiomas obligatorios para cada nivel y programa Académico.

Las principales actividades que controla el Módulo son:

- 1.- Generación del examen de ubicación al idioma en los diferentes niveles, que se aplica a la par del EXCLA(Examen de Clasificación), a los aspirantes de ingresar a la Universidad.
- 2.- Calificación del Examen, dictaminando el resultado, así como el nivel que deberá de cursar el estudiante dependiendo de los parámetros de calificación para cada nivel.
- 3.- Actualización de la Historia Académica de los resultados obtenidos por cada Estudiante.

Módulo de Becas

Es el encargado de controlar la asignación y renovación de Becas, en sus diferentes modalidades: Becas S.E.P. y Becas propias de la Institución. Estas becas se asignan en base a la Normatividad establecida.

Módulo de Educación Continua

Este Módulo tiene como objetivo, proporcionar una herramienta para los diferentes usuarios, involucrados en la organización, aprobación, elaboración, promoción, participación, registro de pagos y aplicación contable de los diferentes eventos de educación continua, desde una conferencia de unas cuantas horas hasta un diplomado. Estos Eventos son impartidos en la Universidad o fuera de ella, si así se requiriera.

Las principales actividades que se realizan en esta parte son:

- 1.- Llevar el control de los prospectos de Educación Continua, es decir, aquellos clientes potenciales a los que se les puede invitar a tomar cursos dentro de la Institución mediante el envío de correspondencia, llamadas telefónicas etc.
- 2.- Registrar a los estudiantes, que pueden ser comunidad interna (estudiantes de la Universidad) o pueden ser comunidad externa (Participantes que no pertenecen a la universidad), a quienes se les genera un número de cuenta para llevar el control de pagos y seguimiento académico.
- 3.- Controlar cada uno de los cursos y diplomados, incluyendo presupuestos, ingresos y gastos propios del evento.
- 4.- Evaluar a los Docentes que impartan los cursos, talleres o eventos.

Módulo de Eficiencia y Rendimiento

El Módulo de Eficiencia y Rendimiento se encarga de la emisión de los reportes y estadísticas que permitan la supervisión, evaluación y diagnóstico de la institución para la toma de decisiones a nivel directivo.

Los reportes pueden ser emitidos por los siguientes niveles: Programa Académico, Academia, Departamento, Modalidad de Estudios y Nivel Educativo; así como por Campus; Región e Institución.

Este Módulo se divide en siete funciones:

- 1.-Actualización de Personal Administrativo por Campus
- 2.-Extracción e Integración de la Información
- 3.-Reportes de Datos Estudiantiles
- 4.-Reportes de Datos de Docentes
- 5.-Reportes de Datos de Grupos - Materia
- 6.-Reportes de Datos de Escenarios Académicos
- 7.-Reportes de Datos Económicos

Módulo de Catálogos

Se decidió establecer un Módulo encargado de controlar los catálogos debido al importante número de estos dentro del Subsistema; este módulo concentra los catálogos que manejarán los directivos de la Institución.

1.4.2 Subsistema de Cobranza y Módulos que lo integran

Este Subsistema tiene la función de realizar el control de cada uno de los pagos que realizan los estudiantes, sobre la diversidad de servicios que ofrece la Institución, así como de generar los planes financieros para cada ciclo escolar.

Módulos que conforman al Subsistema:

- 1.- Módulo de Planeación Financiera
- 2.- Módulo de Caja y Bancos
- 3.- Módulo de Procesos Especiales
- 4.- Módulo de Catálogos de Cobranza

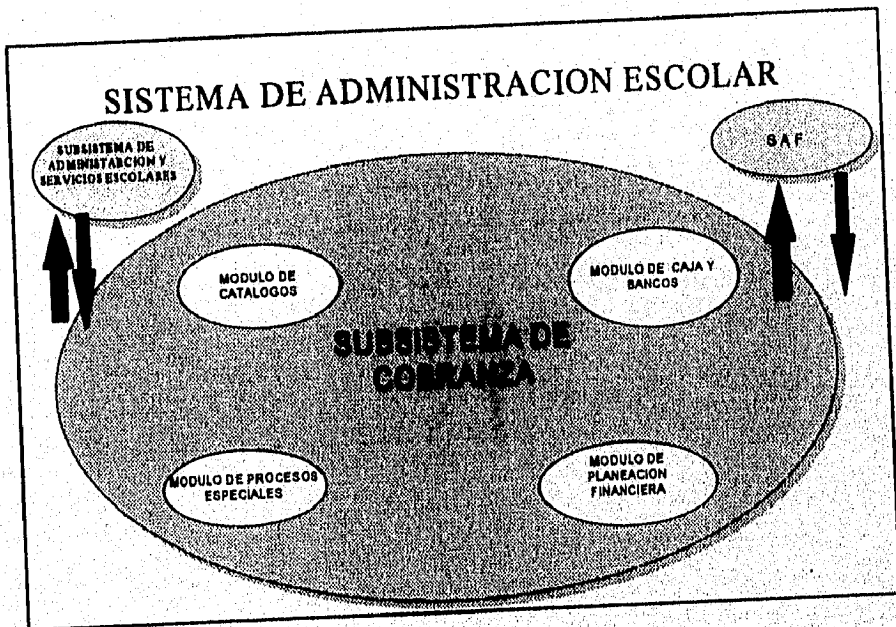


Fig. 3, Estructura Global del Subsistema de Cobranza

Módulos del Subsistema de Cobranza:

Módulo de Planeación Financiera

Este Módulo cumple un doble propósito: por un lado, alimentar la cobranza de los Campi con catálogos normativos que establecen el criterio financiero a seguir, según resultados de la planeación institucional; y por otro, retroalimentar la información de cobranza y población estudiantil de cada Campus para estimar resultados futuros, conformando un presupuesto de ingresos que servirá de pauta para una nueva etapa de planeación económica.

Módulo de Caja y Bancos

Este Módulo es el encargado de controlar todos y cada uno de los pagos realizados por los estudiantes a la Universidad por los diferentes conceptos que existan o que se soliciten; por tratarse de una Universidad Particular, todos los trámites y documentos que se requieran de Control Escolar deberán de estar respaldados con el pago respectivo.

Las actividades que podrán realizarse en el Módulo son:

- 1.- Estados de Cuenta por Estudiante:
 - a) Primer Ingreso
 - b) Reingreso
- 2.- Cobranza directa en Caja
- 3.- Cobranza por Bancos
- 4.- Cortes diarios en Caja
- 5.- Cortes parciales de caja
- 6.- Control de cheques devueltos
- 7.- Políticas de cobranza
- 8.- Cobranza de otros Campus

Módulo de Procesos Especiales

Este Módulo es el encargado de controlar todos y cada uno de los pagos realizados por los estudiantes a la Universidad, controlando de manera especial las condonaciones, bonificaciones, promociones, devoluciones, cargos varios (pago de conceptos por materiales destruidos), información a Contabilidad, estados de cuenta y aplicaciones en general.

Módulo de Catálogos Cobranza

Al igual que el Módulo de Catálogos del Subsistema de Administración y Control Escolar, se establece otro para el Subsistema de Cobranza debido al número importante de catálogos necesarios para el control de la cobranza; así también para cumplir con uno de los Objetivos: de ser un Sistema completamente parametrizable.

1.5 Objetivos del Sistema.

1.5.1 Objetivo General

El Sistema de Administración Escolar (SAES) está encaminado a brindar un servicio de alta calidad a los miembros de la institución, administración, docencia y estudiantado, de tal forma que les evite al máximo posible la distracción de tiempo, en sus trámites académicos y administrativos; debe ser a su vez un sistema descentralizado que proporcione a las autoridades información veraz y oportuna que permita tomar decisiones en la planeación institucional, brindar apoyo al estudiante y ser eficiente en el servicio que presta a la comunidad universitaria.

Este sistema debe optimizar el uso de recursos dentro de la Universidad (Incluida la información) proporcionando un alto nivel de automatización en las actividades administrativas, un alto nivel de respuesta en el servicio y la optimización funcional del personal en las áreas involucradas. Debe de ser totalmente interactivo y amigable con el usuario, y enlazado al Sistema de Administración Financiera (SAF) y al Sistema Integral de Administración del Factor Humano (SINAFH); los enlaces deben contemplarse tanto por vía magnética como por teleproceso.

1.5.2 Objetivos Particulares

1.- Alta automatización de tareas evitándole al personal, hasta donde sea posible, el realizar actividades manuales, como la inscripción de estudiantes de reingreso, la captura de calificaciones e inasistencias, parciales y finales, cobranza escolar, emisión de constancias, trámites administrativos, elaboración de horarios, etc.

2.- El Sistema debe ser integral, es decir, debe de estar constituido sobre una única base de datos de tal forma que la información sea siempre la misma, independientemente de los subsistemas o módulos que se anexen.

3.- El sistema debe permitir toda la generación de información posible, requerida por los usuarios, sin limitaciones y ésta debe de ser totalmente automática.

4.- El Sistema debe permitir la inscripción académica de los estudiantes inter - Campus y llevar el control de éstos en su Campus sede.

5.- Debe permitir la consolidación de ciertos datos, para que la alta gerencia cuente con información veraz y oportuna para la correcta toma de decisiones.

6.- El Sistema debe de ser tan flexible, que permita a la institución implantarlo en forma expedita y confiable en aquellos nuevos Campus que se adicionen, y/o dar de alta nuevos programas de estudio.

7.- El Sistema deberá de poderse operar simultáneamente en todas sus opciones en uno o más de los ciclos escolares y en los diferentes niveles de estudio con que se cuenta en la institución.

1.6 Módulo de Admisión.

El Módulo tiene como propósito el de llevar el registro de los aspirantes a ingresar a la Universidad en cada uno de los niveles y modelos educativos con los que cuenta la Universidad; generar los calendarios del examen de admisión y emitir una dictaminación final para efectos de inscripción.

Los procedimientos administrativos en los que se divide al Módulo, dentro del SAES, son:

1.- Calendarización de Fechas EXCLA

El proceso de Admisión en la Universidad, comienza al establecer, dentro de Oficinas Generales (Administrativas de la Institución), la calendarización de la fecha de ingreso para cada Campus y Nivel Académico que conforman a la Institución. Esta actividad se realiza conforme al Calendario Escolar, previamente establecido por la Secretaría Técnica (órgano rector normativo), tomando como base una fecha inicial (el inicio de pago anticipado) y una fecha terminal (casi siempre el inicio de clases). Asimismo, se establece la periodicidad del examen (semanal, quincenal, mensual, etc.) y el día o días de la semana que cada Campus designa para su aplicación.

Con la información de estos insumos, se generan las fechas correspondientes para cada examen, hasta cubrir el rango o periodo establecido para la Admisión. Los datos que se generan son los siguientes:

- Denominaciones EXCLA (Nombre de las fechas del examen que se realizarán durante el periodo de admisión)
- Fecha Inicial del Registro de Aspirantes, así como fecha final
- Fecha de Aplicación de Exámenes EXCLA (Examen de Clasificación) y EXUBI (Examen de Ubicación del Idioma)
- Fechas de Entrega de Resultados

2.- Prospectos

El Módulo cuenta, a efecto de cobertura de pronósticos, con la función de registro y seguimiento de Prospectos, que son todos aquellos estudiantes que

acuden a la Institución solicitando informes, sin llegar en ese momento a inscribirse como aspirantes.

Esta función incluye el registro de cada prospecto, capturando de él sus datos de identificación, ubicación, procedencia, nivel y programa académico de interés.

Con tal información, genera etiquetas para envío de correspondencia a domicilio de los prospectos mediante información producto de la comunicación directa con ellos,

Eventualmente, la información que ésta función maneja de un prospecto que decide inscribirse como aspirante de nuevo ingreso, es tomada por la función de registro de Aspirantes y complementada con el resto de datos que este último requiere.

3.- Registro de Aspirantes

El registro de los Aspirantes dentro de cada Campus se inicia al actualizar las fechas de EXCLA (vía magnética), con las elaboradas en Oficinas Generales. Actualmente, este registro se realiza de manera automatizada; dicha actividad se efectúa en algunos Campus en el área de Servicios Escolares y en algunos otros en el área de informes.

Las actividades de esta función comienzan cuando el aspirante proporciona sus datos:

- Nombre Completo
- Fecha y lugar de nacimiento
- Sexo
- Estado Civil
- Nacionalidad
- Domicilio completo y teléfono (s)
- Escuela de Procedencia
- Promedio General al egreso del nivel anterior
- Programa Académico al que desea ingresar
- Turno
- Datos del Padre o tutor: Nombre, Domicilio, ocupación y Teléfono (s)

Si el aspirante es sujeto de pase a siguiente nivel y es estudiante ya de la Institución, actualiza sus datos, sobre todo los académicos.

El estudiante puede encajar en uno de los siguientes tipos de ingreso:

- Pase Automático (estudiante que cursó el nivel anterior en la institución)
- Nuevo Ingreso
- Nuevo Ingreso con Revalidación de Materias
- Nuevo Ingreso pase Preferencial (por convenio de intercambio)
- otros

Dependiendo de su tipo de ingreso, le asigna la batería de exámenes que deberá presentar para su admisión. Por ejemplo, si es de Nuevo Ingreso, presentará el grueso de los exámenes, mientras que si es de pase preferencial, únicamente presentará examen de ubicación al idioma y en su caso, examen de conocimientos.

Se asigna al aspirante de nuevo ingreso su Número de Cuenta, mismo que lo identificará en todos los procesos siguientes así como en todos los niveles que curse en la institución hasta concluir o darse de baja.

Para continuar el registro, el aspirante deberá cubrir el requerimiento de entregar a la institución los documentos que conforme al reglamento se le requieran. Dependiendo del nivel a cursar y la nacionalidad, los documentos básicos son los siguientes:

- Acta de Nacimiento
- Certificado de Estudios (Primaria, Secundaria, Bachillerato, Licenciatura)
- Carta de Buena Conducta
- Fotografías
- En su caso, Forma Migratoria

Concluyendo el registro de datos y documentos, le asigna al aspirante la Denominación EXCLA (Fecha y Hora de examen, escenario de aplicación y material necesario para realizarlo)

Emite y entrega al aspirante la solicitud de Registro, con la cual procederá a efectuar el pago en caja de los derechos de examen. El cajero sellará la solicitud y entregará al aspirante los recibos que acrediten el pago; acto

seguido, retorna al lugar de registro donde se le confirmará su "registro en firme" para tener derecho a asistir a exámenes.

