

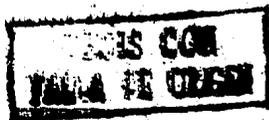
144  
24

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**



**FACULTAD DE INGENIERIA**

**SISTEMA DE INFORMACION  
PARA EL ANALISIS  
DE LA EFICIENCIA TERMINAL**



**T E S I S   P R O F E S I O N A L  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO EN COMPUTACION**

**PRESENTA :**

**SERGIO   NOBLE   CAMARGO**

**DIR. DE TESIS**

**M. en I. JOSE MIGUEL MARTINEZ ALCARAZ**



1990



## **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 está 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.

# TABLA DE CONTENIDO

<b>PRESENTACION</b>	<b>1</b>
<b>I. INTRODUCCION</b>	<b>3</b>
I.1 AMBIENTE DE OPERACION . . . . .	6
I.2 ELEMENTOS DE ANALISIS EN LA EFICIENCIA TERMINAL . . . . .	9
<b>II. EL SISTEMA Y SU FUNCIONAMIENTO</b>	<b>11</b>
II.1 DEFINICION DE REQUERIMIENTOS . . . . .	12
II.2 DISEÑO . . . . .	13
II.2.1 SITUACION ACTUAL Y FACTIBILIDAD . . . . .	13
II.2.2 RECURSOS . . . . .	14
II.2.2.1 FUENTES DE INFORMACION . . . . .	14
II.2.2.2 EQUIPO DE COMPUTO . . . . .	20
II.2.2.3 LENGUAJES DE PROGRAMACION . . . . .	20
II.2.2.4 NORMAS DE PROGRAMACION . . . . .	22
II.2.3 FUNCIONES . . . . .	24
Módulo: A . . . . .	25
Módulo: B . . . . .	27
Módulo: C . . . . .	29
Módulo: D . . . . .	31
Módulo: E . . . . .	33
Módulo: F . . . . .	35
Módulo: G . . . . .	38

Módulo: H . . . . .	41
<b>II.3 DESARROLLO DEL SISTEMA . . . . .</b>	<b>44</b>
Módulo: A . . . . .	44
Módulo: B . . . . .	44
Módulo: C . . . . .	46
Módulo: D . . . . .	46
Módulo: E . . . . .	47
Módulo: F . . . . .	47
Módulo: G . . . . .	48
Módulo: H . . . . .	49
<b>II.4 INTEGRACION . . . . .</b>	<b>50</b>
<b>II.5 OPERACION Y MANTENIMIENTO . . . . .</b>	<b>51</b>
<b>III. ANALISIS DE RESULTADOS . . . . .</b>	<b>52</b>
<b>III.1 EFICIENCIA TERMINAL POR GENERACION . . . . .</b>	<b>53</b>
III.1.1 EFICIENCIA TERMINAL POR CARRERA Y DIVISION . . . . .	56
<b>III.2 EL FACTOR REZAGO . . . . .</b>	<b>59</b>
III.2.1 REZAGO POR GENERACION . . . . .	59
III.2.2 REZAGO POR CARRERA . . . . .	62
<b>III.3 FACTOR DESERCIÓN . . . . .</b>	<b>65</b>
III.3.1 DESERCIÓN POR GENERACION . . . . .	65
III.3.2 DESERCIÓN POR CARRERA . . . . .	68
<b>III.4 REZAGO Y DESERCIÓN . . . . .</b>	<b>71</b>
III.4.1 REZAGO Y DESERCIÓN POR GENERACION . . . . .	71

III.4.2 REZAGO Y DESERCIÓN POR CARRERA . . . . .	79
III.5 FACTOR APROBACION . . . . .	84
III.5.1 APROBACION POR DIVISION . . . . .	84
III.5.2 APROBACION POR DEPARTAMENTO . . . . .	92
<b>IV.CONCLUSIONES</b>	<b>96</b>
<b>MANUAL DEL USUARIO</b>	<b>97</b>
CONSIDERACIONES: . . . . .	98
EJECUCION DETALLADA . . . . .	99
Módulo: A . . . . .	99
Módulo: B . . . . .	100
Módulo: C . . . . .	101
Módulo: D . . . . .	102
Módulo: E . . . . .	103
Módulo: F . . . . .	104
Módulo: G . . . . .	105
Módulo: H . . . . .	106
EJECUCION GENERAL . . . . .	108
EFTEGEN . . . . .	108
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>110</b>

## PRESENTACION

La Universidad Nacional Autónoma de México es, dentro del marco de la educación en Latinoamérica, uno de sus principales promotores, ya que tiene como función el formar profesionistas que contribuyan al desarrollo de nuestro país, desarrollo que se da en diferentes ámbitos, como son el tecnológico, sociohumanístico, artístico, científico, económico y político.

Es por lo anterior, y por la gran tradición que representa la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), que el hecho de entregar a la sociedad profesionistas preparados para propiciar el desarrollo de un México más moderno y acorde a las necesidades de un gran país, lleva consigo una serie de problemas, que se derivan de la misma organización de esta Universidad, además de los problemas que se presentan durante el paso de las diferentes generaciones en las diferentes carreras que se imparten en ésta casa de estudios, motivo por el cual la UNAM tiene la obligación de hacer una constante revisión de su estructura, así como del debido cumplimiento de sus lineamientos, ya que de no ser así, se perdería el prestigio del cual goza, aún en estos momentos en que se suscitan cambios importantes y que determinarán el futuro de ésta Institución.

El compromiso de la Universidad con la sociedad se solventa con ayuda proveniente básicamente de dos corrientes, la económica y la académica-administrativa. La económica la obtiene mediante el presupuesto asignado por el Gobierno Federal y los recursos extraordinarios que se generan de las diferentes actividades organizadas por las Facultades y Escuelas, tales como servicios de educación e ingresos propios por productos y servicios. La ayuda de tipo académico-administrativa es la que aporta el personal docente y el personal administrativo de la UNAM, dicho de otra forma, lo constituyen profesores, investigadores, trabajadores, funcionarios escolares y organizaciones estudiantiles.

Es así que con esa ayuda, la Universidad cumple su compromiso con la sociedad del México de hoy, solventando los gastos y necesidades que se generan por la parte académico-administrativa de la UNAM, que tiene que enfrentar y resolver problemas internos en cada Facultad y Escuela de la forma que más conviene a sus intereses, sin pasar por alto los intereses de la propia Universidad. Al hablar de los compromisos de una universidad, y más si se trata de la UNAM, se piensa en una buena calidad académica, que se logra o más bien la logran, las diferentes Facultades y Escuelas con el apoyo de su planta académica y también en base a la planta administrativa, generando planes de estudio adecuados y actualizados, programas de apoyo a la titulación, programas de becas-tesis, becas de estudios de posgrado nacionales e internacionales y otros elementos de apoyo para el estudiante de licenciatura, con el fin de que termine sus estudios en el tiempo establecido y culmine su carrera con un título profesional, para así incrementar los índices de Eficiencia Terminal.

Estos índices de Eficiencia Terminal, que relacionan directamente el porcentaje de alumnos titulados por generación respecto al primer ingreso, es uno de los principales problemas que enfrentan los directivos de las Facultades y Escuelas, ya que se trata por

los medios posibles de incrementar ese nivel de Eficiencia Terminal que refleja el éxito tanto de los planes de estudio, como de la Institución que los respalda.

En la Facultad de Ingeniería, una de las Facultades con mayor tradición, y que a sus 80 años de haberse integrado a la UNAM, y más de 200 años de haberse iniciado como el Real Seminario de Minas, se ha caracterizado por ser formadora de ingenieros de excelente calidad que fortalecen el desarrollo del país, y junto con las demás Facultades y Escuelas, llevan a cabo estudios relacionados con la medición de los índices de la Eficiencia Terminal, para tener elementos que indiquen el nivel académico de nuestros egresados, y con esos elementos plantear soluciones o alternativas de cambio, que deben darse para mejorar el nivel académico y por consecuencia el espíritu profesional de los futuros profesionistas.

Este trabajo se desarrolló en el Centro de Informática de la Secretaría de Servicios Escolares de la Facultad de Ingeniería (CISSEFI) con el fin de tener una herramienta de apoyo para la obtención automatizada de los índices de la Eficiencia Terminal y plantear con ellos posibles soluciones para incrementarlos en la Facultad de Ingeniería.

# I. INTRODUCCION

En este capítulo se describirán las principales funciones que como Institución Educativa presenta la Facultad Ingeniería, así como la Secretaría de Servicios Escolares, que es en donde se desarrollo este trabajo y también se expondrán los principales factores que intervienen en la obtención de los índices que determinan la Eficiencia Terminal de ésta Facultad.