4.- Aplicación del Examen

Una vez terminado el ciclo de registro de aspirantes, se emite una lista con Número de Cuenta, Nombre y Tipo de Ingreso de los aspirantes registrados en firme a la fecha de examen específica.

El examen de Clasificación EXCLA de la institución se conforma de una batería de exámenes que se aplican al aspirante dependiendo del nivel académico y la modalidad de estudios. En general estos son:

- Encuesta Socioeconómica
- Test de Razonamiento Abstracto
- Test de Personalidad
- Examen de Idiomas
- Exámenes de Conocimientos

5.- Calificación del Examen

Aplicado el examen, se procede a la captura de las hojas de respuestas de los aspirantes, proceso que se realiza mediante lector óptico. El archivo resultante con las lecturas obtenidas es transferido al Sistema con el que actualmente se cuenta para calificar y obtener resultados finales (actualmente algunos exámenes se califican en forma manual). El aspirante deberá obtener calificación aprobatoria para poder inscribirse como estudiante de la institución

6.- Estadísticas y Resultados

El proceso general de Admisión no concluye sino hasta obtener una serie de estadísticas y reportes sobre el comportamiento del registro de los aspirantes y los resultados de la aplicación y calificación de los exámenes.

Al terminar ésta tarea, el proceso de admisión termina; los aspirantes que aprobaron el examen podrán pasar a la fase de inscripción definitiva, en la cual el área de Servicios Escolares les asignará sus horarios, turnos, ciclo escolar, nivel y programa académico de su elección.(ésta labor se realiza en el módulo de Control Escolar)

CAPÍTULO SEGUNDO

ANÁLISIS

En éste capítulo se describen todas las tareas realizadas en la etapa de Análisis del Sistema, éstas son: la solicitud de información, análisis documental, entrevistas, elaboración de Diagramas de Flujo de Datos (DFD) y Diagramas de Entidad Relación (ERD) y por último la obtención del Diccionario de Datos (D.D).

2.1 Solicitud de Información

El desarrollo del Sistema con el trámite de la solicitud de Información que realiza la Empresa a la Institución Educativa; esta solicitud se realiza en base a lo establecido en el Proyecto de Desarrollo del Sistema de Administración Escolar (SAES), que es el primer documento elaborado por Empresa e Institución basándose en el requerimiento original del Sistema.

La Información que se requirió, cubrió tres niveles: *operativo, de control y ejecutivo*. Esta información emanó de los usuarios designados por la Institución para la revisión y vigilancia del Desarrollo del Sistema, la cual se pidió fuera en un nivel de detalle suficiente, claro, preciso y objetivo, que en algunos puntos permitió visualizar ampliamente la operación de cada una de las Funciones.

El procedimiento utilizado para la obtención de dicha Información fue el siguiente: Identificación del Módulo, sus funciones y el detalle de sus operaciones, toda esta Información se debería de asentar en los formatos establecidos para tal operación, estos formatos son:

- Identificación del Usuario y Módulo (Formatos 1 y 2)
- Identificación de la Función (Formatos 3 y 4)
- Identificación de Función (Diagrama de Flujo de Datos) (Formato 5)
- Formatos de Entradas, Pantallas y Salidas (Formatos 6 al 9)

Para el llenado de estos formatos, los usuarios recibieron un curso de capacitación, mismo que fue de suma importancia pues debía existir una uniformidad básica para el análisis de la información entregada. (Consulta de los formatos realizados en el apéndice, sección 2)

2.2 Análisis Documental

Es una de las partes fundamentales del Análisis de sistemas, puesto que es, cuando se empieza a conocer el detalle cada uno de los requerimientos que el Usuario determinó en los formatos especificados anteriormente; esta etapa tuvo una duración aproximada de 12 días, en los cuales el Analista tuvo la oportunidad de comprender o conceptualizar la organización del Módulo de Admisión. Además, se evaluó la forma de trabajo que hasta el momento se utiliza (ya sea en forma manual o automatizado), se conoció la manera en que se produce la información, se determinaron cada unas de las actividades que en forma rutinaria se realizan, etc. Este paso también fue importante debido a que se trató de comprender todas las situaciones antes mencionadas hasta un nivel claro y preciso. Este Análisis no siempre responde a todas las preguntas que surgen en esta etapa, por lo cual es necesario especificar una serie de preguntas que sólo el Usuario podrá responder; es así como se determina el plan de Entrevistas basadas en el Análisis Documental

2.3 Entrevistas

La siguiente etapa después del Análisis Documental, fue llevar a cabo las entrevistas a los usuarios encargados de cada uno de los módulos. Esta tarea se realizó basándose en las preguntas que fueron surgiendo en la etapa anterior; dentro de esta parte, el usuario describió en forma detallada los procesos y actividades que tiene a su cargo para terminar su trabajo, políticas y estándares particulares del departamento donde trabaja, etc. Para éstas entrevistas se realizaron cuestionarios abiertos, que el usuario fue contestando con la mayor libertad. Se entrevistó a un total de cinco usuarios que cooperaron de manera activa y en algunos casos entusiasta con aportaciones excelentes para el inicio del desarrollo. Cabe mencionar que esta parte fue el inicio de manera formal de la conjugación Analista - Usuario que fue trascendente para el desarrollo del módulo debido a la gran cooperación que el usuario líder dio en todo momento.

2.4 Diseño Conceptual

Dentro del Desarrollo de Sistemas de Información, el uso del análisis estructurado es de gran ayuda para comprender sistemas grandes o complejos, como es este caso. De esta manera, se asegura la captura de todos los detalles necesarios relacionados con los datos y procesos involucrados en el sistema (manual o automatizado) que se maneja actualmente en la Institución. En el desarrollo del SAES, se utilizó este método. El objetivo que persigue el análisis estructurado es organizar las tareas asociadas con la determinación de requerimientos para obtener la comprensión completa y exacta de una situación dada. A partir de aquí se determinan los requerimientos que serán la base de un sistema nuevo o modificado.

El análisis estructurado hace uso de los siguientes componentes:

1.- **Simbolos Gráficos:** Iconos y convenciones para identificar y describir los componentes de un sistema junto con las relaciones entre componentes.

2.- **Diccionario de Datos:** Descripciones de todos los datos utilizados en el sistema. Puede ser manual o automatizado.

3.- **Descripciones de Procesos y Procedimientos:** Declaraciones formales que emplean técnicas y lenguajes que permiten al analista describir actividades importantes que forman parte del sistema.

4.- **Reglas:** Estándares para describir y documentar el sistema en forma correcta y completa.⁴

Dentro del análisis estructurado, existe la posibilidad de apoyarse en el análisis de flujo de datos, que se subdivide a su vez en: Diagramas de Flujo de Datos, Diccionario de Datos, Diagramas de Estructuras de Datos y Gráficas de Estructuras.

Para el desarrollo de esta parte del Sistema, se apoyó principalmente en una herramienta CASE llamada Easy CASE que tiene las siguientes características:

Es un diccionario de datos basado en CASE (Ingeniería de Software Asistido por Computadora) que nos auxilia en el desarrollo de sistemas utilizando análisis estructurado, diseño estructurado y modelo de datos.

⁴ James A. Senn Análisis y Diseño de Sistemas de Información p.176

Las metodologías soportadas por Easy CASE son:

Para Diagramas de Flujo de Datos: (DFD)

- Yourdon/De Marco
- Gane & Sarson
- SSADM (Metodología de Análisis y Diseño para los Sistemas Estructurados por sus siglas en inglés)

Para las gráficas de transformación: (TRG)

- Ward & Mellor
- Yourdon
- Gane & Sarson
- Hatley

Para los Diagramas de Entidad Relación: (ERD)

- Chen
- Martin
- Bachman
- IDEF 1X
- Shalaer & Mellor
- Merise

Para los Diagramas de Modelos de Datos: (DMD)

- Martin
- Bachman

Para los Diagramas de Estructuras de Datos:

- Jackson

Para los Diagramas Lógicos de Estructuras de Datos: (LSD)

- SSADM

Para los Diagramas de transmisión de Estados: (STD)

- Ward & Mellor

- Heatley

Para los Diagramas de Historia de Vida de las Entidades : (ELH)

- SSADM

Diagramas de Flujo de Datos:

Los Diagramas de Flujo de Datos (DFD), son herramientas gráficas que sirven para describir y analizar el movimiento de los datos a través de un sistema. Los DFD, se dividen en dos partes:

a) Diagramas Físicos de Flujo de Datos: son aquellos que proporcionan un panorama del sistema en uso, que es dependiente de la implantación, muestra las tareas que se llevan a cabo y cómo. Las características físicas incluyen:

- Nombres de Personas
- Nombres o números de formatos y documentos
- Nombres de departamentos
- Equipo y dispositivos utilizado
- Ubicaciones
- Nombres de Procedimientos

b) Diagramas Lógicos de Flujo de Datos: Proporcionan un panorama del sistema independiente de la implantación, que se centra en el flujo de datos entre los procesos sin considerar los dispositivos específicos y la localización de almacenes de datos o personas del sistema.⁵

Para el desarrollo del Sistema y del Módulo de Admisión, se utilizaron de forma exclusiva como herramienta de trabajo los diagramas lógicos de flujo de datos y basándose en las siguientes reglas:

- 1.- Diagrama de Contexto, es decir el diagrama de alto nivel será básico para la identificación de los límites del Sistema.
- 2.- Todos los procesos definidos en el DFD deberán de contar con un nombre, que los identifique de manera clara..
- 3.- Deberá de existir en cada, proceso mínimo una entrada y una salida.

En la siguiente hoja se muestran los DFD realizados para el Módulo de Admisión:

⁵ James A. Senn Op.cit., p.190

2.4.1. Diagramas de Flujo de Datos

Diagrama de Flujo de Datos General: (de Contexto)

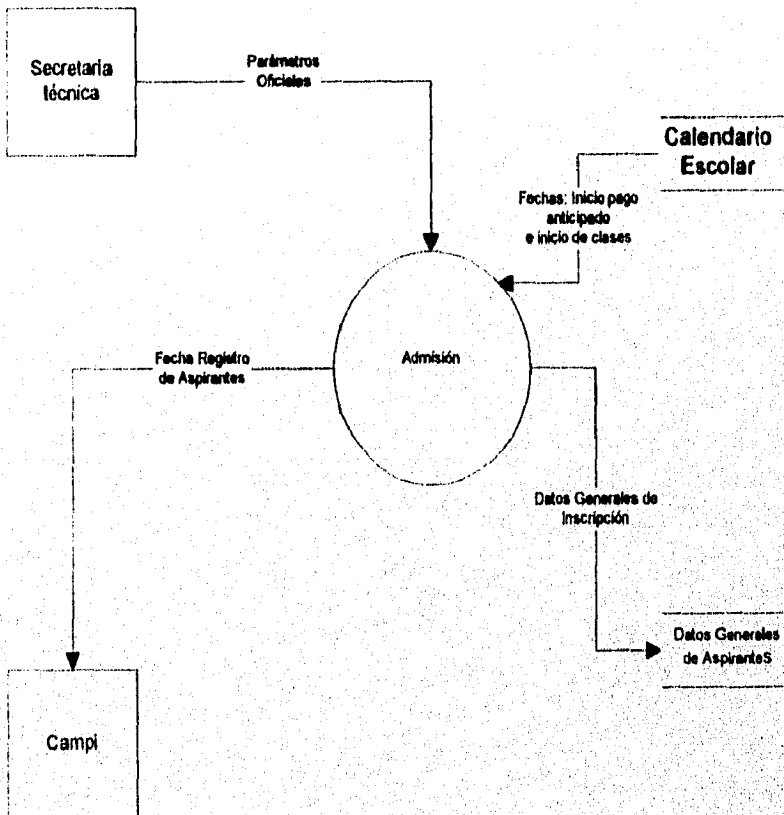


Diagrama de Flujo de Datos Intermedio: Método de Admisión

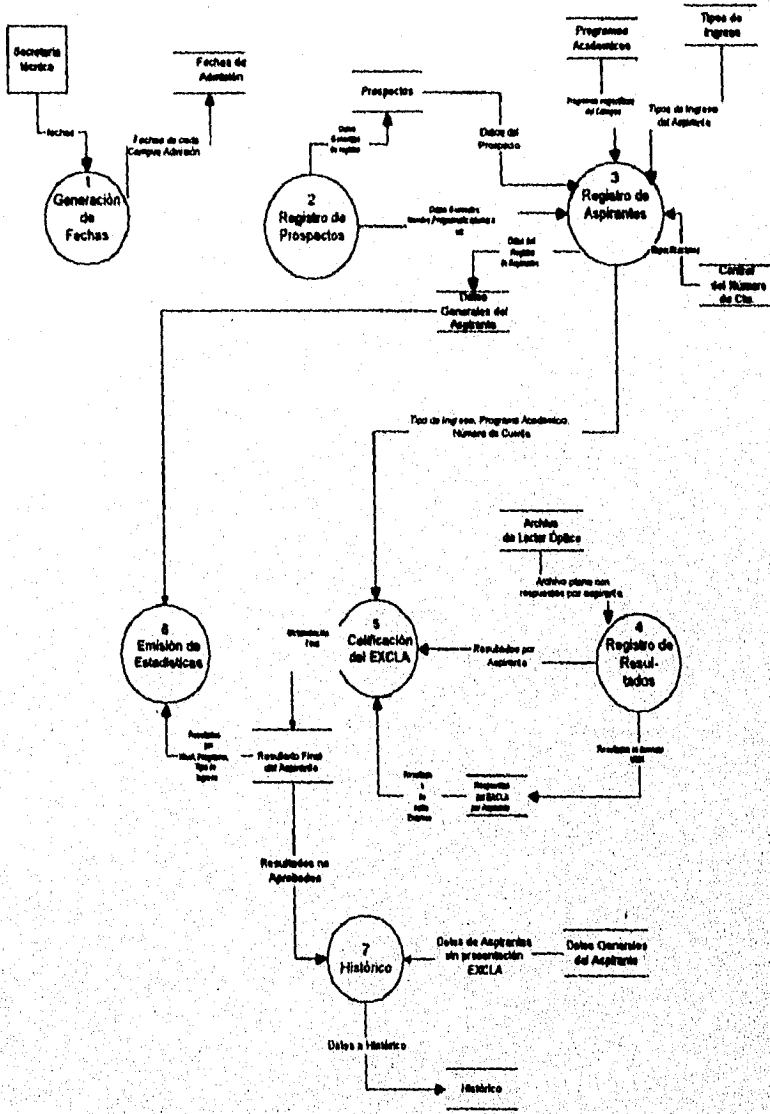


Diagrama de Flujo de Datos Detallado 1: Generación Fechas EXCLA

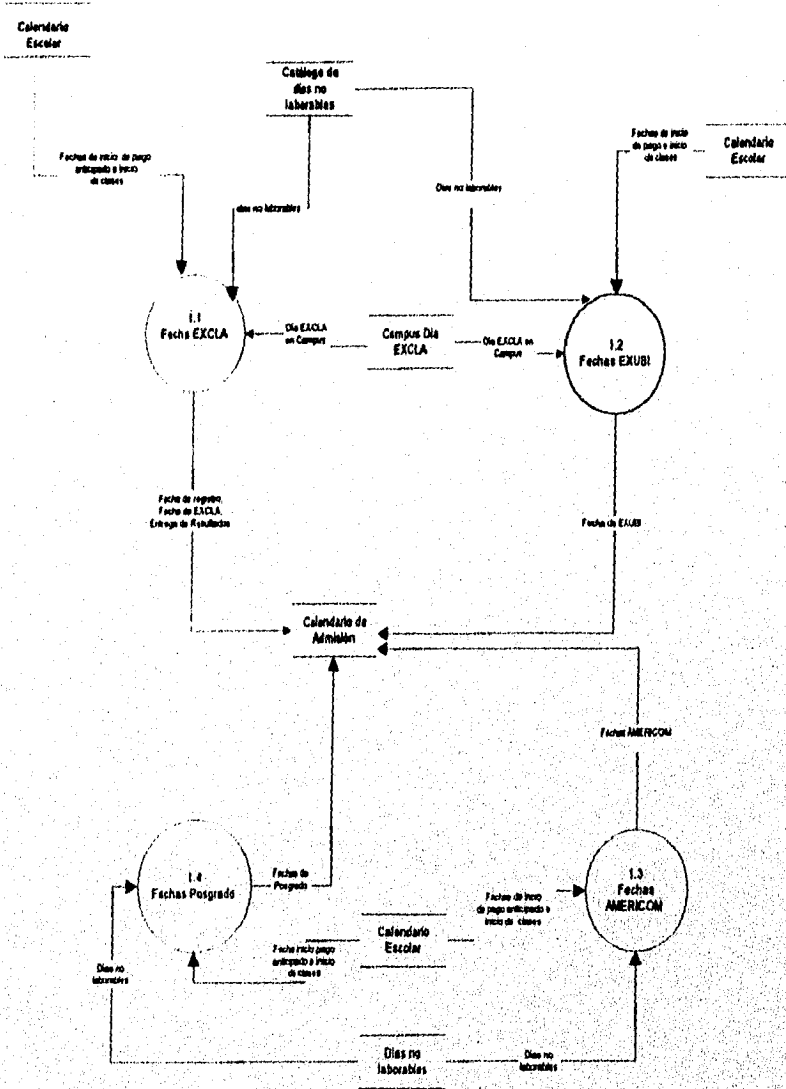


Diagrama de Flujo de Datos Detallado 2 Prospectos

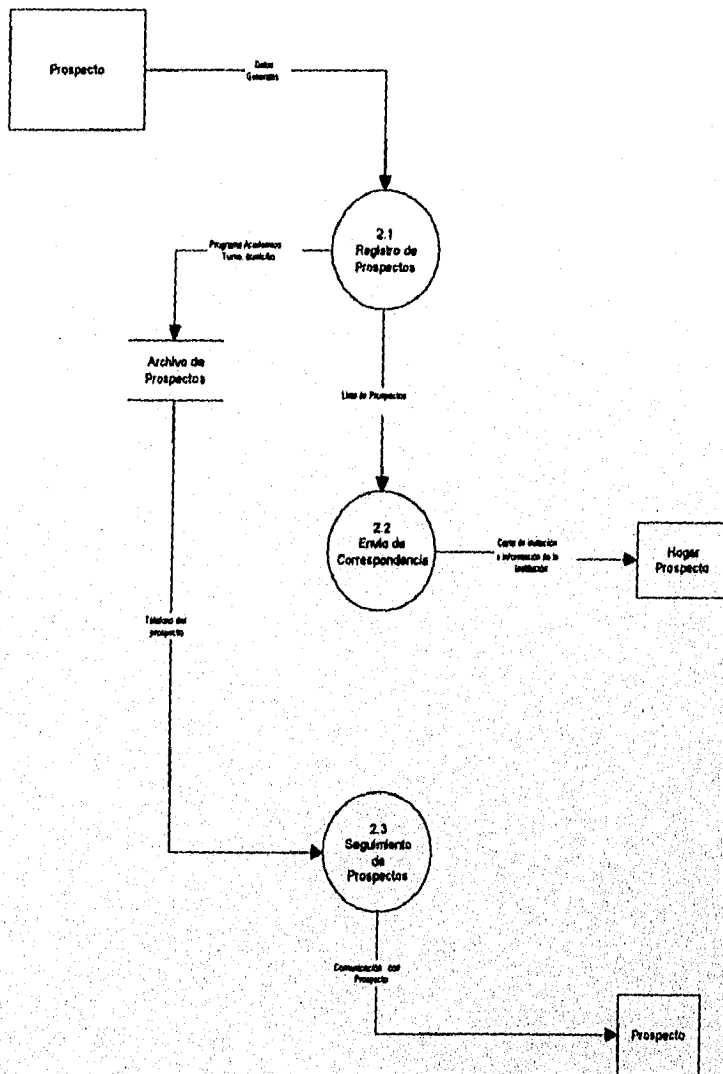


Diagrama de Flujo de Datos Detallado 3 Registro de Aspirantes

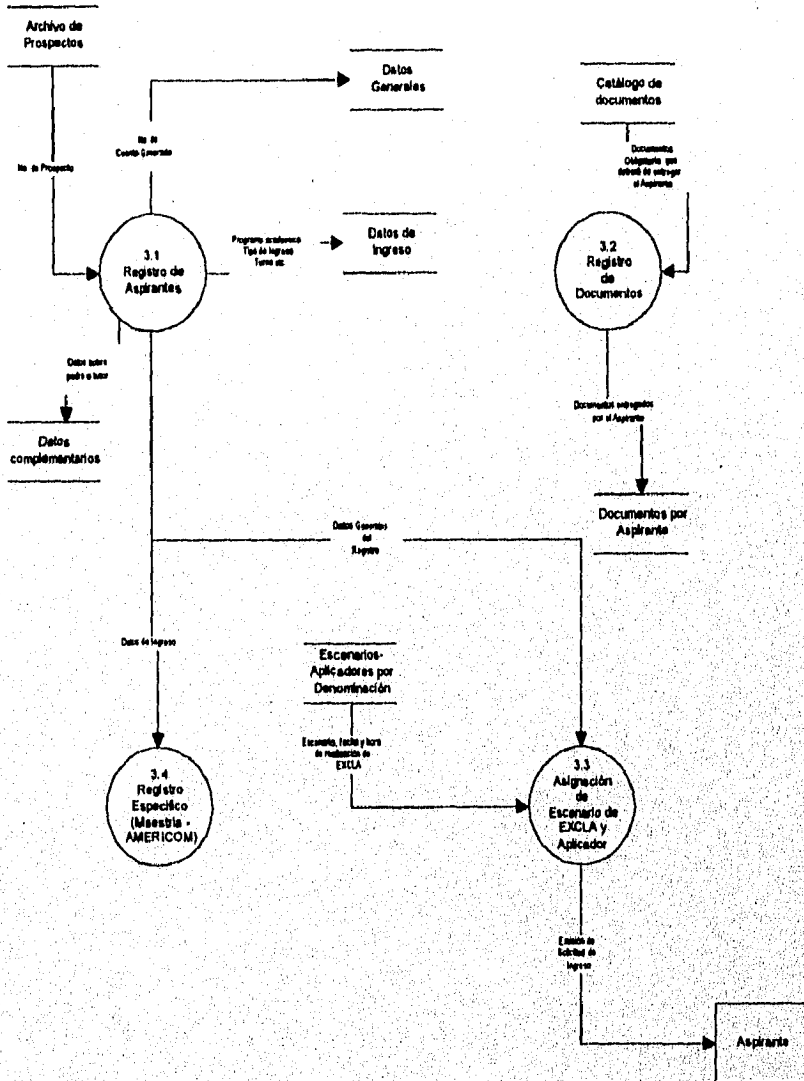


Diagrama de Flujo de Datos Detallado 4 *Registro de Resultados*

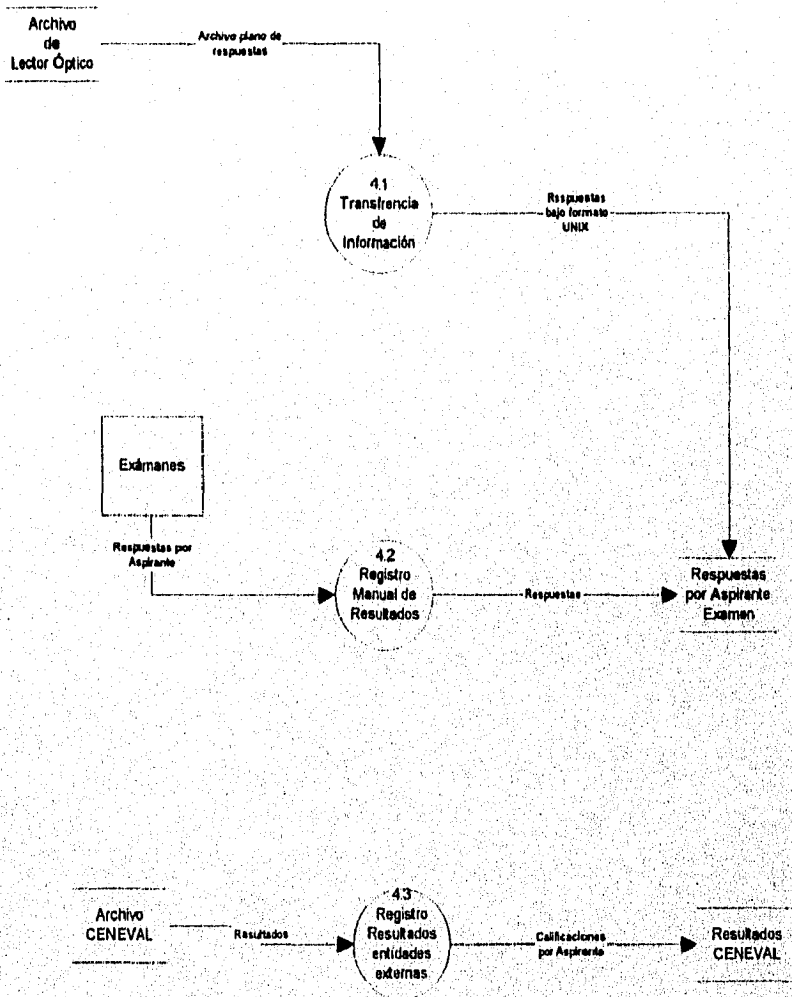


Diagrama de Flujo de Datos Detallado 5 Calificación del EXCLA

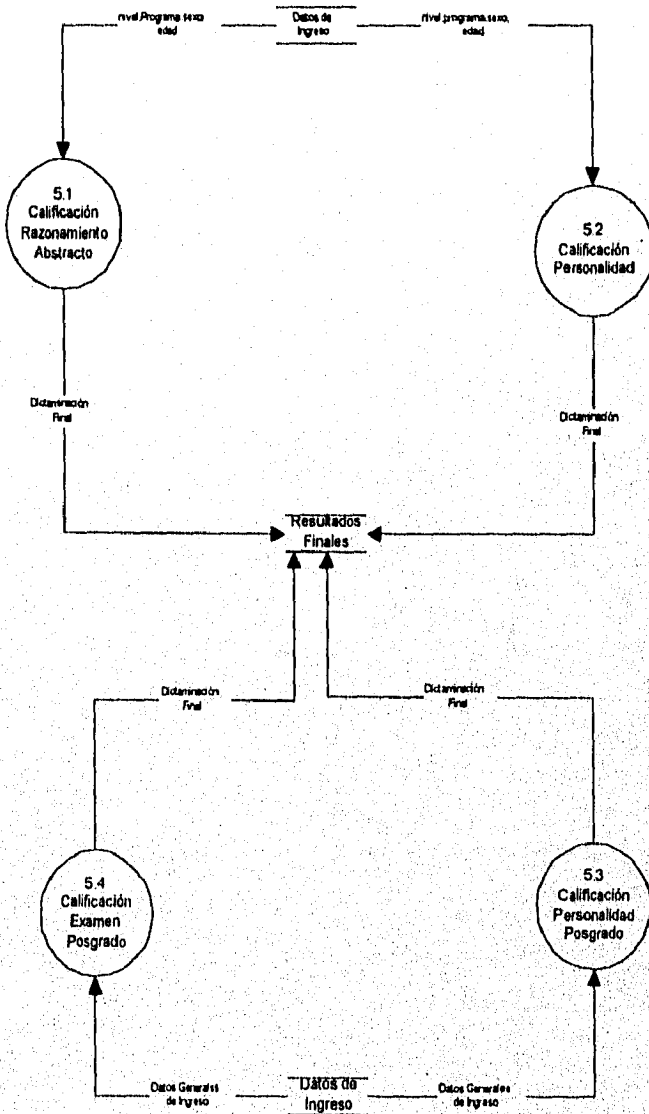


Diagrama de Flujo de Datos Detallado 6 Emisión de Estadísticas

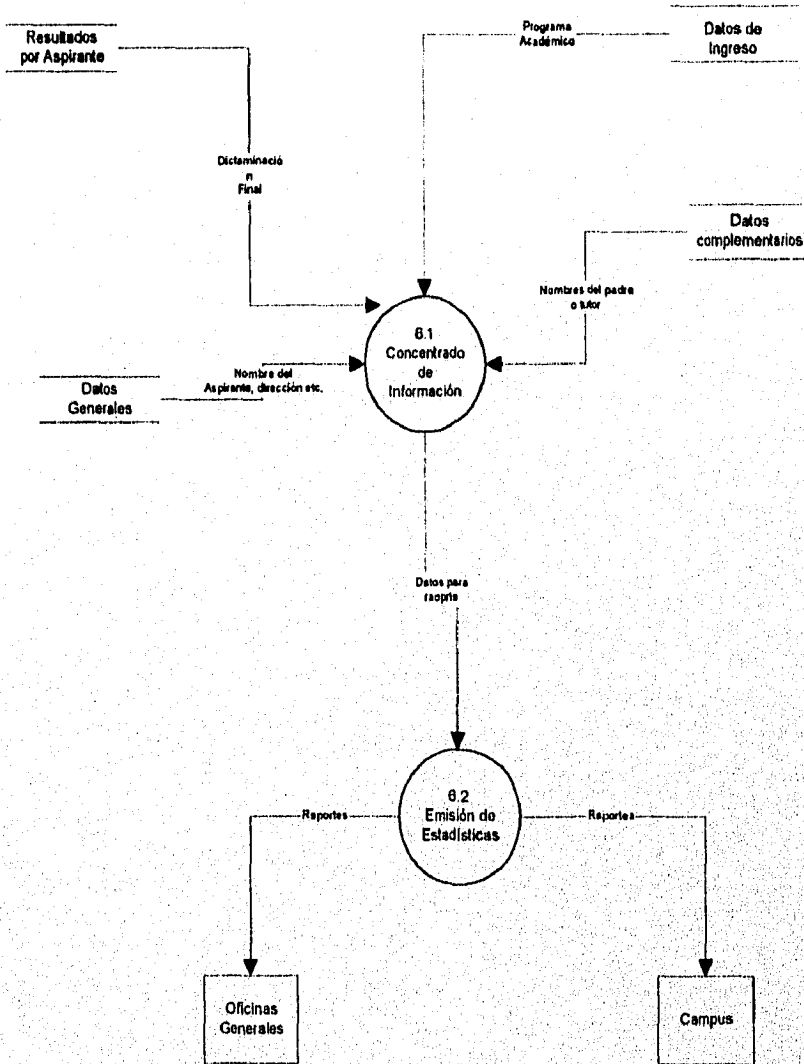
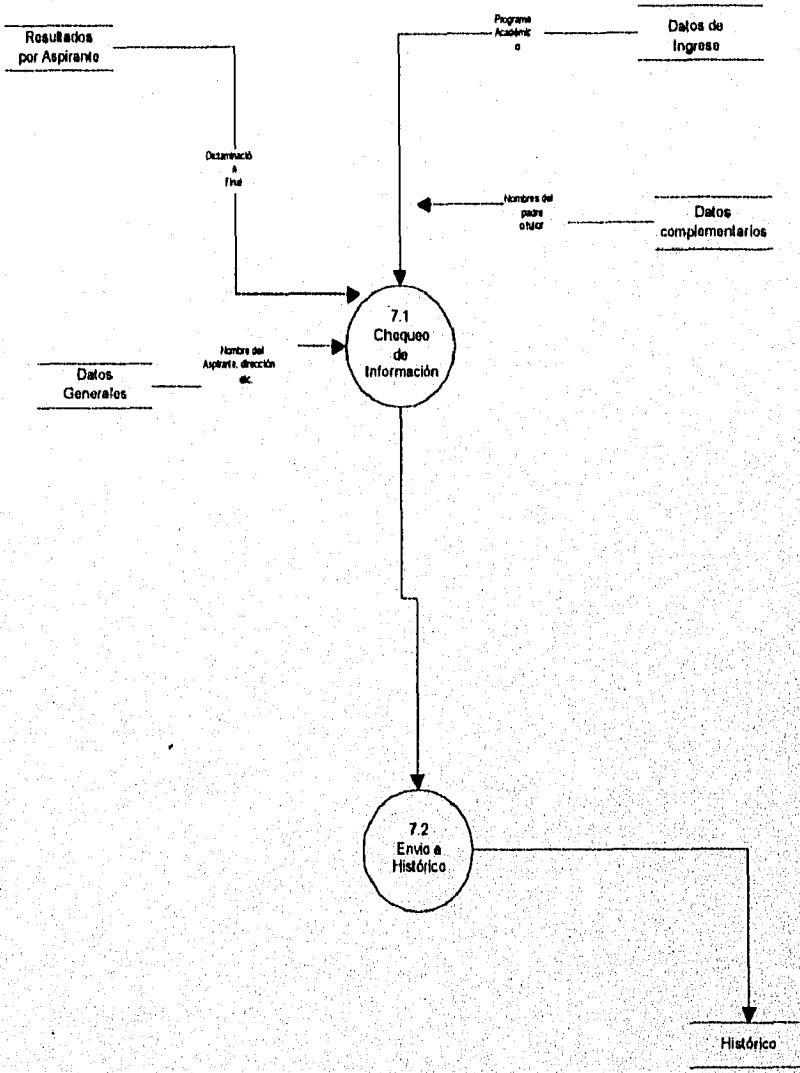


Diagrama de Flujo de Datos Detallado 7 Histórico



2.4.2. Relación de Procesos de Entradas - Salidas

En esta fase del Diseño Conceptual se identifican las entradas y salidas de cada uno de los procesos especificados en los Diagramas de Flujo de Datos. Esta tarea es de gran utilidad puesto que identifica los insumos necesarios para obtener los productos del Módulo.

A continuación se listan cada uno de los procesos del Módulo con la relación de Entradas - Salidas: (Debido al volumen de Información necesario, sólo se describen los más relevantes)

Generación de Fechas

Entradas:	Calendario Institucional Catálogo de Días no laborables Catálogo de Días EXCLA por Campus Periodicidad de EXCLA
Salidas :	Calendario de Admisión Calendario AMERICOM Calendario Posgrado Calendario EXUBI Asignación de Escenario Aplicadores

Registro de Prospectos

Entradas:	Datos Generales del Prospecto Catálogo de Nacionalidades Catálogo de Programas académicos Catálogo de Medios de Información
------------------	--

Salidas : Reporte de Prospectos - Domicilio
Etiquetas para correspondencia
Archivo de Prospectos

Registro de Aspirantes

Entradas: Datos Generales del Aspirante
Documentos a entregar por Aspirante
Catálogo de Nacionalidades
Catálogo de Programas académicos
Catálogo de Medios de Información
Catálogo de Tipos de Ingreso
Asignación de Escenarios y Aplicadores
Control de Números de Cuenta
Fechas EXCLA
Archivo de Prospectos

Salidas : Reportes específicos
Archivo de Aspirantes (Datos Generales, Datos de Ingreso, Datos complementarios)
Documentos por Aspirante

Registro de Resultados

Entradas: Archivo de Lector óptico
Archivo de Aspirantes
Respuestas por Aspirante

Salidas : Archivo de Respuestas por Aspirante

Calificación del EXCLA

- Entradas:** Archivo de Aspirantes (Datos Generales, Datos de Ingreso, Datos complementarios)
Archivo de Respuestas por Aspirante
- Salidas :** Reportes específicos
Resultados Finales por Aspirante(Dictaminación Final)

Emisión de Estadísticas

- Entradas:** Archivo de Aspirantes (Datos Generales, Datos de Ingreso, Datos complementarios)
Archivo de Respuestas por Aspirante
Resultados Finales por Aspirantes(Dictaminación Final)
- Salidas :** Reportes específicos

Histórico

- Entradas:** Archivo de Aspirantes (Datos Generales, Datos de Ingreso, Datos complementarios)
Archivo de Respuestas por Aspirante
- Salidas :** Archivo Histórico

2.4.3. Elaboración de Diagramas de Entidad - Relación

Los Diagramas de Entidad Relación (ERD) son una representación conceptual de objetos del mundo real y las relaciones entre ellos; definen la información que el sistema debe de crear mantener, procesar y eliminar, así como las relaciones que deben ser soportadas por la base de datos; agrupa los elementos de información en entidades; refleja las definiciones de los archivos de datos del sistema y por último es una herramienta de modelado que describe los datos almacenados a un alto nivel de abstracción.

Para la elaboración de los Diagramas de Entidad Relación, se siguieron algunas reglas que son:

1. Cada entidad y relación debe de ser nombrada y tener un DDE (Entrada al Diccionario de Datos)
2. Las entidades pueden aparecer una sola vez en un diagrama
3. Debe de existir al menos una entidad en un diagrama
4. Debe de existir al menos una relación en un diagrama
5. Las entidades asociativas no deben de ser conectadas

El Diagrama de Entidad Relación que se elaboró para el Módulo de Admisión, considerando lo antes especificado es: (se observa en la siguiente página)

2.4.4. Diccionario de Datos

La última fase del Diseño Conceptual es la definición del Diccionario de datos, este es producto final de las fases anteriores (DFD, ERD, Relación de Entradas-Salidas). En esta parte, el diccionario de datos se encuentra todavía en su primera faceta, puesto que a través de las etapas siguientes del desarrollo del sistema, el diccionario va creciendo y modificándose según las necesidades propias del sistema (Módulo en este caso).

Durante esta fase se identifican cada uno de los datos utilizados dentro del Módulo y se especifican algunas características como: Nombre, Descripción, Alias, Longitud y Valores específicos.

Para lograr un estándar general en todos los Módulos (Debido a que cada Módulo está a cargo de diferentes analistas), al realizar el Diccionario de Datos (D.D.), se trabajó con algunas reglas, estas se realizaron debido a que algunos datos se compartían entre los diferentes módulos y procesos y hacía muy delicado el intercambio de información (datos), al identificar cada tabla.

A continuación se muestra como ejemplo, algunos de los datos identificados:

No.	Dato	Descripción	Tipo	Longitud
1	tnucuen	Número de Cuenta	integer	8
2	tappest	Apellido Paterno	char	20
3	tapmest	Apellido Materno	char	20
4	tnoestu	Nombre(s)	char	20
5	tc11iin	Clave tipo de ingreso	smallint	2
6	tc1prac	Clave del Programa Académico	smallint	3
7	tedaest	Edad	smallint	2
8	tescjes	Estado Civil	char	1
9	tdomest	Domicilio	char	30
10	ttelest	Teléfono	char	20

11	tcpestu	Código Postal	smallint	5
12	tclespr	Escuela de Procedencia	smallint	3
13	tproant	Promedio anterior	decimal	4,2 (&& &&)
14	tfenaes	Fecha de Nacimiento	date	dd/mm/yy
15	turest	Turno	char	1

2.4.5. Revisión y Ajustes

Como se mencionó en el planteamiento del problema, al finalizar cada fase del desarrollo del SAES, se realiza un documento de aprobación, en el cual los usuarios revisan, el documento llamado: "Diseño Conceptual", en donde se plasma el trabajo realizado hasta el momento. Esta revisión se cumplió durante un periodo determinado de tiempo. (Se puede observar este tiempo en el Apéndice, sección 1). La información entregada debe de ser analizada de manera exhaustiva, debido a que es el marco de referencia general para las etapas subsecuentes.

Es importante subrayar que, en esta parte, se deben realizar todas las observaciones pertinentes, puesto que una vez ajustado y aprobado se convertirá en el documento base para continuar con el desarrollo.

CAPÍTULO TERCERO

DISEÑO

3.1 Diseño General

La transición de la etapa del Análisis hacia el diseño, en los Sistemas de Información, es un momento en el cual los analistas, debemos tener claro todo el trabajo realizado en el ciclo del análisis, puesto que los requerimientos del diseño se formulan a partir de los resultados obtenidos en dicho ciclo. Llamaremos requerimientos a las características o detalles que deben de adicionarse para producir mejoras en tiempo, espacio, volumen de trabajo, operatividad, etc, que se obtienen al comparar el rendimiento actual (proporcionado en esta ocasión por los usuarios del Módulo) con los objetivos establecidos para desarrollar el nuevo sistema.

Para realizar esta tarea se dividió el trabajo en dos partes: El diseño lógico y el diseño físico, estas partes tienen características específicas como se muestran en la gráfica:

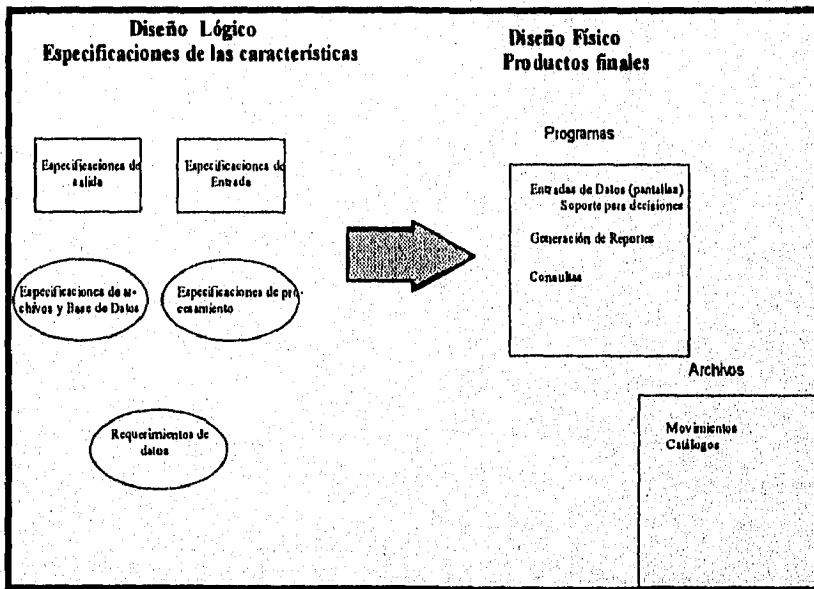


Fig. 4, Transición del Análisis hacia el Diseño.