La Facultad de Ingeniería cuenta con una organización académica y administrativa, mediante la cual trata de cumplir con sus principales objetivos que son:

- Impartir educación superior de nivel licenciatura, especialización, maestría y doctorado en las distintas ramas de la Ingeniería para contribuir a la formación de profesionales, investigadores y profesores que colaboren con el desarrollo del país.
- Realizar y difundir investigaciones sobre problemas de interés nacional, que promuevan el desarrollo tecnológico y contribuyan a la actualización y especialización de profesionales en las distintas ramas de la Ingeniería.
- Promover actividades orientadas a un mayor acercamiento con el entorno social y cultural para lograr la educación integral de la comunidad de la Facultad de Ingeniería.
- Desarrollar planes y programas de estudio que específicamente se han determinado para obtener los grados de Licenciatura en las carreras de:

**División de Ingeniería Civil, Topográfica y Geodésica.**

- *Ingeniero Civil.*
- *Ingeniero Topógrafo y Geodesta.*

**División de Ingeniería en Ciencias de la Tierra.**

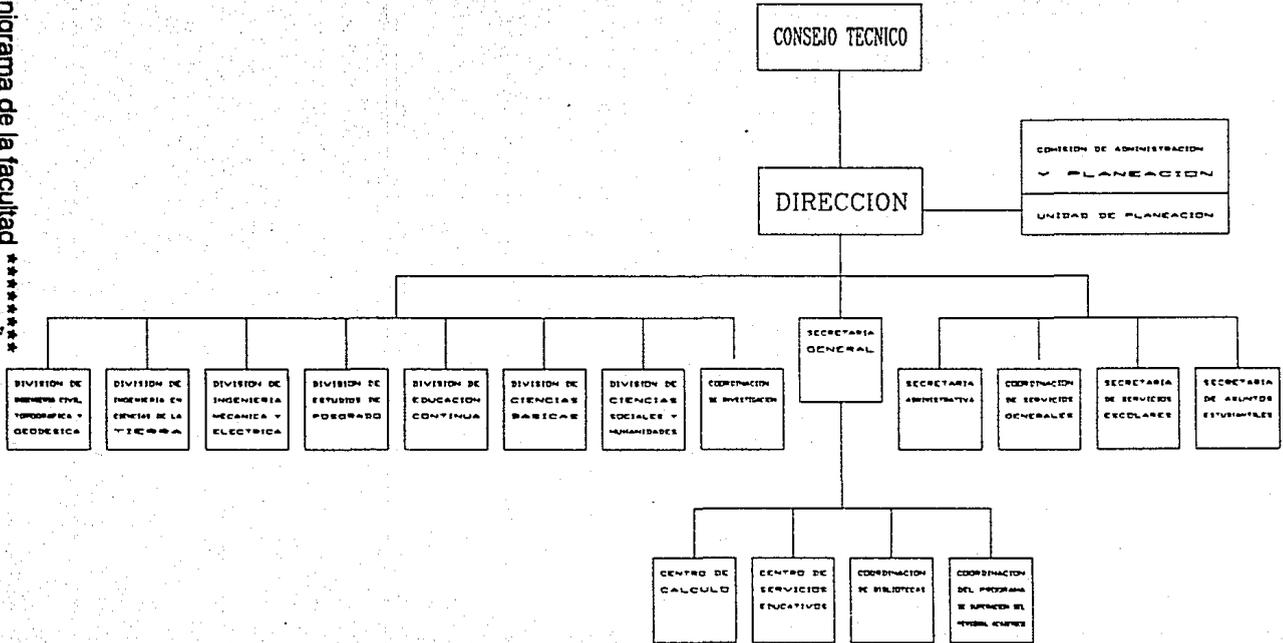
- *Ingeniero de Minas y Metalurgista.*
- *Ingeniero Petrolero.*
- *Ingeniero Geólogo.*
- *Ingeniero Geofísico.*

**División de Ingeniería Mecánica y Eléctrica.**

- *Ingeniero Mecánico Electricista (Area no definida).*

- *Ingeniero Mecánico Electricista (Area Industrial).*
  - *Ingeniero Mecánico Electricista (Area Mecánica).*
  - *Ingeniero Mecánico Electricista (Area Sistemas Electricos y Electrónica).*
  - *Ingeniero en Computación.*
- Desarrollar cursos para obtener el diploma de especialista en diferentes ramas de la Ingeniería así como impartir cursos para obtener el grado de Maestro en Ingeniería Ambiental, Eléctrica, Estructural, en Investigación de Operaciones, Petrolera, de Planeación, y de Construcción. También impartir cursos para obtener el grado de Doctor en Ingeniería.
  - Realizar modificaciones y actualizaciones a los planes de estudio para mantener a la vanguardia a los egresados de la Facultad.
  - Fomentar y mantener las relaciones de intercambio académico con dependencias universitarias tanto nacionales como internacionales, para preparar personal especializado en docencia e investigación para la propia Facultad y otras instituciones de educación superior en el país.
  - Prestar asesorías sobre problemas de Ingeniería a organismos del Sector Público y Privado.
  - Tener una buena planeación y control de los programas de servicio social para tener una adecuada programación de los mismos, así como una constante revisión de dichos programas, ya que el servicio social constituye una de las principales aportaciones de los futuros egresados al Sector Público.
  - En el Sector de investigaciones, realizarlas para promover desarrollos tecnológicos en las áreas y técnicas que se imparten en la Facultad, es un compromiso para atender problemas de importancia nacional.
  - Organizar actividades culturales y de extensión académica, en las que participen académicos, administrativos y alumnos.

\*\*\*\*\* organigrama de la facultad \*\*\*\*\*



## I.1 AMBIENTE DE OPERACION

Una vez que se han descrito las funciones de la Facultad de Ingeniería, pasaremos a describir las de la Secretaría de Servicios Escolares, y en particular las del Centro de Informática de ésta (CISSEFI) que integra lo que sería el medio ambiente de operación del sistema.

El objetivo de la Secretaría de Servicios Escolares es el de realizar las labores internas de administración escolar y vincular a la Facultad con las dependencias de la UNAM relacionadas con la administración escolar, servicio social e incorporación y revalidación de estudios a fin de que se cumplan los ordenamientos y políticas generales de la Universidad, teniendo como funciones las siguientes:

- Ser un medio de comunicación de la Facultad de Ingeniería con la Dirección General de Administración Escolar (DGAE) para coordinar y operar la administración escolar de acuerdo a la Legislación Universitaria y los acuerdos tomados por el Consejo Técnico.
- Planear, coordinar, promover, administrar y evaluar el servicio social de los estudiantes de la Facultad, con la Dirección General del Servicio Social Integral (DGSSI).
- Colaborar con la Dirección General de Incorporación y Revalidación de Estudios (DGIRE) en la evaluación de conocimientos básicos de los alumnos que solicitan ingresar a la Universidad en años posteriores al primero, por incorporación o revalidación de estudios, y en la evaluación de los estudios de las instituciones incorporadas a la UNAM.
- Coordinar, supervisar, operar, actualizar e implantar los procedimientos de administración escolar que llevan a cabo las Divisiones de la Facultad y la propia Secretaría con objeto de mantener el control y mejorar la calidad de tales trámites y servicios.
- Realizar análisis académicos con base en los diversos grupos de información que interesan a esta Facultad, los que permiten la toma de decisiones de la alta Dirección para la planeación académica. Para lo anterior se dispone de un grupo de información, constituido por:
  - *Alumnos Inscritos.*
  - *Alumnos Desertores.*
  - *Alumnos Rezagados.*
  - *Alumnos Titulados.*
  - *Alumnos de Primer Ingreso.*

- *Reprobación de Asignaturas.*
- *Alumnos Prestadores de Servicio Social.*

Para manejar todos estos grupos de información en forma automatizada, se creó en septiembre de 1983 el Centro de Informática de la Secretaría de Servicios Escolares (CISSEFI), en el cual se desarrollan las siguientes funciones:

- Generación de información estadística, en base del análisis de los archivos de información con que cuenta la Facultad. Estas estadísticas se entregan en forma de reportes o tablas, y muchas veces en forma gráfica.
- Elaboración de proyectos estrictamente relacionados con el desarrollo académico de la población estudiantil, así como de lo que ocurre semestre a semestre a su paso por la Facultad.
- Apoyo a las diferentes Divisiones y Departamentos de esta Facultad en el desarrollo de sus diversas actividades, tanto académicas como administrativas.
- Apoyo a la Sección Escolar en cuanto al desarrollo de sistemas de cómputo que tienen una relación directa con la atención a los alumnos y con su situación académica.
- Documentación, actualización y creación de sistemas automatizados como apoyo en la realización de las funciones de ésta Secretaría.
- Control y desarrollo de sistemas ya implantados como lo son los de **Servicio Social y Titulados** que tienen un papel muy importante dentro de la Secretaría, por la elaboración de estadísticas que reflejan información trascendente y de gran ayuda para la elaboración de nuevos programas de servicio social y/o de apoyo a la titulación.
- Llevar el control sobre el manejo del equipo de cómputo que esta a disposición de esta Secretaría, manteniendo un inventario del equipo y material con que se cuenta (cintas y discos magnéticos, computadoras, impresoras).
- Asesoría al personal de esta Secretaría en el uso del equipo de cómputo con que se cuenta, permitiendo que la oficina sea beneficiada por los sistemas existentes para el desarrollo de sus labores.

Es así que dentro de las actividades del CISSEFI, esta la de hacer un análisis de los grupos de información antes mencionados, tanto por División, como por carrera, Departamento, materia, grupo, etc. dependiendo del tipo de información y de qué tan detallado se desea hacer el análisis, con el cual se obtienen estadísticas de gran valía para la Secretaría de Servicios Escolares, que constituyen a final de cuentas una herramienta de apoyo a la toma de decisiones de la alta Dirección.

Contando con la información acerca de la población de titulados, la información referente a los alumnos de primer ingreso y al análisis de la población de reingreso, se obtienen los índices de Eficiencia Terminal de la Facultad de Ingeniería, para de alguna manera proponer soluciones para incrementar el nivel de avance de los alumnos regulares e incrementar el porcentaje de Eficiencia Terminal, que es indicativo de lo que ocurre a las generaciones que ingresan año con año a ésta Facultad, ya que habla del éxito de la población estudiantil en el logro de los objetivos fijados cuando una Generación nueva hace su aparición en ésta Facultad, el titularse antes del tiempo límite que marca la legislación, 5 o 7.5 años (50 % de tiempo adicional al que marca el plan de estudios).

## 1.2 ELEMENTOS DE ANALISIS EN LA EFICIENCIA TERMINAL

El hablar de Eficiencia Terminal, implica tener conocimientos de lo que pasa en la Facultad, tanto académica como administrativamente, y requiere también de conceptos básicos acerca de la población estudiantil, conceptos con los cuales hacemos referencia a diferentes grupos de la población estudiantil, tales como:

**Primer Ingreso.**- Son aquellos alumnos que ingresan por primera vez a la Facultad, en cualquiera de las carreras que aquí se imparten.

**Población de Reingreso.**- Son aquellos alumnos que se inscriben en la Facultad, en semestres posteriores al del ingreso. Es la población inscrita al semestre en curso pudiendo cursar desde una hasta siete asignaturas, con sus respectivos laboratorios.

**Población Rezagada.**- En este grupo se encuentran todos aquellos alumnos que por diferentes causas, no cubren el porcentaje de avance que se indica en el plan de estudios, esten o nó inscritos en la Facultad.