Cabe mencionar que en esta parte se propusieron procedimientos de entradas (pantallas), reportes y de control que empezaron a dar forma al nuevo sistema.

3.1.1. Alimentación del Diccionario de Datos (D.D)

Dentro de esta fase se creó el Diccionario de datos y fue alimentado dentro del diccionario propio de la Herramienta de Generación de Código GC Génesis, desarrollado por la propia empresa (Se hablará más de este generador en el capítulo IV: Desarrollo).

Las características que se dieron de alta en cada dato son:

Nombre: Siempre de seis caracteres mnemónicos

Descripción: Nombre descriptivo del dato

Tipo: char, integer, smallint, decimal, byte, word, date, interval, datetime, etc.

Longitud: del dato en caracteres o dígitos

Máscara: para algunos tipos como decimal, date

Ayuda en pantalla: Nombre del dato que aparece en los programas (pantallas)

3.1.2. Alimentación de la Estructura de Datos

La estructura de datos son las tablas y sus referencias, conformadas a partir de las relaciones comunes de sus datos y en base a los requerimientos de los procesos de entrada y salida, así pues se definieron cada uno de los datos de cada reporte y pantalla que se fueron especificando para el Módulo. A continuación se muestra un ejemplo del trabajo realizado en un producto:

Estructura de datos: Aspirantes aprobados

Descripción: Mostrar a todos los aspirantes que aprobaron el EXCLA (examen de clasificación), en el periodo o denominación

Contenido:

Campus

Nivel Educativo

Modalidad

Modelo Educativo
Periodo Escolar
Denominación de EXCLA
Fecha de EXCLA
Nombre del Aspirante
Apellido Paterno
Apellido Materno
Número de Cuenta
Tipo de Ingreso
Totales de Aprobados
Totales de No Aprobados
Totales de No Presentaron

Estructura de datos: Registro de Aspirantes

Descripción: Registrar a cada uno de los aspirantes de nuevo ingreso a la institución, incluyendo sus datos generales y número de cuenta.

Contenido:

Número de Cuenta
Periodo Escolar
Denominación de EXCLA
Fecha de EXCLA
Nombre del Aspirante
Apellido Paterno
Apellido Materno
Domicilio
Entidad Federativa
Delegación o Municipio
Código Postal
Teléfono
Programa Académico
Turno
Promedio Anterior

3.1.3. Alimentación Específica de Pantallas, Reportes y Procesos

De la definición de Estructura de Datos se puede empezar a trabajar en esta parte, que como resultado arroja las plantillas de procedimientos, así como las especificaciones propias de cada reporte, que se basan en la identificación para cada programa de los siguientes puntos:

- Layout

- Titulos
- Encabezados
- Grupos
- Detalles
- Totales

- Especificaciones

- Criterios de Selección de datos
- Clasificación
- Sumarización

Como ejemplo de algunas de las plantillas elaboradas en esta parte se anexan estos formatos:

Layout de la Pantalla: Registro de Aspirantes

[Registro de Aspirantes]	
Num. de CIA [88888888]	Nombre [XXXXXXXXXX]
Apellido Materno [XXXXXXXXXX]	Apellido Paterno [XXXXXXXXXX]
Delegación y Municipio [XXXXXXXXXX]	Código Postal [XXXXXX]
Código País [1-EEUU]	Programa Académico [MBA]
Promedio Anterior [8.88]	
F8-(CONSULTA)	

Layout de la Pantalla: Registro de Documentos

[Registro de Documentos Actualización] (ad0020400)

Num. de Cta. [XXXXXXXXXX]

Nombre [XX]

Modalidad [99]XX

Nivel [XX]XX

Modelo Educativo [99]XX

[XX]

[XX]

[XX]

[XX]

[XX]

[XX]

Plantilla para el Reporte: Calendario EXCLA

ad01010300	Nombre de la Institución Sistema de Administración Escolar Módulo de Admisión CALENDARIO EXCLA	dd/mm/ yyyy hh:mm 999
------------	---	-----------------------------

Campus [99]XX

Modalidad [99]XX

Nivel [XX]XX

Modelo [99]XX

Denominación	Fecha de Registro	Fecha de Aplicación	Fecha de EXCLA	Entrega de Calificación	Entrega de Resultados
[XX]	dd/mm/yy	dd/mm/yy	dd/mm/yy	dd/mm/yy	dd/mm/yy
[XX]	dd/mm/yy	dd/mm/yy	dd/mm/yy	dd/mm/yy	dd/mm/yy
[XX]	dd/mm/yy	dd/mm/yy	dd/mm/yy	dd/mm/yy	dd/mm/yy

3.1.4. Revisión y Ajustes

Al término de la tarea de la elaboración de las plantillas de reportes y pantallas se entregó un documento el cual contenía cada una de los productos desarrollados, en el cual, los usuarios de cada Módulo, realizaron una exhaustiva revisión del trabajo. La cual consistió en la revisión de cada uno de los datos incluidos y de los productos obtenidos en los requerimientos del Módulo, y realizando las observaciones pertinentes.

Una vez realizados los ajustes pertinentes a las observaciones, se obtuvo la autorización para la realización de la siguiente etapa.

3.2 Diseño Detallado

Dentro de la etapa de Diseño Detallado podemos identificar las siguientes tareas:

Diseño de Procesos, Diseño de la Base de Datos, Diseño de la Estructura Aplicativa, Diseño de Seguridad y Generación de Prototipos; los cuales dan fin al Diseño de Sistemas y nos dan pauta hacia el inicio del Desarrollo del Sistema.

3.2.1. Diseño de Procesos

En esta fase del Diseño Detallado, se realizó la Retroalimentación de los tres niveles de los Diagramas de Flujo de Datos (general, intermedio y detallado) cuando los cambios o ajustes lo ameritaron.

Esta labor se realizó dentro de la herramienta CASE utilizada (Easy CASE).

3.2.2. Diseño de la Base de Datos

Dentro de esta fase es importante recalcar que todas las tareas realizadas, nos dan como principal producto el diseño de la base de datos, que es fundamental para la etapa del Desarrollo del Sistema.

Las labores realizadas fueron:

Retroalimentación del Diagrama de Entidad Relación (ERD)

Retroalimentación del Diccionario de Datos

Retroalimentación de la Estructura de Datos

Retroalimentación de especificaciones de pantallas

Retroalimentación de especificaciones de reportes

Y por último la elaboración de especificaciones de la base de datos, la cual se basó en las siguientes técnicas:

Las bases de datos son archivos creados por un sistema administrador de base de datos y se usan para el almacenamiento organizado de información.

Dentro de una base de datos, los datos están organizados en *registros*, cada uno de los cuales contiene información relacionada con un solo elemento de información.

Todos los registros de una base de datos almacenan las mismas categorías de información. Las categorías de información son los campos de la base de datos.

Cada campo se identifica por un nombre, y tiene asignado un tipo de dato (char, smallint, integer, date), que informa al administrador de base de datos qué clase de información puede almacenarse en ese campo.

El Sistema de manejo de base de datos, consiste en un conjunto de datos relacionados entre sí y un grupo de programas para tener acceso a esos datos; los sistemas de base de datos se diseñan para manejar grandes volúmenes de información. El manejo de los datos incluye tanto la definición de las estructuras para el almacenamiento de la información como los mecanismos para su manejo.

Dentro el desarrollo del Sistema de Administración Escolar, fue utilizado el *Modelo Relacional* puesto que es, conceptualmente sencillo y comprensible tanto para analistas de sistemas y usuarios finales.

Una base de datos relacional está compuesta de tablas o arreglos en dos dimensiones que consiste en renglones y columnas, donde cada columna contiene el mismo tipo de información, y cada renglón el mismo conjunto de información. El campo contiene un valor en la intersección del renglón y la columna.

El nombre de la tabla debe de ser único en la base de datos, así como el nombre de las columnas y renglones es arbitrario.

Algunas de las tablas construidas para el Módulo de Admisión, son:

Nombre de tabla y atributos	Descripción
taspi	Aspirantes
* clcamp smallint 2	Clave de Campus
* nucuen integer 8	Número de Cuenta

slpago	char 1 (S,N)	Status de Pago
fepago	date dd/mm/yy	Fecha de Pago

Nombre de tabla y atributo	Descripción
tdage	Datos Generales
* clcamp	smallint 2 Clave de Campus
* nucuen	integer 8 Número de Cuenta
appest	char 20 Apellido paterno estudiante
apmest	char 20 Apellido materno estudiante
noestu	char 20 Nombre estudiante
rfcest	char 13 Registro Federal de Contribuyentes
fenaes	date dd/mm/yy Fecha de Nacimiento
edaest	smallint 2 Edad del Estudiante
domest	char 30 Domicilio del Estudiante
colest	char 40 Colonia del Estudiante
cpestu	smallint 5 Código Postal del Estudiante
clenfe	smallint 2 Clave Entidad Federativa
clidemu	smallint 3 Clave Delegación o municipio

Nombre de tabla y atributo	Descripción
tdain	Datos de Ingreso
* clcamp	smallint 2 Clave de Campus
* nucuen	integer 8 Número de Cuenta
clmoda	smallint 1 Clave de Modalidad
clnive	char 1 Clave de Nivel Educativo
clmoed	smallint 1 Clave Modelo Educativo

clprac	smallint 3	Clave Programa Académico
dencex	char 2	Denominación de EXCLA
feexcl	date dd/mm/yy	Fecha de EXCLA
cltiin	smallint 2	Clave de tipo de ingreso
clespr	smallint 3	Clave de la Escuela de procedencia
promin	decimal(4,2) &&&&	Promedio de Ingreso
escapl	char 5	Escenario de Aplicación

Nombre de tabla y atributo	Descripción
----------------------------	-------------

tcpra		Catálogo de Programas Académicos
*clprac	smallint 3	Clave de Programa Académico
noprac	char 70	Nombre Programa Académico
clmoed	smallint 1	Clave Modelo Educativo
claulo	char 10	Clave de Autorización

3.2.3. Diseño de Estructura Aplicativa

El Diseño de la Estructura Aplicativa tiene la finalidad de identificar las opciones del Menú General de Sistema de Administración Escolar (y en particular las del Módulo de Admisión), así como cada uno de los procesos dentro de cada módulo. La estructura aplicativa se identifica para el acceso de programas desarrollados en la generación de prototipos y programas finales.

La elaboración de la estructura aplicativa se dividió en tres partes:

1. Opciones de Menú
2. Procesos
3. Códigos de Identificación

La primera parte, opciones de menú, engloba por nivel de acceso los procesos identificados dentro de Estructura Aplicativa, así por ejemplo el primer nivel de la estructura aplicativa es:



El segundo nivel, el propio del Módulo de Admisión será el, que incluya las opciones de acceso a las funciones de éste: (gráfica en la siguiente página)

Admisión		
0 Catálogos de Admisión	(Me)	
1 Fecha EXCLA	(Me)	
2 Registro de Prospectos	(Me)	
3 Registro de Aspirantes	(Me)	
4 Registro de Resultados	(Me)	
5 Calificación Examen	(Me)	
6 Emisión de EXCLA	(Me)	
7 Histórico	(Me)	Mem Continúa M.A.C.

El siguiente nivel (sólo un ejemplo), en el cual se encadenan los códigos de identificación, será:

Registro de Aspirantes		
1 Registro de Aspirantes según pruebas	(Me)	
2 Registro de Documentos	(Me)	
3 Consulta de Aspirantes	(Me)	
4 Aspirantes que presentaron Examen	(Me)	

Mem Continúa M.A.C.

Los Códigos de Identificación de procesos se forman de la siguiente manera:

- ad Primeras dos letras, al Módulo al que pertenecen
- 00 Primeros dos dígitos, a la función dentro del Módulo
- 00 Sigüentes dos dígitos, proceso dentro de la función
- 00 Penúltimos dos dígitos, numero consecutivo
- 00 Últimos dos dígitos que siempre serán dos ceros

Así por ejemplo, al Registro de Aspirantes "Datos de Ingreso", le corresponde el código de identificación ad03010200.

3.2.4. Diseño de Seguridad

En esta fase del Diseño Detallado, se identifican cada uno de los procesos con sus respectivos derechos de acceso, debido a que algunas pantallas serán de uso exclusivo del nivel jerárquico alto, pero en general porque los usuarios sólo deben tener permiso para acceder a los procesos que les corresponden.

Para lograr un control exacto de éstos, sobre una lista de procesos (estructura aplicativa) se designaron los usuarios con derecho de acceso. Esta parte, aunque se realiza dentro del diseño, se utiliza en forma real, en las pruebas finales del Sistema y se extiende a su implantación y operación real.

Ya identificados los usuarios, se dieron de alta en el Control de Accesos asignando a cada uno una clave UNIX, aunque para efecto de desarrollo se utilizaron claves convencionales.

3.2.5. Generación de Prototipos

El desarrollo de prototipos dentro de los Sistemas de Información, se utiliza como una aproximación muy cercana de lo que será el sistema final, aún así, cada uno de los programas generados no cuentan todavía con todas las validaciones necesarias y suficientes para darlos por terminados. Estos prototipos son de gran ayuda debido a que dan al usuario una idea más clara de los requerimientos identificados por el analista. Los Prototipos fueron desarrollados dentro del Generador de Código Propio de la Empresa (GC Génesis), del cual se hablará a fondo más adelante.