**Población Desertora.**- Aquí contemplamos a todos aquellos alumnos que abandonan definitivamente sus estudios, sin haber cumplido con la totalidad de los créditos que marca el plan de estudios.

**Población Egresada.**- La forman los alumnos que han cubierto el total de créditos de la carrera, pero aún no se titulan.

**Alumnos de Servicio Social .**- Aquí hacemos referencia a todos aquellos alumnos que estan realizando su servicio social y también a los que ya lo terminaron, ya sea en dependencias de la UNAM o dependencias externas.

**Población de Titulados.**- Concentra a todos los alumnos titulados por cada generación y cada carrera que se imparte en esta Facultad.

**Población de Alumnos Artículo 19.**- Dentro de este grupo se encuentran los alumnos que agotaron sus inscripciones ordinarias en la Facultad, por haber excedido el 50% adicional del tiempo que marca el plan de estudios para cubrir el 100% de los créditos de su carrera, quedando así afectados por el artículo 19.

Ya que conocemos los elementos de análisis de la Eficiencia Terminal de la Facultad, se expondrán a continuación las causas que originaron este trabajo.

En la Secretaría de Servicios Escolares se venían desarrollando trabajos acerca de la Eficiencia Terminal en la Facultad, que a resumidas cuentas comenzó como una relación entre la población de primer ingreso y la población titulada para cada generación y carrera, lo que nos indicaba el porcentaje de éxito de cada carrera y generación. Esta información en un principio fué de gran ayuda, pero después de saber como se encontraba el índice

de Eficiencia Terminal se requirió saber el porqué y cómo se había llegado a tener tal índice, y fué así que el análisis se tuvo que hacer más detallado para cada generación y carrera, diseñando y desarrollando un sistema que hiciera un recorrido histórico del archivo de historias académicas y mostrara que ocurría en cada semestre con la situación académica de la población estudiantil.

Para la realización de éste trabajo se tuvo primero que definir quién era un alumno rezagado o desertor, egresado o titulado, desde que fecha se realizaría el estudio y que reportes eran necesarios en un principio, para que una vez definidos los conceptos, se comenzara el desarrollo del sistema, el cual duró cerca de ocho meses de trabajo, en los cuales se depuraron los reportes y se crearon nuevos requerimientos sobre las estadísticas de la población estudiantil y sobre los puntos centrales de análisis, ya que son identificadas apriori como causas de una baja Eficiencia Terminal en la Facultad: el rezago, la deserción y la baja acreditación que existe en las diferentes asignaturas que se imparten en esta Facultad.

Como se planteó anteriormente el rezago es la situación en la que caen todos aquellos que no cubren el porcentaje de avance que indica el plan de estudios para el semestre que deben estar cursando de acuerdo a su generación y carrera; la deserción ocurre cuando un alumno abandona definitivamente la carrera, siendo además de desertor un rezagado, dicho de otra forma el desertor es el caso extremo del rezago; sobre la baja acreditación podríamos decir que se maneja como un porcentaje, que se obtiene al evaluar el número de exámenes aprobados por materia y por semestre, tanto en tipo ordinario como en extraordinario, además de mostrar el promedio de calificaciones obtenido para cada una de las materias.

## II. EL SISTEMA Y SU FUNCIONAMIENTO

En este capítulo se detallan los pasos que se siguieron para implementar el el Sistema de Información para el Análisis de la Eficiencia Terminal, y el enfoque sistemático que se le dió, para desarrollarlo de tal forma que fuera útil, eficiente, mantenible y confiable. El enfoque sistemático que se utilizó consta básicamente de 4 fases, que son:

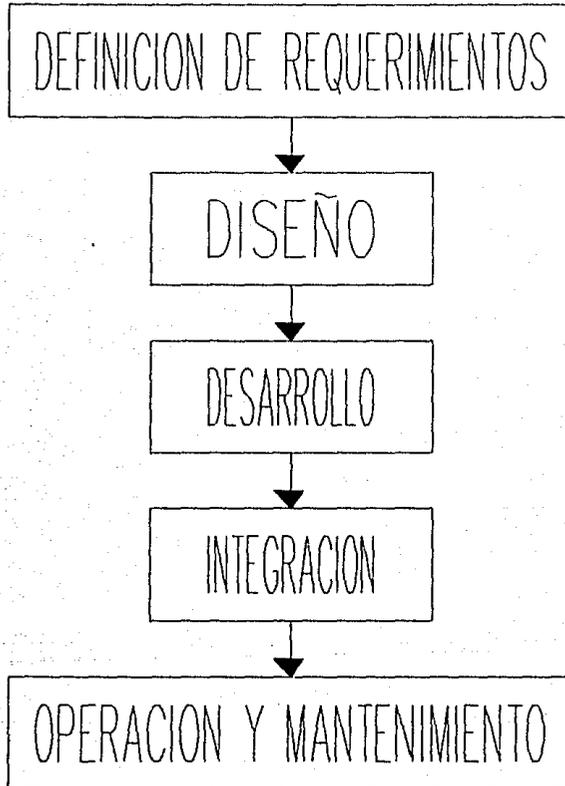


DIAGRAMA DE FASES DEL SISTEMA

## II.1 DEFINICION DE REQUERIMIENTOS

Esta fase sirve para plantear los objetivos que debe cubrir el sistema, así como sus funciones generales y establecer los alcances del mismo. Se comenzará por decir que para hacer un análisis de la Eficiencia Terminal en la Facultad de Ingeniería necesitamos obtener la siguiente información:

- El porcentaje de aprobación y reprobación por semestre para cada materia, Departamento y División en esta Facultad.
- Los índices de aprobación tanto para los exámenes ordinarios como para los exámenes extraordinarios.
- El número promedio de exámenes extraordinarios y ordinarios que maneja cada División semestralmente.
- El porcentaje de Eficiencia Terminal por generación y carrera, esto es, el número de titulados y egresados con su porcentaje respecto a la población de primer ingreso correspondiente.
- El número de alumnos rezagados por generación y carrera, así como sus respectivos porcentajes respecto al primer ingreso correspondiente, y el porcentaje de avance promedio por el cual se rezagan.
- Una estadística del número de exámenes por alumno y carrera y el promedio de calificaciones de tales grupos.
- En una sola estadística los resultados tanto de rezago como de deserción con sus respectivos porcentajes de avance y porcentaje respecto al primer ingreso correspondiente, mostrando también el porcentaje de avance promedio de la población inscrita, tanto el acumulado como el semestral.
- En una sola estadística los resultados tanto de rezago como de deserción con sus respectivos créditos promedio y porcentaje respecto al primer ingreso correspondiente, mostrando también el número de créditos promedio de la población inscrita, tanto el acumulado como el semestral.
- El sistema debe estar constituido por módulos ó subprogramas en los que el usuario mediante un conjunto reducido de datos de entrada, obtenga las estadísticas mencionadas anteriormente, que en su totalidad se entregarán en listados correspondientes a la generación y carrera que se este analizando, mostrando todas las series de listados en su parte final una hoja resumen, con los promedios globales de cada generación para todos los índices mencionados anteriormente.

## II.2 DISEÑO

En esta parte nos avocamos a definir los pasos del Diseño del Sistema de Información para el Análisis de la Eficiencia Terminal, de tal forma que se tuvo cuidado en que cumpliera con todas las necesidades para las que fue creado, evitando la posible redundancia en la información que se obtiene, así como definir la forma en que se resolvería el problema, además de mencionar las fuentes de información con que se cuenta y las que se crearon, a la vez de mencionar el equipo con que fué realizado el proyecto y la definición de las normas de programación, sin olvidar por supuesto al análisis de factibilidad del sistema, para lo cual se subdividió esta parte de acuerdo a la siguiente estructura:

### II.2.1 SITUACION ACTUAL Y FACTIBILIDAD

El CISSEFI actualmente se responsabiliza de apoyar los proyectos de la Secretaría de Servicios Escolares con reportes y estadísticas que junto con gráficas ayudan en la toma de decisiones en el análisis de la situación académica de la población de la Facultad, y dentro de sus actividades esta la de obtener los índices de Eficiencia Terminal de la Facultad, los cuales se obtienen o mejor dicho se obtenían contabilizando a los alumnos titulados y sacando el porcentaje de éstos respecto a su primer ingreso y así conocer el porcentaje de éxito de cada generación y carrera.

El proceso descrito anteriormente era rápido, puesto que en unas tres o cuatro horas y disponiendo del archivo histórico de titulados actualizado a la fecha del proceso, se obtenía manualmente el porcentaje de Eficiencia Terminal de la Facultad, que servía de mucho en el análisis de cada carrera y generación, pero se vislumbró la posibilidad de no solo obtener un porcentaje de éxitos y fracasos, sino de analizar el problema más a fondo y saber que sucedió durante la trayectoria académica de una generación durante los semestres críticos, además de dividir a los alumnos en tres grupos diferentes desde el punto de vista académico como son: los rezagados, los desertores y los no rezagados, siendo estos últimos los que constituyen el índice de Eficiencia Terminal.

Una vez determinados en el recuento histórico el tipo de alumnos que conformaban cada grupo de los antes mencionados, se definieron los conceptos de alumno desertor, alumno rezagado y alumno no rezagado (descritos anteriormente), y se comenzó por establecer los reportes que se desarrollarían primero, cuales eran los más importantes, y sobre que características de selección se trabajaría. El proyecto se inició con el diseño de la parte que analizaba la Eficiencia Terminal a ocho años, no siendo otra cosa más que el recuento de quienes habían egresado a ocho años después de su ingreso y cuantos alumnos se habían titulado durante ese período, seguido a ese proceso se determinó analizar a los alumnos desertores, por la relación tan estrecha que guardaban con los reportes y estadísticas que en ese momento se analizaban (tales como los avances históricos de la población inscrita, población artículo 19 y población no inscrita), dando inicio a la realización de una idea, la de generar un proceso automatizado con el cual se determinaría

la historia académica de toda una generación y/o carrera, desde su ingreso a la Facultad hasta el último semestre de actualización de las historias académicas.

Para desarrollar este sistema era necesario evaluar la factibilidad de realización y más que nada el realizarlo en un tiempo establecido, el cual sería determinado por los requerimientos de información de la propia Secretaría, dando un mes como tiempo límite para la realización de cada módulo que integra al sistema, debido a posibles complicaciones no previstas en el desarrollo. Con el tiempo límite establecido para la realización de cada módulo, se tenía entonces que por tratarse de un análisis para los alumnos desertores, los alumnos rezagados, la acreditación de asignaturas, la Eficiencia Terminal y los respectivos módulos de reportes para cada selección, se habló de un mínimo de 6 meses para la realización del proyecto, tomando en cuenta los recursos y la disponibilidad de los mismos, así como un 20% del tiempo establecido por posibles complicaciones no contempladas en el diseño.

Se dió un 20% adicional porque las posibles complicaciones se clasificaron unicamente como posibles retrasos por fallas en los equipos de cómputo o por inconsistencias en los archivos a utilizar, pudiendo ser que los archivos no se encontraran actualizados o que no existiera un archivo con la información requerida y éste debiera ser generado a travez de procesos de selección adicionales con otros archivos de datos.

## **II.2.2 RECURSOS**

Dentro de los recursos con que contamos para realizar este proyecto se tienen los recursos humanos y los recursos tecnológicos, siendo la conjunción de ambos la que determina la culminación del proyecto dentro de los tiempos establecidos. El hecho de contar con varios recursos para la realización del proyecto es de gran importancia, ya que se puede hablar de tener muchos recursos humanos y pocos recursos materiales, lo cual no implicaría el retraso de un proyecto, siempre y cuando esa sea la proporción necesaria de recursos. No es posible hablar en el área del desarrollo de software de una clara ventaja de los recursos humanos sobre los materiales, en la elaboración de productos, puesto que, si bien se necesita de una mente capacitada para diseñar e implementar un proyecto, sin las herramientas adecuadas sería imposible que se llevara a cabo tal obra, de tal forma que hay una dependencia mutua entre ambos recursos. Los recursos con que se contaba para el desarrollo de este proyecto se dividieron en:

### **II.2.2.1 FUENTES DE INFORMACION**

Definimos como fuente de información a todo aquel conjunto de datos con un significado práctico para una organización, la cual con una administración adecuada y aplicación de procesos específicos nos da como resultado una serie de reportes, estadísticas y gráficas para visualizar los efectos que tiene sobre la organización.

Las fuentes de información con que cuenta el CISSEFI están constituidas por archivos de datos y listados provenientes de la DGAE (Dirección General para la Administración

Escolar), de otras dependencias de la UNAM y de la propia Dirección de la Facultad, siendo el CECAFI, por la estructura orgánica de la Facultad, el que se encarga de almacenar y actualizar esos archivos de datos (algunos de ellos son históricos y otros son actualizados al semestre en curso), de los cuales necesitamos los siguientes:

**EGMAEACT.DAT** Este archivo contiene la información histórica referente a los alumnos titulados en la Facultad, con datos que datan de hace 100 años. El archivo tiene cerca de 20,000 registros y es de tipo secuencial, teniendo la siguiente descripción:

EGMAEACT.DAT				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Número de foja	1	5	5	N
Número de cuenta	6	13	8	N
Año de ingreso	14	15	2	N
Año de egreso	16	17	2	N
Promedio	18	20	3	A
Nacionalidad	21	22	2	N
Fecha de nac. (ddmmaa)	23	28	6	N
Carrera	29	30	2	N
Campo sin uso	31	35	5	A
Sexo (M = Masc. F = Fem.)	36	36	1	N
Fecha de exam. (ddmmaa)	37	42	6	N
Resultado del examen 1-Aprob. 2-Men. Hon. 3-Susp.	43	43	1	N
Nombre del titulado	44	79	36	A
N = Numérico A = Alfanumérico				

**MTASYSF.DAT** En este archivo esta contenida toda la información referente a la última situación académica de todos los alumnos de la Facultad, a partir de la generación 1972 y hasta la fecha. En el CISSEFI conocemos a este archivo como Kardex o resumen de historias académicas y se trata de uno de los archivos más valiosos con que contamos, debido a la información que contiene, ya que son cerca de 40,000 registros formados por alumnos de todas las carreras que se imparten en la Facultad. Este archivo es de organización indexada, siendo la llave de acceso el número de cuenta de los alumnos, y se utiliza principalmente para el sistema de consulta y el sistema de selección de alumnos con que cuenta el CISSEFI. MTASYSF tiene la siguiente descripción:

<b>MTASYSF.DAT</b>				
<b>CAMPOS</b>	<b>POSICION INICIAL</b>	<b>POSICION FINAL</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>TIPO</b>
Número de cuenta	1	8	8	N
Sexo M = Masculino F = Femenino.	9	9	1	A
Tipo de registro M = Maestro o Blanco	10	10	1	A
Clave de carrera	11	12	2	N
Nombre del alumno	13	44	32	A
Número total de movimlentos	45	47	3	N
Año de ingreso	48	49	2	N
Semestre de Ingreso	50	50	1	N
Total de créditos cubiertos	51	53	3	N
Total de créditos revalidados	54	56	3	N
Promedio general	57	61	5	N
Factor de velocidad	62	64	3	N
Factor de escolaridad	65	67	3	N
Num. de sem. sin cursar asignaturas	68	69	2	N
Posible consejero Blanco = No C = Si	70	70	1	A
Ultimo año de cursar asignaturas ord.	72	73	2	N
Ultimo sem. de cursar asignaturas ord.	74	74	1	N
Número de asignaturas aprobadas ord.	75	77	3	N
Número de asignaturas aprobadas ext.	71	80	3	N
Número de inscripciones en ord.	81	83	3	N
Número de asignaturas reprobadas	84	86	3	N
Porcentaje de avance	87	91	5	N
Año de Ingreso a CAE	92	93	2	N
Ultimo año de presentar ext.	94	95	2	N
Ultimo semestre de presentar ext.	96	96	1	N
Número de asignaturas del sem. actual	97	97	1	N
Créditos del semestre	98	99	2	N
N = Numérico A = Alfanumérico				

**MAESTRO.DAT** Este es el archivo completo de historias académicas en el cual están contenidos todos los movimientos que ha hecho cada alumno desde que ingresó a la Facultad, tomando como movimiento a cada semestre en que se ha inscrito el alumno. La organización del archivo es secuencial y ordenado alfabéticamente, y los registros vienen separados por un encabezado similar al registro de MTASYSF.DAT (descrito anteriormente), y a continuación viene una serie de registros detalle, pudiendo tener cada registro hasta 7 asignaturas registradas, de tal modo que si alguien curso seis asignaturas y dos laboratorios, tiene ocho movimientos, con lo cual requirió de dos registros detalle. Este archivo tiene cerca de 60 megabytes de capacidad, y normalmente se accede de una cinta magnética. MAESTRO.DAT tiene la siguiente descripción:

MAESTRO.DAT				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Número de cuenta	1	8	8	N
Campo libre	9	9	1	A
Tipo de registro	10	10	1	A
Carrera	11	12	2	N
Nombre del alumno	13	44	32	A
Num. total de inscripciones	45	47	3	N
Año de ingreso	48	49	2	N
Semestre de ingreso	50	50	1	N
Total de créditos cubiertos	51	53	3	N
Total de créditos revalidados	54	56	3	N
Promedio general	57	61	5	N
Índice de velocidad	62	64	3	N
Índice de escolaridad	65	67	3	N
No. de sem. sin cursar mat.	68	69	2	N
Posible consejero C=SI	70	70	1	A
Irregular Blanco = No Q15	71	71	1	A
Último año de cursar asigns.	72	73	2	A
Último sem. de cursar asigns.	74	74	1	N
Num. de mat. aprob. en ord.	75	77	3	N
Num. de mat. aprob. en ext.	78	80	3	N
Num. de inscripciones ord.	81	83	3	N
Num. de inscripciones ext.	84	86	3	N
Porcentaje de avance	87	91	5	N
Año de ingreso a CAE	92	93	2	N

DETALLE DEL MAESTRO.DAT				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION INICIAL	LONGITUD	TIPO
Número de cuenta	1	8	8	N
Año y semestre de movimiento	9	11	3	N
Número de movimientos	12	12	1	N
Clave de la materia 1	13	16	4	N
Calificación 1	17	17	1	A
Tipo de examen 1	18	18	1	N
Clave de materia 2	19	22	4	N
Calificación 2	23	23	1	A
Tipo de examen 2	24	34	1	N
Clave de materia 3	25	28	4	N
Calificación 3	29	29	1	A
Tipo de examen 3	30	30	1	N
Clave de materia 4	31	34	4	N
Calificación 4	33	35	1	A
Tipo de examen 4	36	36	1	N
Clave de materia 5	37	40	4	N
Calificación 5	41	41	1	A
Tipo de examen 5	42	42	1	N
Clave de materia 6	43	46	4	N
Calificación 6	47	47	1	A
Tipo de examen 6	48	48	1	N
Clave de materia 7	49	52	4	N
Calificación 7	53	53	1	A
Tipo de examen 7	54	54	1	N
Folio de acta 1	55	61	7	N
Grupo de la materia 1	62	65	4	A
Folio de acta 2	66	72	7	N
Grupo de la materia 2	73	76	4	A
Folio de acta 3	77	83	7	N
Grupo de la materia 3	84	87	4	A
Folio de acta 4	88	94	7	N
Grupo de la materia 4	95	98	4	A
Folio de acta 5	99	105	7	N
Grupo de la materia 5	106	109	4	A
Folio de acta 6	110	116	7	N
Grupo de la materia 6	117	120	4	A
Folio de acta 7	121	127	7	N
Grupo de la materia 7	128	131	4	A
N = Numérico, A = Alfanumérico, Clave de examen 0 - Ordinario 1- E - Extraordinario				
Clave calificación -> 1 - MB, 2 - B, 3 - S, 4 - NA, 6 - 6, 7 - 7, 8 - 8, 9 - 9, A - 10, B - AC, C - RV, D - NP				