Los pasos a seguir en la generación de prototipos son:

- 1.- Identificar los requerimientos en forma detallada
- 2.- Desarrollar un prototipo modelo que funcione en el generador de código
- 3.- Probar internamente el prototipo (en base al calendario establecido)
- 4.- Revisar el prototipo (Trabajo realizado por el usuario)
- 5.- Escoger entre los siguientes puntos (dependiendo del resultado de la revisión) y repetir hasta que sea necesario:

- a) Implantar la aplicación
- b) Volver a desarrollar la aplicación
- c) Comienzo de un nuevo prototipo
- d) Ajustar hasta que sea lo requerido por el usuario

Una vez terminadas todas y cada una de las aplicaciones desarrolladas, se estableció un calendario, definiendo lugares y fechas para la revisión de los prototipos por cada Módulo.

Así mismo se instaló por primera vez la estructura aplicativa para los accesos al prototipo

Ya instalados los prototipos, los usuarios se dieron a la tarea de revisarlos siguiendo los siguientes lineamientos:

Se entregó a cada usuario una bitácora de revisión a cada usuario, diseñado bajo las siguientes características:

La bitácora fue diseñada para que el usuario anote sus observaciones a las pantallas de menú (estructura aplicativa), pantallas de proceso, y pantallas de reportes, así como al diseño de los reportes.

Para los efectos de la revisión, hay que tener en cuenta que el propósito primordial de los prototipos en esta versión, es el demostrar a los usuarios el diseño de los menús, pantallas de captura o actualización, pantallas de catálogos y pantallas de reportes, relativos al Módulo de Admisión. En éstos podrá darse cuenta si los datos que aparecen son los necesarios, correctos y ordenados.

Cierto es que los prototipos están contruidos para que el usuario pueda introducir datos, sin embargo, hay que recordar que el SAES es un sistema integral, el cual requerirá de que todas las áreas introduzcan sus datos conforme corresponda para que se dé el intercambio de información en forma coordinada. Por consiguiente, no se deberá esperar a que todos los datos fluyan en la pantalla.

Para las pantallas de Captura/Actualización, observar, conforme al proceso al que corresponden:

- Si contienen todos los campos requeridos para dar de alta o hacer cambios al registro de que se trate; si faltan campos, o si por el contrario, aparecen campos que no se requieren.

- Si los nombres o descripciones de los campos que aparecen son correctos; si se prefiere dar a algún campo un nombre más adecuado.
- Si el orden en que aparecen los campos en la pantalla es correcto; en su caso, cual será el orden adecuado.
- Si los campos contemplan el formato correcto (numérico o alfanumérico) y si el espacio reservado para estos es suficiente; anotando en su caso el formato y/o caracteres máximos adecuados.
- En lo relativo a los criterios para validar aquellos datos que así lo requieran, se solicitó al usuario anotarlos.
- Para las pantallas de Consulta, observar:
 - Si los nombres o descripciones de los campos que aparecen son correctos; en este caso, se dará al campo la descripción que haya sido sugerida en las pantallas de captura o actualización.
 - Si el orden en el que aparecen los campos en la pantalla es correcto; en su caso, cuál será el orden correcto.
 - Si los campos contemplan el espacio suficiente; anotando en su caso los espacios adecuados para cada uno de los campos en los cuales no sean correctos.
- Para las opciones de reportes, también deben aparecer pantallas que permitan proporcionar criterios de selección o de clasificación o bien de detalle/resumen. Se le solicita al usuario que revise detenidamente sus formatos de reporte para que en su caso aporte sus observaciones tan amplias como le sean posible, tanto para las pantallas de criterios como para los formatos mismos de reportes.
- Los formatos utilizados durante la revisión de los prototipos, en los cuales los usuarios plasmaron todas sus observaciones, cambios, correcciones; etc; se pueden consultar en el apéndice parte 3.

CAPÍTULO CUARTO

DESARROLLO

Una vez terminada la revisión de los prototipos por parte de los usuarios de cada módulo, estos entregaron todas sus dudas y observaciones en los formatos antes establecidos para que se revisen y se tomen como base para la fase de desarrollo de programas, la cual se basa principalmente en la aceptación, rechazo o modificación de los prototipos.

Una vez que el prototipo fue aceptado, es una base fundamental para el desarrollo de programas en el Generador de Código propio de la empresa, que ya fue utilizado anteriormente.

4.1 Herramienta de Desarrollo

4.1.1 Generador de Código (GC Génesis).

GC Génesis es un generador interactivo de código de INFORMIX- 4GL que permite crear aplicaciones comerciales de una manera integral, eficiente y rápida, proporcionando los criterios adecuados para la administración correcta de los proyectos del área de desarrollo de sistemas.

GC Génesis ha sido desarrollado para satisfacer la calidad que debe cumplir la elaboración de los programas estableciendo un ambiente de estándares de la programación, proporcionando al desarrollador los elementos necesarios para la especificación y fácil manejo del Diccionario de Datos, Reglas y Formatos de Pantallas y Reportes, sin necesidad de conocimientos avanzados de INFORMIX.

Bajo el mismo ambiente de GC Génesis se especifican, se generan, se prueban y se depuran totalmente los programas.

El Generador incorpora en forma natural los enlaces con los diferentes componentes de los productos INFORMIX necesarios para el desarrollo y operación de aplicaciones en el ambiente carácter de UNIX.

Algunas de las características del Generador son:

1.- **Control de Proyectos:** Se registra por cada proceso, los datos más relevantes de su tratamiento, tales como: nombre y tipo de Proceso (Actualización,

Consulta, Reporte, Exportación de Datos UNIX, Exportación de datos PC, Importación de Datos UNIX, Importación de datos PC), nombre del programador, el estatus del programa (elaboración, revisión técnica, revisión informática, etc.) fecha de creación o de cada cambio etc. Por lo que en cualquier momento, se puede conocer la situación de cada proyecto o Subsistema, así como el avance alcanzado en un período determinado de tiempo.

Adicionalmente, con el tiempo se tendrán estadísticas reales de la productividad del área de desarrollo, que se traduce en elementos de peso para las estimaciones de tiempo y costo, así como en la evaluación de la contribución efectiva de cada programador a la labor de desarrollo.

2.- Estandarización Los programas generados tienen la cualidad de ser consistentes, sencillos y claros, todo esto proporciona una alta calidad debido al uso eficiente del INFORMIX- 4GL, que ayuda al mantenimiento de los programas. Por lo tanto la calidad de los programas ya no está sujeta a la personalidad, actitud y experiencia del programador. Cualquier programador podrá entender la lógica de los programas generados y cualquier programador podrá realizar las modificaciones necesarias.

3.- Aumento de cantidad de programadores La generación de programas se realiza fácilmente mediante la selección de datos y opciones en varias pantallas que definen el proceso que se desea realizar. Por lo tanto, no se requiere de programadores expertos en INFORMIX para obtener programas profesionales. Basta con que se cuente con un conocimiento general de Proceso de Datos, Bases de Datos Relacionales y, en el caso de necesitar un tratamiento particular, saber instrucciones muy sencillas como: IF, LET, FOR, MDY, TODAY, WHILE, YEAR, CLIPED, etc.

Adicionalmente, la facilidad con que se definen en el generador las pantallas y reportes habilitan al Analista de Sistemas a definir con el usuario el formato y contenido de los mismos. Inclusive, con un poco de más tiempo, a generar todo el programa.

Cómo trabaja GC Génesis : El generador es un sistema que consiste de varios módulos que interactúan de manera lógica.

Cada parte del sistema consiste de uno o varios procesos que permiten definir y/o manejar la funcionalidad del módulo.

Toda la información de las Bases de Datos, Tablas, Programas, Programadores, etc., se guarda en un Diccionario de Datos, que es accedido de diferentes maneras por los procesos del sistema. Sin embargo, cada programa generado en el generador es independiente y autónomo de él.

Al obtener programas al 100% en INFORMIX - 4GL tiene la seguridad de mantener la versatilidad del manejador de Bases de Datos y de conservar todos los estándares con que cuenta el INFORMIX.

Proporcionan además, un módulo de control de accesos que permite controlar permisos de los diferentes usuarios a los programas, terminales e impresoras del sistema.

Por medio de pantallas el Administrador puede definir los Usuarios que podrán trabajar a nivel de programa, proceso, terminal e impresora.

También, dependiendo de la organización de la estructura de datos y los programas, puede determinarse la información que podrá acceder un usuario o un programador para el mismo programa.

Por lo tanto, la puesta en operación de los programas, generados o hechos manualmente, puede realizarse de una manera más amigable y versátil.

4.2 Programación

4.2.1 Elaboración del Diagrama de Gantt de Programación

Dentro de la etapa de Desarrollo, la planificación de la elaboración de Programas es sumamente importante, debido a que la correcta distribución del tiempo definido para esta fase, dará como resultado la terminación efectiva de la programación.

Para este efecto es necesaria la elaboración del Diagrama de Gantt, de la programación, este fue desarrollado en un paquete especializado (Project) y tomando en cuenta el total de los programas (Actualizaciones, Consultas, Reportes, Generaciones, Exportaciones de datos, Importaciones de datos) que engloban al Módulo de Admisión del SAES.

En el Diagrama de Gantt, quedó establecido la elaboración en primer término de todos los catálogos del Módulo junto con sus consultas, en segundo lugar las Actualizaciones, Consultas, Reportes y por último los programas de Importación y Exportación de datos.

4.2.2 Elaboración de Programas.

Una vez establecido el diagrama de Gantt de los programas, ponemos "manos a la obra" a la programación tomando en cuenta los estándares establecidos por el departamento de Informática de la Institución, estos sirven para unificar las pantallas y reportes que se realizan en todo el SAES, esta fase fue reducida de manera notable al tomar como base los prototipos realizados, modificados y aprobados anteriormente.

MAC

Formato utilizado para notificar al Líder de Proyecto e informática de la Universidad la terminación de un programa:

SAES ENTREGA DE PROGRAMAS PARA REVISIÓN		
MODULO:		
PROGRAMA:		
Fecha	Observaciones	Responsable

4.2.3 Pruebas internas.

Las pruebas internas de los programas, se dividieron en dos partes: las pruebas parciales y las pruebas del sistema.

Las pruebas parciales de los programas, consistieron en examinar el programa de forma rigurosa basándose en las siguientes puntos:

a) Prueba de tiempo de ejecución: Se probó que el programa no excediera de un tiempo máximo establecido en el procesamiento de datos de una transacción, de almacenamiento o de operación en la base de datos.

b) Prueba de ayudas: En esta parte se probó que el programa fuera "amigoso" con el usuario, es decir, que contara con cada una de la ayudas necesarias para la correcta ejecución del proceso.

c) Prueba de integridad de datos, es decir, que a cada dato de la pantalla de Actualización o Consulta, se le asignara conforme a los catálogos su correcta descripción designada.

d) Pruebas de validaciones de fechas en rangos: Estas pruebas se realizaron cuando el programa necesitaba la entrada de datos fecha, por ejemplo, la actualización de fechas EXCLA del periodo escolar, no debía permitir fechas anteriores al periodo vigente.

e) Pruebas de asignación de datos, es decir, no debían capturar datos alfanuméricos, en los establecidos como numéricos.

f) Prueba de actualización de la base de datos, en coacciones y por omisión del programador no se alimenta la base de datos correctamente, es decir la información se pierde al no actualizarla correctamente en el programa, esta prueba es sumamente necesaria por que se evita la pérdida de información.

Una vez terminada la labor de pruebas parciales, se comienza con la prueba del sistema, esta prueba sirve para detectar los errores de integridad de cada uno de los módulos que conforman al sistema, esta prueba es muy importante sobre todo en los sistemas grandes como el SAES, debido a la dependencia de los datos del antecesor, así por ejemplo, el módulo de Control Escalar depende de la información de datos generales establecida desde el módulo de Admisión.

4.3 Documentación

Terminada cada una de las pruebas, casi paralelamente, se realiza la Documentación de cada programa, en donde se establecen los pasos necesarios para la correcta ejecución del proceso, asentando los programas antecedentes (requisitos), catálogos necesarios, parámetros y criterios en algunos casos recomendaciones. Esta se realizó dentro del propio generador de código, mismo que cuenta con la facilidad de crear los procesos Documentación en línea, esto es, visible en pantalla, y podrá ser corregida y aumentada por el usuario mismo según sus propias necesidades.

La documentación de especificaciones del Sistema, fue realizada en editor de palabras, tratando de explicar de manera clara la utilización del cada programa, pero de manera integral.

La documentación desarrollada se divide de la siguiente manera:

a) Manual del Sistema

Contiene la descripción general del sistema, sus subsistemas y módulos: Antecedentes, propósito general, requerimientos del SAES, descripción general.

b) Esquema de Operación

Por módulo, describe su propósito y sus funciones.

c) Especificaciones de procesos

Por módulo, describe cada uno de los procesos. Este opera en forma visual en la pantalla como "Documentación Línea", pudiéndose describir inclusive dato por dato, y es actualizable por el mismo usuario.

4.4 Pruebas del Sistema.

4.4.1 Pruebas preliminares

Dentro de esta parte el personal asignado por la Institución se instaló en tres de los Campus de la Institución para realizar las pruebas preliminares, esta gente principalmente del departamento de informática y experta en el sistema actual, probó cada uno de los programas considerando todas las variaciones posibles que pudiese surgir para esta fase, se establecieron formatos, en donde se anotaban las errores, comentarios o aprobaciones del programa, este ciclo se desarrollo de manera tediosa en algunos casos debido a la discrepancia de ideas de solución entre los analistas y los asistentes de informática.

4.4.2 Pruebas de Aceptación

Después de cumplir con las pruebas preliminares de funcionamiento de cada uno de los módulos del Sistema y realizar los ajustes derivados de éstas, la fase de Pruebas de aceptación tuvo el propósito de verificar que el sistema funcione correctamente en cada una de las etapas de ciclos escolares de la Institución.

Tal y como lo requirió el proyecto, se elaboró el Plan de pruebas de Aceptación que se describe a continuación, y que define las actividades a cubrir, su secuencia, su calendarización y su forma de ejecución.

Dentro de esta fase los usuarios desempeñaron un papel fundamental, debido a que su cooperación para las pruebas fue fundamental, ya que tuvieron que preparar información real, para ejecutar todos y cada uno de sus procesos con los que se enfrentan en forma cotidiana.