**MATEHIST.DAT** Este archivo contiene los datos históricos de cada una de las asignaturas que se imparten y se han impartido en la Facultad, destacando entre otras cosas la clave de materia precedente y la clave de materia posterior, en caso de existir. Para este archivo se tiene la siguiente descripción:

<b>MATERIAS.DAT</b>				
<b>CAMPOS</b>	<b>POSICION INICIAL</b>	<b>POSICION FINAL</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>TIPO</b>
División y Departamento	1	2	2	N
Clave de la materia	3	6	4	N
Número de créditos	7	8	2	N
Nombre de la materia	9	36	28	A
Laboratorio	37	37	1	N
Semestre de impartir	38	40	3	N
Vigencia	41	41	1	N
Clave de carreras	42	63	22	N
Equivalente posterior 1	64	67	4	N
Equivalente posterior 2	68	71	4	N
Equivalente anterior	1	72	75	4
Equivalente anterior	2	76	79	4
N = Numérico A = Alfanumérico				

**PRIINGHIS.DAT** . Este archivo contiene para cada generación y carrera la población registrada de primer ingreso para las ocho carreras que se imparten en la Facultad. Para las carreras de Ingeniería Mecánica y Eléctrica se tiene el mismo valor de primer ingreso en todas las áreas de dicha carrera. La descripción es la siguiente:

<b>PRIINGHIS.DAT</b>				
<b>CAMPOS</b>	<b>POSICION INICIAL</b>	<b>POSICION FINAL</b>	<b>LONGITUD</b>	<b>TIPO</b>
Generación	1	2	2	N
Primer Ingreso para cada una de las 12 carreras	3	38	6	N
N = Numérico A = Alfanumérico				

Estos son básicamente los únicos archivos de información con que se contaba en un principio para la elaboración de este trabajo. Posteriormente se generaron otros archivos de datos, los cuales se mencionaran más adelante.

### II.2.2.2 EQUIPO DE COMPUTO

Para la realización del proyecto se contaba con equipo de cómputo de diferentes tipos, que abarcaban diferentes tecnologías y por lo tanto nos daban diferentes alternativas en cuanto su uso. Principalmente contamos con el siguiente equipo:

- *Dos microcomputadoras del tipo PC, modelo XT Turbo (8 y 10 Mhz.), una de ellas es una NCR mod. PC6, y la otra una UNISYS modelo Pw, ambas con 640 Kb de memoria RAM, un disco duro de 20 Megabytes, un drive de 5"1/4, y un mouse. Una de las microcomputadoras (NCR) tiene monitor a color y la otra tiene monitor monocromático con tarjeta de video CGA. Ambas máquinas trabajan bajo el sistema operativo MS-DOS (MicroSoft Disk Operating System) en sus versiones 2.xx, 3.xx y 4.xx.*
- *Un gráficoador de siete plumillas, marca GOULD 6120, con capacidad de programarse, contemplando varios tipos de papel, y panel de control.*
- *Una impresora de matriz de puntos, modelo EPSON EX-1000 con carro de 15 pulgadas y una velocidad de 300 cps., con capacidad de imprimir a colores.*
- *Una impresora de matriz de puntos, modelo printform BROTHER M- 1509 con carro de 15 pulgadas y una velocidad de 200 cps..*
- *Una terminal de la computadora DEC VAX 6210, (Digital Equipment Corporation), con procesador de 32 bits, una memoria RAM de 32 Megabytes, con disco duro de 1.2 Gigabytes y una unidad de respaldo en cartuchos TK-70 con una capacidad aproximada de 200 Megabytes. Esta computadora trabaja bajo el sistema operativo VMS (Virtual Memory System) version 5.2 y mediante un programa de comunicaciones es posible transferir datos entre ésta y una microcomputadora del tipo PC o viceversa.*

### II.2.2.3 LENGUAJES DE PROGRAMACION

En lo que se refiere al lenguaje de programación con el cual se desarrollará este sistema, se tomaron en cuenta tres alternativas en base al equipo de cómputo con se contaba, así como a la disponibilidad de los compiladores. Las alternativas que se tomaron en cuenta son las siguientes:

**Lenguaje Pascal** .- Para justificar el posible uso de este lenguaje, se tomó en cuenta que existía compilador de pascal en la VAX, mientras que en PC se contaba con el Turbopascal de Borland versión 4.0, el cual mostraba aspectos interesantes en cuanto a aprovechar todas las características gráficas y de hardware de una PC, pero la ventaja de fortran77

(por la experiencia en desarrollo) sobre el pascal era considerable, siendo así descartado para el desarrollo del sistema.

**Lenguaje de Dbase III Plus** .- La ventaja, o posible ventaja que tenía el dbase III plus sobre los lenguajes de fortran77 o pascal, era la de trabajar con bases de datos en vez de hacerlo con archivos de datos, siendo factible incluso hacer consultas directas o procesos de selección. Estos procesos serían relativamente fáciles de constituir, pero debido a la gran cantidad de registros que se tenían que manejar, y al número de criterios de selección que se tomaban en cuenta, la utilización de dbase se descartaba, puesto que el desarrollar un programa de tal complejidad era difícil, y aún cuando se hubiese desarrollado, no se tendría un programa ejecutable, tendríamos que ejecutarlo dentro del ambiente de dbase, y tomaría varias horas en terminar un proceso.

**Lenguaje Fortran77** .- Este lenguaje se consideró debido a que se tiene amplia experiencia en su manejo y utilización de estructuras de datos, se cuenta con un compilador de este lenguaje en la computadora VAX, y también se tiene uno para microcomputadoras del tipo PC. Sobre la posible utilización de este lenguaje, se pensó primero en realizar los programas para ser ejecutados en la VAX, y dependiendo de la situación de los datos, una vez realizadas las selecciones de los archivos históricos mencionados anteriormente, ser transferidos a la PC y ahí manejarlos con programas desarrollados en fortran para PC. La realización de programas ejecutables para PC escritos en fortran77, representaba un problema, debido a que un programa ocupaba una gran cantidad de memoria al ser ejecutado, motivo por el cual se optó por desarrollar totalmente el software en la VAX, y hacer transferencias de archivos de datos a la PC, para manipularlos con un algún paquete comercial de bases de datos ó alguna hoja electrónica de cálculo.

Fué de esta forma, que el fortran77 superó a las demás alternativas, por tener un dominio sobre ese lenguaje, así como experiencia en desarrollo de sistemas similares, es decir referentes a la selección de grupos de alumnos con características a petición del usuario. Otra de las causas por las cuales se eligió al fortran77 y la VAX, para el desarrollo del sistema, fué principalmente la velocidad de proceso, la capacidad de almacenamiento en disco, y la capacidad para trabajar con programas que podían ser ejecutados mediante modo **submit** (programas que se mandan a una cola de procesos y se ejecutan aún cuando el usuario no esta en sesión, con la opción de que en caso de ser interrumpida su ejecución por alguna falla o caída del sistema, se repita el proceso desde su inicio) o modo **batch** (los procesos se ejecutan a la vez que el usuario mantiene sesión con la computadora, siendo procesos hijos, solo que cuando se sale de sesión, se interrumpen todos los procesos que el usuario esta corriendo). Además de lo anterior, es importante el señalar que el proceso entero, tardaría mucho menos en ejecutarse, que si se realizara en un microcomputadora del tipo PC, todo esto debido a las características de la VAX. De tal forma que se utilizarón todos los recursos de la Facultad de Ingeniería, ya que las impresiones pueden hacerse en el CECAFI ó en el CISSEFI, y sólo para de alguna forma manipular los datos resumen ( datos globales de cada reporte que se genera ) se exportarán a la PC los archivos que contengan esa información mediante un programa

comercial de transferencia de datos (VTERM), para que una vez cargados en PC, se utilice un paquete comercial de hoja electrónica de cálculo o base de datos.

Dadas sus características muy especiales para programas de su tipo y la facilidad para generar gráficas de diversos tipos se eligió al Supercalc4 como la hoja electrónica de cálculo que serviría de marco final a los datos resumen de cada reporte, para lo cual se creó una plantilla para cada archivo de datos, de tal forma que cada vez que se generen las estadísticas, con sólo cargar los datos sobre esa plantilla en la que están definidas todas las gráficas y reportes especiales, puedan emitirse éstas sin necesidad de volver a definir operación alguna, salvo que se desee hacer modificaciones a los reportes y gráficas ya existentes. El manejar los archivos en la minicomputadora VAX representa una gran ventaja en cuanto a la capacidad de almacenamiento y la velocidad de proceso, que hace que los resultados finales de todo el sistema se obtengan en un sólo día de trabajo o máximo en dos.

### II.2.2.4 NORMAS DE PROGRAMACION

Otra parte importante del desarrollo de todo sistema de información, lo constituye el definir las normas de programación que se deben seguir para hacer más fácil la labor de corrección de rutinas, o del mantenimiento del mismo sistema. Siendo así procederemos a mostrar las principales normas de programación que se siguieron para la realización de éste sistema:

- Los nombres de las variables a utilizar deben ser descriptivos, pudiendo utilizar abreviaturas. Ejemplo: Modep.  $\equiv$  Motor de desplazamiento positivo.
- Los nombres de las variables se escriban comenzando con una letra mayúscula. Ejemplo: Aux1, Nombre, Categoría, etc..
- Consistencia en los nombres de las variables, pudiendo utilizar prefijos. Ejemplo: CONNom y CONDir son las variables del módulo de Consulta (CON).
- El uso de las sangrías será de tres espacios.
- Se tendrá una instrucción por línea.
- En las asignaciones, de cada lado del signo de igual deberá existir un espacio entre cada miembro de la igualdad. Ejemplo: Arreglo(I,J) = MatrizA(I) + MatrizB(J)
- Para el uso de estructuras de control, éstas se escriban con letras mayúsculas. Ejemplo:

```
DO I = 1,100
  [----]
  IF (Arco.GE.Base) THEN
    [---]
    [---]
  ELSE
    [---]
    [---]
  END IF
  [---]
END DO
```

Los encabezados de cada programa de deberan llevar la siguiente descripción:

**MODULO : (NOMBRE DEL MODULO)**

**FECHA DE CREACION : (MM-DD-AA)**

**FECHA ULTIMA ACTUALIZACION : (MM-DD-AA)**

**VERSION : (NUMERO DE LA VERSION)**

**AUTOR : (NOMBRE DEL AUTOR)**

**ARCHIVOS DE ENTRADA : (LISTA DE ARCHIVOS DE ENTRADA)**

**ARCHIVOS DE SALIDA : (LISTA DE ARCHIVOS DE SALIDA)**

**TIEMPO DE EJECUCION : (HH-MM)**

**SINTESIS : (BREVE DESCRIPCION DEL PROGRAMA)**

**RECOMENDACIONES :**

### II.2.3 FUNCIONES

Una vez que se conocen los archivos de datos que vamos a requerir durante el proceso, de las normas de programación, y del equipo de cómputo que se utilizará, sólo queda por definir cuales son los programas que se van a necesitar, y mediante un diagrama jerárquico se explicará la función de cada uno de ellos.