En el siguiente cuadro comparativo se puede observar una lista de algunos procesos, en la cual se establecen parámetros de ejecución como: tiempo, número de errores, número de personal etc. Esta serie está dividida en dos partes: antes de la implementación del SAES y después de ésta.

Actividad	Proceso Anterior	Proceso Nuevo
Generación de Fechas EXCLA para todos los Campus	Cuatro a cinco días	Cinco segundos por Campus.
Inscripción al EXCLA del Aspirante	No se valida la duplicidad de información específica del aspirante	No permite duplicar la información del aspirante
Asignación de Número de Cuenta	Se duplicaba por Campus el número de cuenta del aspirante	Se genera de manera institucional el número de cuenta al aspirante
Generación de estadísticas por nivel, programa académico etc.	Se realizaban dichas estadísticas por diferente tipo de personal y en tiempo mínimo de un día	Una sola persona en cualquier departamento puede obtener resultados en pocos segundos y de manera confiable

En el cuadro siguiente se observa el Plan de Pruebas de Aceptación, con el cual se desarrollaron las pruebas.

PLAN DE PRUEBAS DE ACEPTACIÓN

No.	Actividad	Responsable
1	Fase de Preparación	
1.1	Definición de Escenarios	
1.1.1	Escenarios de Campus	Coordinador usuarios
1.1.2	Escenarios de Planes de Estudios por Campus	Coordinador usuarios
1.1.3	Escenarios de Ciclos Escolares por Plan de Estudios	Coordinador usuarios
1.2	Preparación de Información Base(Catálogos)	
1.2.1	Impresión de Catálogos Institucionales	Analista
1.2.2	Impresión de Catálogos por Módulo	Analista
1.2.3	Asignación de Catálogos Institucionales	Coordinador usuarios

1.2.4	Asignación de Catálogos por Módulo	Coordinador usuarios
1.2.5	Levantamiento de Información	Coordinador usuario
1.2.6	Captura de Información	Coordinador usuario
1.3	Preparación de Información para la prueba	
1.3.1	Definición de claves de datos a utilizar	usuario
1.3.2	Levantamiento de información	usuario
1.4	Preparación de PERT de Pruebas	
1.4.1	Presentación del Plan	Empresa
1.4.2	Estimación de tiempos de procesos	Usuario
2	Fase de Ejecución	
2.1	Ejecución del Ciclo Inicial	
2.1.1	Etapa de Planeación	usuario
2.1.2	Etapa de Admisión	usuario
2.1.3	Etapa de Inscripciones	usuario
2.1.4	Etapa de pagos de colegiatura	usuario
2.1.5	Etapa de evaluaciones parciales	usuario
2.1.6	Etapa de evaluación Docente	usuario
2.1.7	Etapa de Servicios a Estudiantes	usuario
2.1.8	Etapa de fin de ciclo	usuario
2.2	Ejecución de ciclos subsecuentes	
2.2	Ejecución del Ciclo Inicial	
2.2.1	Etapa de Planeación	usuario
2.2.2	Etapa de Admisión	usuario
2.2.3	Etapa de Inscripciones	usuario
2.2.4	Etapa de Asignación de Becas	usuario

2.2.5	Etapa de pagos de colegiatura	usuario
2.2.6	Etapa de evaluaciones parciales	usuario
2.2.7	Etapa de evaluación Docente	usuario
2.2.8	Etapa de Servicios a Estudiantes	usuario
2.2.9	Etapa de fin de ciclo	usuario
2.3	Servicios de Titulación	usuario
2.4	Seguimiento de Egresados	usuario
2.5	Administración de Educación Continua	usuario

Así mismo realizaron pruebas de seguridad del usuario, pruebas de seguridad de informática y pruebas de respaldo y recuperación.

También en esta etapa se realizaron observaciones por parte del usuario, cuando no le satisfacía completamente el producto (Pantalla, Reporte etc.) y se anotaban en formatos especiales, estos ajustes se fueron realizando paralelamente al desarrollo de las pruebas de aceptación.

4.4.3 Aprobación para implantación

Una vez atendidas todas las observaciones del usuario y de informática en cada uno los programas, el área de informática de la Universidad del Valle de México aprobó los ajustes y se dieron por terminadas las Pruebas de Aceptación.

CAPÍTULO QUINTO

IMPLANTACIÓN

Dentro de este capítulo se describen cada una de las partes en que se dividió la implantación del sistema.

La mayor parte del trabajo fue realizada por el personal de informática de la Universidad, la cual realizó sus propios calendarios de prueba internas, pero manteniéndose sujeto a lo estipulado en calendario de actividades (Diagrama de Gantt) que se estableció al inicio del desarrollo del sistema.

5.1 Preparación.

La preparación para la Implantación consistió en varias actividades, entre ellas la tramitación de requerimientos de Software, Hardware y personal necesarios para la implantación de Sistema SAES. Esta fase se definió por parte de los líderes del proyecto y coordinadores de desarrollo de la Institución, es decir la participación por parte del analista es muy baja.

En general, la preparación inició desde los principios del desarrollo , con los siguientes trabajos:

Diseño de Seguridad

Diseño de Respaldo

Preparación de Instalaciones

Determinación de requerimientos de Software (y adquisiciones)

Determinación de requerimientos de Hardware (y adquisiciones)

Diseño de procedimientos de implantación

5.2 Instalación.

La instalación del Sistema de Administración Escolar , se realizó dentro de un Campus predefinido como piloto, debido a que cuenta con todos los requerimientos necesarios en cuanto a Software Hardware e instalaciones.

5.3 Captura y transferencia de Datos

La captura de datos se realizó bajo un calendario de actividades propio de la Institución Educativa. La transferencia de Datos consistió en:

- Transferencia de información de sistemas actuales
- Conversión de información que se produce en PC.
- Actualización de Catálogos
- Preparación de las pruebas en paralelo a cargo de informática y usuarios.

5.4 Prueba en paralelo y capacitación

Este método de conversión de sistemas fue el elegido para las pruebas debido a que ofrece la máxima seguridad y se puede recurrir al sistema anterior si se hallan errores en el nuevo o si ocurren problemas de uso.

La capacitación dentro de la implantación de un sistema, es fundamental para la participación de los usuarios en la correcta operación de los procesos.

La capacitación inicial se realizó desde las pruebas de aceptación en donde el usuario realizó casi solo todas las operaciones del Módulo y sistema.

5.5 Asistencia Inicial

La asistencia inicial en la etapa final, tiene el propósito de dar apoyo a los encargados de informática y usuarios a resolver cualquier duda con respecto a la operación del sistema, así como para realizar cualquier modificación o falla detectada en las pruebas en paralelo.

CONCLUSIONES

Se cubrieron los objetivos establecidos al cien por ciento no sólo en el Módulo de Admisión, sino también en el Sistema en su totalidad debido a que por su estructura, mejora recursos dentro de la institución, fue constituido sobre una única base de datos, evita el realizar actividades manuales, proporciona un buen nivel de respuesta en el servicio, es interactivo, amigable y se enlaza a los sistemas de Administración Financiera (SAF) y al de Administración Integral del Factor Humano (SINAFH). Así mismo para el Módulo de Admisión se realizaron: la generación de Fechas EXCLA (Denominaciones), para cualquier nivel vigente, en forma automatizada, se registra a los prospectos y Aspirantes, califica los exámenes y se obtiene la dictaminación final para poder inscribir a los candidatos que aprobaron éstos. Sin embargo se tuvo que pasar por una serie de ajustes y complicaciones que surgieron a lo largo de las diferentes etapas de análisis y desarrollo. Así por ejemplo:

Aun que existió un calendario en donde se marcó el inicio y terminación de cada fase, en algunas ocasiones tuvo que ser ajustado. Debido a aspectos que no se consideraron en la realización de éste. Se puede decir que al momento de establecer actividades en el Gantt del Sistema no se tomó en cuenta en forma directa al usuario, puesto que hay días en que la carga de trabajo para él fue muy fuerte (días de inscripciones, fechas de cobro, etc.). Algunos casos en que se notó claramente dicho ajuste fueron: las fechas de entrevistas, revisiones personales del trabajo, etapas de prueba, etc. Debido a que el usuario en algunos momentos no podía cumplir con ambos trabajos. Por lo tanto se concluye, que en la realización del Gantt de cualquier sistema se deben de coordinar tiempos de actividades con el usuario.

Otra situación que surgió durante el desarrollo, fue la falta de una comunicación correcta entre analistas, sobre todo en la etapa de Diseño Conceptual (Elaboración del Diccionario de Datos) puesto que existió duplicidad de trabajo, a consecuencia de que se declaraban datos en el diccionario de nombre igual, pero diferente descripción, valor o longitud. Esto lleva a concluir que la comunicación entre analistas y líderes de proyecto es vital durante las diferentes fases del sistema y más aun cuando éste por su tamaño involucra a un número considerable de gente que participa en el desarrollo.

También pude concluir que un factor importante para la terminación de un sistema de información, es la conjugación analista - usuario, puesto que por factores de tipo personal en algunas ocasiones el usuario o el analista establecen un ambiente no propio para la correcta terminación de cualquier sistema. Aunque en mi caso como analista del Módulo de Admisión, no fue así, puesto que la cooperación del usuario líder fue la esperada y acertada.

En forma global podemos decir que durante el desarrollo del Sistema se realizaron grandes esfuerzos (por parte de la Universidad, Analistas, Líderes de Proyecto y Coordinadores) para lograr sistematizar todos los procedimientos de los once Campi y para que a la vez funcionara de manera flexible para ajustarse al dinamismo de la propia institución.

Cabe mencionar que el inicio de operaciones del SAES fue publicado en el periódico El Financiero, en la sección Sociedad el día 17 de Mayo de 1996.

APÉNDICE

1. Gráficas de Gannt de actividades desarrolladas dentro del Sistema de Administración Escolar (Módulo de Admisión).

2. Formatos de solicitud de información

3. Formatos para revisión de prototipos

Apéndice parte 1

Gráficas de Gantt de actividades desarrolladas dentro del Sistema de Administración Escolar (Módulo de Admisión).

Interpretación:

El siguiente diagrama de Gantt tiene la característica de estar dividido en etapas, fases y actividades, que se cubren en un determinado periodo de tiempo.

Cada etapa y función se pueden distinguir en el diagrama por la barra oscura que cubre los meses en que se desarrollan las etapas y funciones.

Las actividades correspondientes a la función y etapa se observan con una barra de color gris.

Las flechas que existen entre una y otra barra significan que la fase que se señala no puede ser realizada sin la terminación de su antecesor (Inicio de Flecha)

**GANTT DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS
DENTRO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACION
ESCOLAR (MODULO DE ADMISION)**

No.	Actividad	Duración	Inicio	Fin	Jul	Sep	Nov	Jan	Mar	May	Jul	Sep	Nov	Jan
					Jul	Sep	Nov	Jan	Mar	May	Jul	Sep	Nov	Jan
1	Proyecto: Desarrollo del Sistema de Administración Escolar	400d	1 Aug	9 Feb	[Gantt bar from 1 Aug to 9 Feb]									
2	Etapas 1 Análisis	65d	1 Aug	28 Nov	[Gantt bar from 1 Aug to 28 Nov]									
3	Fase A1: Solicitud de Información	25d	1 Aug	2 Sep	[Gantt bar from 1 Aug to 2 Sep]									
4	Preparación de Solicitud	4d	1 Aug	4 Aug	[Gantt bar from 1 Aug to 4 Aug]									
5	Fase A2: Preparación de Información	21d	5 Aug	2 Sep	[Gantt bar from 5 Aug to 2 Sep]									
6	Preparación Información Módulo A	16d	5 Aug	20 Aug	[Gantt bar from 5 Aug to 20 Aug]									
7	Evaluación de Información	5d	29 Aug	2 Sep	[Gantt bar from 29 Aug to 2 Sep]									
8	Fase A3: Análisis Documental	12d	5 Sep	20 Sep	[Gantt bar from 5 Sep to 20 Sep]									
9	Análisis de Información	10d	5 Sep	16 Sep	[Gantt bar from 5 Sep to 16 Sep]									
10	Preparación de Plan de Entrevistas	2d	19 Sep	20 Sep	[Gantt bar from 19 Sep to 20 Sep]									
11	Fase A4: Entrevistas	12d	21 Sep	6 Oct	[Gantt bar from 21 Sep to 6 Oct]									
12	Entrevistas Admisión Bachillerato	3d	21 Sep	23 Sep	[Gantt bar from 21 Sep to 23 Sep]									
13	Entrevistas Admisión Licenciatura	3d	28 Sep	29 Sep	[Gantt bar from 28 Sep to 29 Sep]									
14	Entrevistas Postgrado	3d	29 Sep	3 Oct	[Gantt bar from 29 Sep to 3 Oct]									
15	Entrevistas Análisis	3d	4 Oct	6 Oct	[Gantt bar from 4 Oct to 6 Oct]									
16	Fase A5: Diseño Conceptual	26d	7 Oct	11 Nov	[Gantt bar from 7 Oct to 11 Nov]									
17	Elaboración DFD General, Intermedio y D	10d	7 Oct	20 Oct	[Gantt bar from 7 Oct to 20 Oct]									
18	Elaboración Procesos Entrenador-Salud	3d	21 Oct	25 Oct	[Gantt bar from 21 Oct to 25 Oct]									
19	Elaboración de ERD	5d	28 Oct	1 Nov	[Gantt bar from 28 Oct to 1 Nov]									
20	Entrenamiento DO	8d	2 Nov	11 Nov	[Gantt bar from 2 Nov to 11 Nov]									
21	Elaboración Documento Diseño Concept.	25d	7 Oct	10 Nov	[Gantt bar from 7 Oct to 10 Nov]									
22	Fase A6: Presentación para Revisión	2d	11 Nov	14 Nov	[Gantt bar from 11 Nov to 14 Nov]									
23	Presentación para Revisión	2d	11 Nov	14 Nov	[Gantt bar from 11 Nov to 14 Nov]									