En el diagrama de fases del sistema, se muestran los módulos que integran el sistema, siendo notorio que se trata básicamente de cuatro grupos de información, como lo son: EFTE (Eficiencia Terminal), REZAGO (Rezago), DESERTA (Deserción) y SELEC\_APROB (Aprobación de asignaturas). Con estos cuatro grupos de información se llevan a cabo procesos de selección y conteo de acuerdo a criterios de selección establecidos al momento de diseñar el sistema, y como se puede observar existe un módulo cuya entrada proviene de otros módulos, que complementa los datos de dos corrientes de información (REP\_TOTAL) para saber que efectos producen sobre la población dos factores fundamentales en el análisis de la Eficiencia Terminal, misma que obtenemos desglosada por carrera, en el módulo EFTE. Paralelamente a este análisis se desarrolla un módulo que se encarga de generar la información estadística referente a la reprobación de asignaturas por semestre histórico, tanto de la planilla regular como de la planilla histórica de asignaturas, contemplando también los resultados para cada Departamento y División.

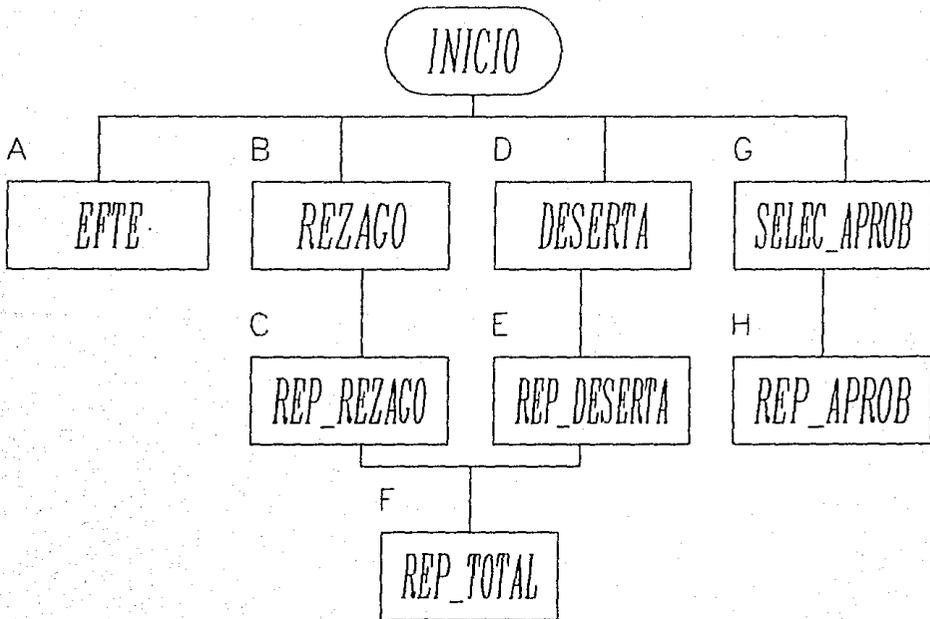
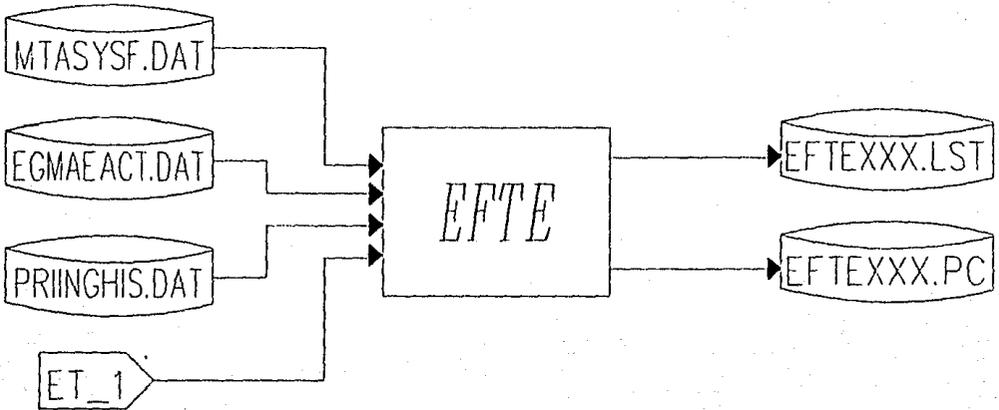


DIAGRAMA GLOBAL DE LOS MODULOS

Módulo: A

Nombre: EFTE



ET\_1 = RANGO DE GENERACIONES

**Funciones:**

El módulo EFTE debe recibir como entrada los nombres y localización de los archivos de titulados (EGMAEACT.DAT), historias académicas (MTASYSF.DAT), primeros ingresos históricos (PRIINGHIS.DAT), así como el rango de generaciones que analizará, para que mediante este proceso se generen estadísticas sobre la población por niveles de avance y el porcentaje respecto a su primer ingreso para cada nivel, siendo los niveles de avance que maneja los siguientes: (0 a 25%, 25 a 50%, 50 a 75%, 75 a 100%, Titulados) con su porcentaje de avance promedio. También se muestra el porcentaje de Eficiencia Terminal, que se obtiene aplicando la siguiente fórmula:

$$\%ET = (\text{Titulados} + \text{Egresados}) * 100 / \text{Primer Ingreso}$$

La información referida anteriormente se muestra en el reporte EFTEXXX.LST, el cual se muestra en la parte de análisis de resultados. EFTE también ofrece un archivo de datos para exportarse a PC, en el cual se incluyen únicamente los porcentajes respecto al primer ingreso

de cada uno de los grupos antes mencionados, todo esto bajo la siguiente descripción:

EFTEXX.PC				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Generación	1	2	2	N
Coma	3	3	1	N
Carrera	4	5	2	N
Coma	6	6	1	A
Porcentaje respecto al primer ingreso de cada una de las clasificaciones	7	55	7	NA
N = Numérico A = Alfanumérico				

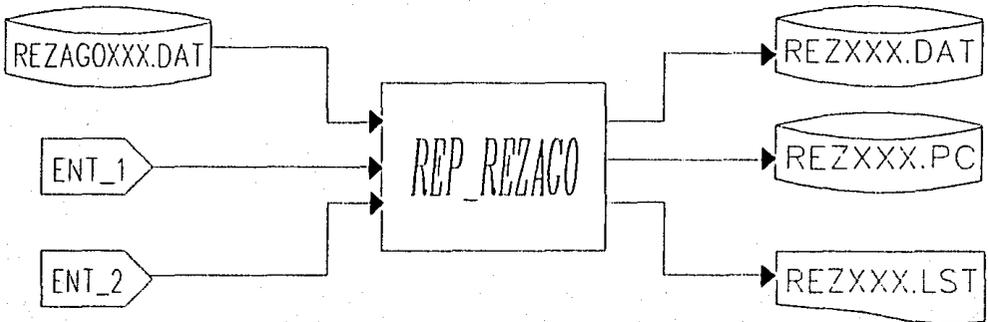
**Módulo:** B**Nombre:** REZAGO**Funciones:**

El módulo REZAGO recibe como entrada el nombre y localización de los archivos: historias académicas (MAESTRO.DAT), que generalmente esta en cinta; histórico de asignaturas (MATERIAS.DAT), y el año semestre de la última actualización de las historias académicas con lo que se generará un archivo de datos llamado REZAGOXXX.DAT, donde XXX representa el año semestre de la última actualización de las historias académicas. Este archivo de salida contiene los datos para cada alumno, referentes a su historia académica por semestre, de acuerdo a la siguiente descripción:

REZAGOXXX.DAT				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Número de cuenta	1	8	8	N
Generación	9	10	2	N
Carrera	11	12	2	N
Promedio	13	17	5	N
Número de créditos	18	20	3	N
Porcentaje de avance	21	26	6	N
Semestre y Num. de créditos (15 grupos, uno por semestre)	27	101	5	N
N = Numérico A = Alfanumérico				

**Módulo: C**

Nombre: REP\_REZAGO



ET\_1 = GENERACION DE INICIO

ET\_2 = ULT. ACTUALIZACION DE HA'S

**Funciones:** Este módulo recibe como parámetros de entrada, el nombre y localización del archivo REZAGOXXX.DAT, y el último año semestre de actualización de historias académicas, con lo que se generarán los siguientes archivos de salida:

**REZXXX.PC** Archivo que contiene la información referente al rezago y no rezago, con porcentajes de avance respecto al primer ingreso para cada generación y carrera, donde éstas series de datos están separadas por comas, para poder exportarlas a la PC y manipularlas con una hoja electrónica de cálculo. Este archivo tiene la siguiente descripción:

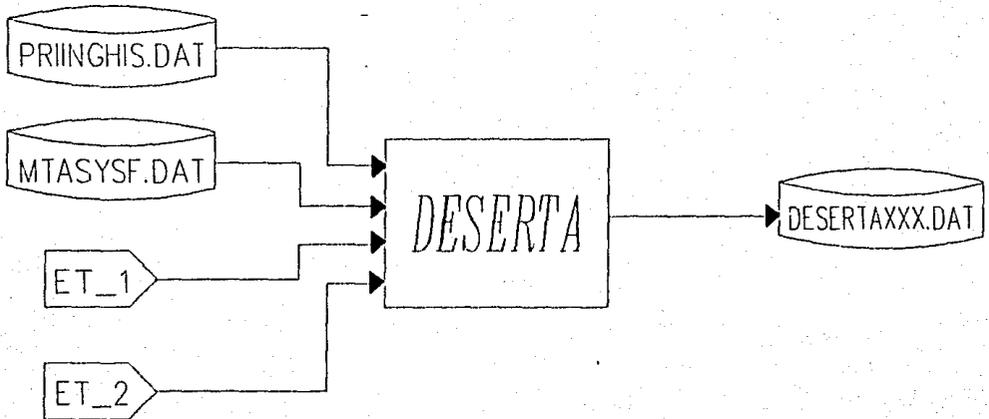
REZXXX.PC				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Generación	1	2	2	N
Coma	3	3	1	A
Primer Ingreso	4	7	4	N
Coma	8	8	1	A
Porcentaje de avance de los Rezagados y no rezagados (15 grupos, separados por comas)	9	219	14	NA
N = Numérico A = Alfanumérico				

**REZXXX.DAT** Archivo que contiene unicamente los valores obtenidos de alumnos rezagados y no rezagados, así como su respectivo índice de avance promedio, y viene ordenado por generación y carrera. Este archivo tiene la siguiente descripción:

REZXXX.DAT				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Generación	1	2	2	N
Espacio	3	3	1	A
Carrera	4	5	2	N
Espacio	6	6	1	A
Primer Ingreso	7	9	3	N
Espacio	10	10	1	A
Número de rezagados y no rezagados, porcentaje de rezago y no rezago 15 grupos, uno por semestre	11	230	14	NA
N = Numérico A = Alfanumérico				

**REZXXX.LST** Archivo que contiene el reporte formateado, con la información de alumnos rezagados y alumnos no rezagados, con porcentaje de avance promedio y porcentaje respecto al primer ingreso para cada generación y carrera. El reporte muestra los datos por columna, con un total por columna para cada generación y semestre, y al final muestra una tabla global de resultados, también con un total por columna y sus respectivos promedios de porcentaje de avance y porcentaje respecto a primer ingreso. El formato de los listados que entrega éste módulo se muestran en la parte de análisis de resultados.

Para lo anterior el programa necesita saber la localización y nombre de los archivos de salida, donde XXX se refiere al año semestre de la estadística que es el mismo que damos como dato de entrada, al indicar el año semestre de la última actualización de las historias académicas.

**Módulo:** D**Nombre:** DESERTA

ET\_1 = ULT. ACTUALIZACION DE HA'S

ET\_2 = RANGO DE GENERACIONES

**Funciones:**

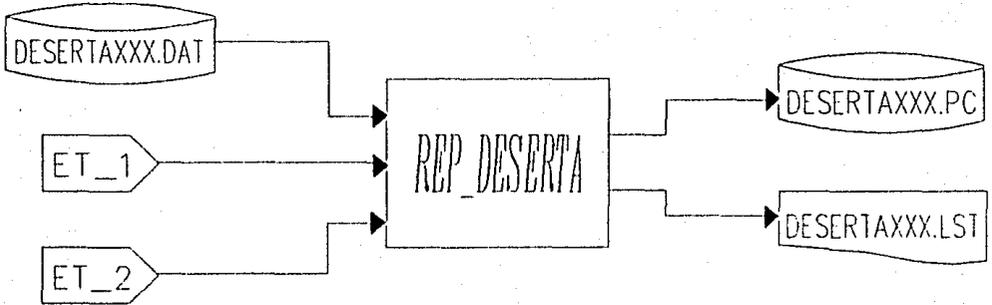
Este módulo se encarga de obtener el número de alumnos que dejan de inscribirse definitivamente en la Facultad, indicando desde que semestre son desertores, y mostrando su porcentaje de avance promedio y el porcentaje respecto al primer ingreso que representan dichos grupos de desertores por semestre y carrera para cada generación.

Se requieren como datos de entrada la localización y nombre del archivo MTASYSF.DAT, del archivo de primeros ingresos PRIINGHIS.DAT, y el año semestre de la última actualización de las historias académicas, y a la salida se obtiene el archivo de datos correspondiente, indicando su localización y nombre que debe ser DESERTAXXX.DAT. El archivo DESERTAXXX.DAT tiene la siguiente descripción:

DESERTAXXX.DAT				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Espacio	1	3	3	A
Generación	4	5	2	N
Espacio	6	7	2	A
Carrera	8	9	2	N
Espacio	10	11	2	A
Primer Ingreso	12	16	5	N
Espacio	17	18	2	A
Número de desertores por semestre, porcentaje de avance por semestre 15 series, una por semestre	19	93	7	N
N = Numérico A = Alfanumérico				

Módulo: E

Nombre: REP\_DESERTA



ET\_1 = ULT. ACTUALIZACION DE HA'S

ET\_2 = RANGO DE GENERACIONES

**Funciones:**

Este módulo requiere del archivo DESERTAXXX.DAT, que contiene la información referente al número de alumnos desertores por generación, carrera y semestre, con sus respectivos porcentajes de avance además de requerir el año semestre de la última actualización de historias académicas, para con estos datos generar dos archivos de salida que son:

**DESERTAXXX.LST**

Aquí se concentra un reporte por generación y carrera que muestra para cada semestre, a partir del segundo, el número de alumnos que han abandonado la Facultad definitivamente, mostrando también su porcentaje de avance promedio y el porcentaje respecto al primer ingreso de cada grupo de alumnos desertores, por cada semestre, generación y carrera. Este reporte se muestra en la parte de análisis de resultados.

**DESERTAXXX.PC**

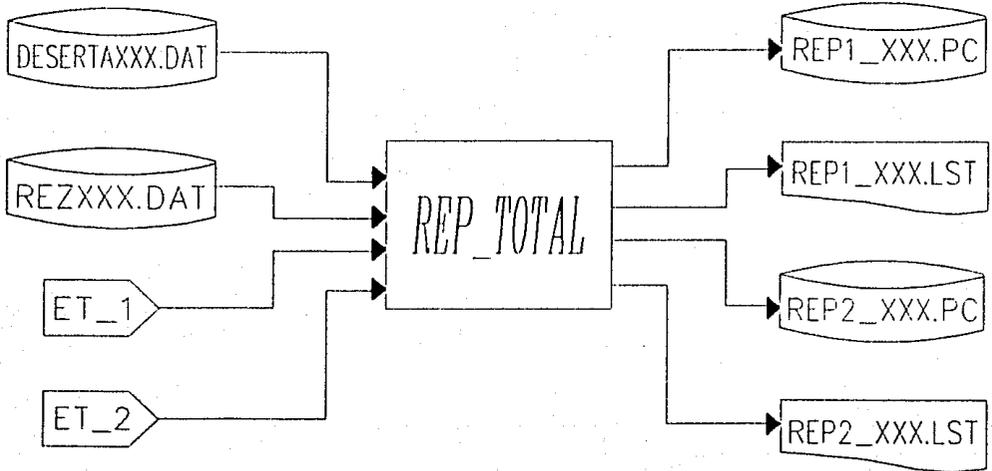
En este archivo se concentran los datos de cada generación, incluyendo los porcentajes de avance promedio de toda la generación, así como el porcentaje respecto al primer ingreso. Este archivo esta ordenado por generación, y las series están separadas por comas para ser exportadas a PC.

DESERTAXXX.PC				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Generación	1	2	2	N
Coma	3	3	1	A
Carrera	4	5	2	N
Coma	6	6	1	A
Porcentaje de deserción por carrera y generaci3n. Una serie por cada carrera y sus 14 semestres m3ximo	7	108	7	N
N = N3merico A = Alfan3merico				

Para lo anterior el programa necesita saber la localizaci3n y nombre de los archivos de salida, donde XXX se refiere al a3o semestre de la estadística que es el mismo que damos como dato de entrada, al indicar el a3o semestre de la 3ltima actualizaci3n de las historias acad3micas.

**Módulo:** F

**Nombre:** REP\_TOTAL



ET\_1 = ULT. ACTUALIZACION DE HA'S

ET\_2 = RANGO DE GENERACIONES

**Funciones:** Este módulo genera reportes para ser impresos y archivos de exportación a PC, para ser manejados en una hoja electrónica de cálculo. Los reportes que generará son:

**REP1XXX.LST** Este listado contiene un reporte formateado para cada generación con sus respectivas carreras, mostrando para cada semestre, desde el primero y hasta el décimoquinto en su caso (generaciones afectadas por el artículo 19), tres datos sumamente significativos, número de alumnos rezagados, número de alumnos no rezagados y número de alumnos desertores, indicando además su porcentaje de avance promedio y el porcentaje que representa cada número de alumnos respecto al primer ingreso de cada carrera, mostrando los porcentajes correspondientes para la población inscrita por semestre. Después de los datos de cada carrera se muestra el total por generación, y los porcentajes correspondientes se obtienen en promedio para cada semestre, incluyendo la hoja resúmen al final del listado. El reporte se muestra en la parte de análisis de resultados.

**REP2XXX.LST** Este listado contiene un reporte formateado para generación con sus respectivas carreras, mostrando por cada semestre desde el primero y hasta el décimoquinto en su caso (generaciones afectadas por el artículo 19), tres datos sumamente significativos, número de alumnos rezagados, número de alumnos no rezagados y número de alumnos desertores, indicando además el número de créditos promedio y el porcentaje que representa cada número de alumnos respecto al primer ingreso de cada carrera, mostrando también éstos índices para la población inscrita al semestre. Después de los datos de cada carrera se muestra el total por generación, y los porcentajes correspondientes se obtienen en promedio para cada semestre, incluyendo la hoja resumen al final del listado. El reporte se muestra en la parte de análisis de resultados.