**GANTT DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS
DENTRO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACION
ESCOLAR (MODULO DE ADMISION)**

No.	Actividad	Duración	Inicio	Fin	Jul	Sep	Nov	Jan	Mar	May	Jul	Sep	Nov	Jan
					Jul	Sep	Nov	Jan	Mar	May	Jul	Sep	Nov	Jan
24	Fase A7: Revisión	5d	13 Nov	21 Nov										
25	Revisión	5d	15 Nov	21 Nov										
26	Fase A8: Ajustes	5d	22 Nov	28 Nov										
27	Ajustes	5d	22 Nov	28 Nov										
28	Etapo 2: Diseño	85d	13 Nov	14 Mar										
29	Fase C1: Diseño General	15d	13 Nov	9 Dic										
30	Alimentación del Diccionario de Datos	5d	15 Nov	21 Nov										
31	Alimentación del Repositorio	5d	15 Nov	21 Nov										
32	Alimentación de la Estructura de Datos	5d	15 Nov	21 Nov										
33	Alimentación Específica de Perfiles	11d	22 Nov	6 Dic										
34	Alimentación Específica de Reportes	11d	22 Nov	6 Dic										
35	Alimentación Programas	13d	22 Nov	7 Dic										
36	Construcción de Prototipos	14d	22 Nov	9 Dic										
37	Fase D2: Presentación para Revisión	4d	12 Dic	15 Dic										
38	Presentación de guía con prototipos	3d	12 Dic	14 Dic										
39	Instalación de Prototipos	3d	12 Dic	14 Dic										
40	Presentación de Prototipos	1d	15 Dic	15 Dic										
41	Fase D3: Revisión	63d	16 Dic	14 Mar										
42	Revisión Módulo de Admisión usuario	15d	18 Dic	5 Jan										
43	Revisión Interfaz	15d	18 Dic	5 Jan										
44	Ajustes	13d	8 Jan	1 Feb										
45	Fase D4: Diseño de Pruebas	32d	18 Dic	30 Jan										
46	Reimplementación DFD General	6d	18 Dic	27 Dic										

**GANTT DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS
DENTRO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACION
ESCOLAR (MODULO DE ADMISION)**

No.	Actividad	Duración	Inicio	Fin	Jul	Sep	Nov	Jan	Mar	May	Jul	Sep	Nov	Jan
					Jul	Sep	Nov	Jan	Mar	May	Jul	Sep	Nov	Jan
47	Reestructuración DFD Intermedio	5d	16 Dec	22 Dec										
48	Reestructuración DFD Detallado	5d	16 Dec	22 Dec										
49	Elaboración Específica de Program	27d	23 Dec	30 Jan										
50	Fase D3: Diseño de la Base de Datos	38d	16 Dec	7 Feb										
51	Reestructuración del ERD	5d	16 Dec	22 Dec										
52	Reestructuración del DO	5d	16 Dec	22 Dec										
53	Reestructuración Registros	5d	16 Dec	22 Dec										
54	Reestructuración de la Estructura	3d	23 Dec	27 Dec										
55	Reestructuración Esp. de Programa	5d	26 Dec	3 Jan										
56	Reestructuración Esp. de Reportes	5d	26 Dec	3 Jan										
57	Reestructuración Esp. de Procesos	5d	26 Dec	3 Jan										
58	Reestructuración de Pruebas	5d	4 Jan	10 Jan										
59	Elementos Específicos de la Base	18d	11 Jan	6 Feb										
60	Preparación para Revisión	1d	7 Feb	7 Feb										
61	Fase D4: Revisión	12d	9 Feb	23 Feb										
62	Revisión Módulo de Admisión	12d	8 Feb	23 Feb										
63	Fase D7: Aprobación	12d	26 Feb	13 Mar										
64	Aprobación Módulo de Admisión	12d	24 Feb	13 Mar										
65	Fase D8: Aprobación	1d	14 Mar	14 Mar										
66	Aprobación Módulo de Admisión	1d	14 Mar	14 Mar										
67	Etapos 4: Elementos	238d	14 Mar	9 Feb										
68	Fase D9: Programación	72d	14 Mar	21 Jun										
69	Elaboración del Plan de Programación	5d	14 Mar	20 Mar										

**GANTT DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS
DENTRO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACION
ESCOLAR (MODULO DE ADMISION)**

No.	Actividad	Duración	Inicio	Fin	Jul	Sep	Nov	Jan	Mar	May	Jul	Sep	Nov	Jan
					Jul	Sep	Nov	Jan	Mar	May	Jul	Sep	Nov	Jan
70	Elaboración de Programas	67d	21 Mar	21 Jun										
71	Pruebas internas	67d	21 Mar	21 Jun										
72	Fase DS2: Documentación	60d	14 Mar	5 Jun										
73	Elaboración de Documentación del usuar	60d	14 Mar	5 Jun										
74	Elaboración de las especificaciones del S	60d	14 Mar	5 Jun										
75	Fase DS3: Datos de Prueba	40d	14 Mar	8 May										
76	Recepción de Datos de Pruebas Admisi	40d	14 Mar	8 May										
77	Fase DS4: Pruebas Preliminares	38d	9 May	27 Jun										
78	Presentación	1d	9 May	9 May										
79	Pruebas de Programas Usuario	5d	10 May	16 May										
80	Pruebas de Programas Informática	10d	17 May	30 May										
81	Presentación de observaciones de Usuario	20d	31 May	27 Jun										
82	Fase DS5: Ajuste Pruebas Preliminares	20d	29 Jun	25 Jul										
83	Ajuste Sistema	20d	29 Jun	25 Jul										
84	Fase DS6: Pruebas de Aceptación	8d	25 Jul	4 Aug										
85	Presentación	5d	26 Jul	1 Aug										
86	Pruebas de Programas Usuario	1d	2 Aug	2 Aug										
87	Pruebas de Programas Informática	2d	3 Aug	4 Aug										
88	Fase DS7: Ajustes de Aceptación	10d	7 Aug	18 Aug										
89	Ajustes Sistema	10d	7 Aug	18 Aug										
90	Fase DS8: Aprobación	5d	21 Aug	25 Aug										
91	Aprobación Módulo de Admisión	5d	21 Aug	25 Aug										
92	Etapa 9: Implementación	120d	26 Aug	9 Feb										

**GANTT DE ACTIVIDADES DESARROLLADAS
DENTRO DEL SISTEMA DE ADMINISTRACION
ESCOLAR (MODULO DE ADMISION)**

No.	Actividad	Duración	Inicio	Fin	Jul	Sep	Nov	Jan	Mar	May	Jul	Sep	Nov	Jan
					Jul	Sep	Nov	Jan	Mar	May	Jul	Sep	Nov	Jan
93	Fase II: Implementación	120d	28 Aug	9 Feb										
94	Preparación	120d	28 Aug	9 Feb										
95	Instalación	1d	28 Aug	28 Aug										
96	Captura y transferencia de Datos	1d	28 Aug	29 Aug										
97	Prueba en paralelo y capacitación	45d	30 Aug	31 Oct										
98	Asistencia Inicial	12d	1 Nov	18 Nov										

Apéndice parte 2

Formatos de solicitud de información

Formato 1

IDENTIFICACIÓN DEL USUARIO	
Módulo	
Responsables	

Formato 2

IDENTIFICACIÓN DE MÓDULO
Objetivo
Funciones

Formato 3

IDENTIFICACIÓN DE FUNCIONES
Función
Objetivo
Detalle de la Función (Procedimientos)

Formato 4 (Continuación de Formato 3)

Función
Detalle de la Función (Procedimientos)
Detalle de la Función (Procedimientos)

Formato 5

<p>Función</p>
<p>Diagrama de Flujo</p>

Formato 6

Identificación de Entradas

Función			
Nombre del Documento			
Propósito			
Características			
Tipo de Documento:		<input type="checkbox"/> Operativo <input type="checkbox"/> De Control <input type="checkbox"/> Ejecutivo	
Origen:		<input type="checkbox"/> Función _____	
Destino:	Original	<input type="checkbox"/> Función _____	
		<input type="checkbox"/> Archivo _____	
	Copia	<input type="checkbox"/> Función _____	
		<input type="checkbox"/> Archivo _____	
Periodicidad:		<input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Quincenal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Principio Período <input type="checkbox"/> Final de Período <input type="checkbox"/> Inscripciones <input type="checkbox"/> Período de Exámenes <input type="checkbox"/> Otro _____	
Volumen:		_____	
	Naturaleza		
	Alfabetico	Numérico	Fecha
Data			Longitud

Formato 7**Identificación de Pantallas**

Función				
Nombre de la Pantalla				
Propósito				
Fecha	Naturaleza			Longitud
	Alfabetico	Numerico	Fecha	

Formato 8

Identificación de Entradas

Función		
Nombre del Reporte		
Propósito		
Características		
Tipo de Reporte:		<input type="checkbox"/> Operativo <input type="checkbox"/> De Control <input type="checkbox"/> Ejecutivo
Origen:		<input type="checkbox"/> Función _____
Destino:	Original	<input type="checkbox"/> Función _____
		<input type="checkbox"/> Archivo _____
	Copia	<input type="checkbox"/> Función _____
		<input type="checkbox"/> Archivo _____
Periodicidad:		<input type="checkbox"/> Diario <input type="checkbox"/> Semanal <input type="checkbox"/> Quincenal <input type="checkbox"/> Mensual <input type="checkbox"/> Anual <input type="checkbox"/> Principio Período <input type="checkbox"/> Final de Período <input type="checkbox"/> Inscripciones <input type="checkbox"/> Período de Exámenes <input type="checkbox"/> Otro _____
Volumen:		_____
Orden de Clasificación	Cortes de Control	Totales
1	1	1
2	2	2
3	3	3

Formato 6.- Adición / reubicación de campos o columnas en Reporte

SUBSISTEMA :	
MODULO :	
REPORTE :	Número : Nombre:
Describe los cambios y adiciones deseados a los campos o columnas del Reporte: Nombre, Formato, longitud	
Campo o columna (Nombre)	Nombre correcto, longitud, ubicación
Revisó:	Fecha:

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Ayudas en línea	Es la información que se presenta en la pantalla mediante el uso de teclas específicas, para ayudar a la operación de un proceso.
Base de Datos	Contiene todos los datos que utiliza el sistema, con su relación, organización y características previamente asignados
Campi	Plural de Campus,
Datos de Prueba	Son los datos que el usuario determina utilizar para hacer las pruebas del correcto funcionamiento del sistema.
DFD	Diagrama de Flujo de Datos, es una gráfica en la que se representa el flujo de la Información, en su origen, tratamiento y objetivo.
Diccionario de Datos	Es el archivo que contiene todos los datos que participan en el sistema.
Diseño Conceptual	Es el resultado del análisis inicial que conceptualiza los requerimientos del sistema.
Diseño Detallado	Es la etapa en que se define con toda precisión la estructura final del sistema.
Diseño General	Es el resultado de un análisis más preciso basado en el diseño conceptual y que nos permite la generación del prototipo del sistema
ERD	Diagrama de Entidad Relación, es el modelo que representa la agrupación de los datos y la relación que tienen las diferentes entidades del sistema.
Estructura de Datos	Es la organización y relación de todos los datos que participan en el sistema.
Hardware	Se refiere a los equipos de computo, sus accesorios y dispositivos, como son la unidad central de proceso(CPU), impresoras, teclados,

	monitores, etc.
Instalación del Sistema	Instalar dentro del computador del usuario, la serie de programas y base de datos de que se compone el sistema, una vez que este ha sido terminado y probado.
Menú	El sistema establece niveles de procesos a ejecutar por el usuario.
Módulo	El sistema establece niveles de procesos, el módulo es uno de ellos que permitirá la ejecución exclusiva del mismo,
Pantalla	Se refiere a la información que se presenta en el monitor, para consulta.
Procesos/ Entradas/Salidas	Es la asociación de hay de la entrada y salida de información en cada uno de los procesos.
Procesos	Es la ejecución del manejo que se hace de la información en cada uno de los procesos
Programa	Un conjunto de instrucciones para la ejecución de un proceso en el computador.
Prototipos	Es el sistema conformado por programas en una versión preliminar, que se entrega para permitir la revisión, modificación y ajustes de los usuarios.
Reporte	Es el documento impreso que se obtiene por un proceso ejecutado por la computadora.
Repositorio (Alimentación)	Es la acción de asignar las características a los datos que previamente se registraron en el diccionario de datos.
Respaldo	Periódicamente se obtiene una copia de la información del sistema, para que en caso necesario, se restaure.
Software	Se denomina a los programas o serie de instrucciones que requieren los computadores para su funcionamiento.
Usuario	Se les denomina así a las personas que utilizan la información

BIBLIOGRAFÍA

- Senn, James A. *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*, 2a. ed., México: Mc Graw Hill, 1992.
- Kendall, K.E. y Kendall, J.E. *Análisis y Diseño de Sistemas*, México: Prentice Hall, 1992.
- ANUIES - SEP. *Administración de la Educación Superior*, México, 1981.
- Rodríguez, Valencia J. *Teoría de la Administración Aplicada a la Educación*, 1era ed., México, Editorial ECASA, 1993
- Robert G. Owens. *La escuela como organización - Tipos de conducta y practica organizativa* -, Madrid, España: Ed. Santillana, 1976.
- Todino Grace, Strang John, Peek Jerry. *UNIX practico*, México: Prentice Hall, 1995.
- G. Ciscar, M.E. Uria. *Organización Escolar y acción directiva*, 2a. ed, Madrid España: Editorial Narcea, 1988.
- Ribeiro, Darcy. *La universidad nueva: un proyecto*, Buenos Aires: Editorial Ciencia Nueva, 1973.
- González Pedrero, Enrique *Universidad, política y administración*, México: Editorial Una, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales, 1970.
- Programa de adiestramiento para analista de sistemas. *Análisis y Diseño de Sistemas: estudio de un caso practico*, México: Editorial Diana, 1990.
- Carrasco Aceves, Luis R. *Análisis y Diseño de un nuevo sistema para la UNAM*, México: Facultad de Ingeniería, 1988.