**REP1XXX.PC** Este archivo contiene la información resumen por carrera, y para cada semestre desde el primero y hasta el décimoquinto en su caso (generaciones afectadas por el artículo 19), tres datos sumamente significativos: el porcentaje promedio de avance al semestre, de los alumnos rezagados, de los alumnos no rezagados y también de los alumnos desertores, además de mostrar también el porcentaje de avance acumulado. Los datos vienen separados por comas, debido a que serán transferidos a la PC para ser manipulados por algún paquete graficador. El archivo tiene la siguiente descripción:

REP1XXX.PC				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Carrera	1	2	2	N
Coma	3	3	1	A
Porcentaje de avance por semestre y acumulado, para los alumnos rezagados, desertores y no rezagados (15 series de seis datos)	4	633	42	NA
N = Numérico A = Alfanumérico				

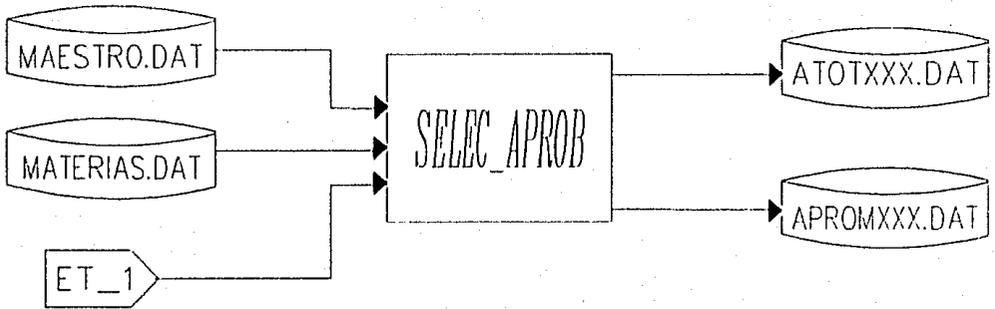
**REP2XXX.PC** Este archivo contiene los datos referentes al porcentaje promedio de avance por semestre y el acumulado, todo esto para cada carrera, y al final se muestra el resumen de las generaciones para los porcentajes referidos anteriormente. Estos porcentajes se muestran para los quince semestres, y van separados por comas para ser exportados a la PC y ser manejados por algún paquete graficador. Este archivo tiene la siguiente descripción:

REP2XXX.PC				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Carrera	1	2	2	N
Coma	3	3	1	A
Porcentaje de avance promedio y acumulado, para cada semestre (15 semestres máximo)	4	109	7	NA
N = Numérico A = Alfanumérico				

Para lo anterior el programa necesita saber la localización y nombre de los archivos de salida, donde XXX se refiere al año semestre de la estadística que es el mismo que damos como dato de entrada, al indicar el año semestre de la última actualización de las historias académicas.

Módulo: **G**

Nombre: SELEC\_APROB



ET\_1 = ÚLTIMA GENERACION EN HA'S

**Funciones:**

El módulo SELEC\_APROB se encarga de obtener para cada materia que se imparte en esta Facultad, por Departamento y para cada División, los porcentajes de aprobación y reprobación, así como el promedio de calificaciones para cada asignatura, contemplando los exámenes ordinarios, extraordinarios y el total de exámenes presentados en un semestre, obteniendo esta estadística a partir del año semestre que se le indique hasta el último año semestre de actualización de las historias académicas. Este módulo recibe como datos de entrada, el año semestre de inicio de la estadística, el año semestre de la última actualización de historias académicas, la localización del archivo MAESTRO.DAT y la localización de los archivos de salida ATOTXXX.DAT (número de alumnos aprobados y reprobados por tipo de examen) y APROMXXX.DAT (promedio de calificaciones de los aprobados y reprobados por tipo de examen), donde XXX representa el año semestre de la estadística. La descripción de los archivos ATOTXXX.DAT y APROMXXX.DAT se muestra a continuación:

APROMXXX.DAT				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Clave de la materia	1	4	4	N
Espacio	5	5	1	A
Tipo de resultado(1 = Ap 2 = Rep)	6	6	1	N
Espacio	7	7	1	A
Semestre (1 o 2)	8	8	1	N
Espacio	9	9	1	N
Calificación promedio de los exámenes presentados por ao. (una serie por año)	10	92	6	NA
N = Numérico A = Alfanumérico				

ATOTXXX.AP				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Clave de la materia	1	4	4	N
Espacio	5	5	1	A
Tipo de resultado(1 = Ap 2 = Rep)	6	6	1	N
Espacio	7	7	1	A
Semestre (1 o 2)	8	8	1	N
Espacio	9	9	1	N
Número de exámenes presentados por año. (una serie por año)	10	92	6	NA
N = Numérico A = Alfanumérico				

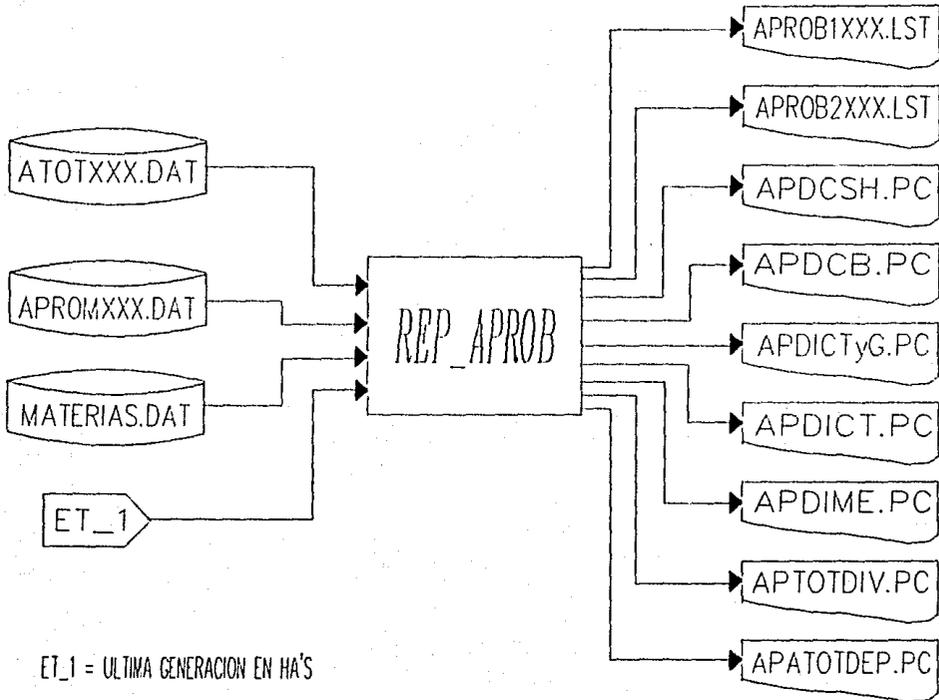
Este módulo también genera un listado en el cual se muestran los resultados globales del número de exámenes presentados por año semestre, así como el número de alumnos inscritos, mediante la siguiente descripción:

EXAMENES.DAT				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Año semestre	1	3	3	N
Espacio	4	4	1	A
Num. de exámenes en ord.	5	9	5	N
Espacio	10	10	1	A
Num. de exámenes en ext.	11	15	5	N
Espacio	16	16	1	A
Num. total de exámenes.	17	21	5	N
N = Numérico A = Alfanumérico				

Para lo anterior el programa necesita saber la localización y nombre de los archivos de salida, donde XXX se refiere al año semestre de la estadística que es el mismo que damos como dato de entrada, al indicar el año semestre de la última actualización de las historias académicas.

Módulo: **H**

Nombre: REP\_APROB



ET\_1 = ULTIMA GENERACION EN HA'S

**Funciones:** Este módulo se encarga de tomar como entrada los archivos que generó SELEC\_APROB (APROBXXX.DAT y APROMXXX.DAT), para generar dos tipos de reportes y un archivo de exportación a PC.

### *APROB1XXX.LST*

Este formato de impresión contiene el número de exámenes presentados por año semestre, tanto ordinarios como extraordinarios y totales, con el promedio de calificación aprobatoria (el de reprobación es cero, puesto que NA y NP las tomamos como calificación cero), además de mostrar el porcentaje de aprobación y reprobación por año semestre, para cada materia (ordenando por clave), Departamento y División, mostrando al final una tabla resumen por División y un promedio histórico, desde el año semestre de inicio de la estadística hasta el año semestre de la última actualización de historias académicas. Este reporte se muestra en la parte de análisis de resultados.

### *APROB2XXX.LST*

Este formato de impresión contiene el número de exámenes presentados por año semestre, tanto ordinarios como extraordinarios y totales, con el promedio de calificación aprobatoria (el de reprobación es cero, puesto que NA y NP las tomamos como calificación cero), además de mostrar el porcentaje de aprobación y reprobación por año semestre, para cada Departamento y División, mostrando al final una tabla resumen por División y un promedio histórico, desde el año semestre de inicio de la estadística hasta el año semestre de la última actualización de historias académicas. Este reporte se detalla en la parte de análisis de resultados.

En lo que se refiere a los archivos de exportación para PC, tenemos que el modulo REP\_APROB genera 7 de ellos, cada uno de acuerdo a la División de que se trate e inclusive un resumen global que muestra los índices de aprobación por cada año semestre. Los archivos que se generan tienen la siguiente descripción:

APDIME.DAT				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Clave de departamento	1	2	2	N
Coma	3	3	1	A
Porcentaje de aprobación por departamento. (Por año/sem)	4	101	7	NA
N = Numérico A = Alfanumérico				

Se generan 5 archivos con la descripción anterior, uno con los datos de cada División (DCB, DICT, DICTyG, DIME y DCSSH).

APTOTDEP.DAT				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Clave de departamento	1	2	2	N
Coma	3	3	1	A
Porc. promedio de aprobación ord., ext. y total.	4	24	7	NA
N = Numérico A = Alfanumérico				

Este es el archivo de datos de los diferentes Departamentos de cada División en la Facultad.

APTODIV.DAT				
CAMPOS	POSICION INICIAL	POSICION FINAL	LONGITUD	TIPO
Clave de división	1	2	2	N
Coma	3	3	1	A
No. de exámenes por semestre y porc. promedio de aprobación ord., ext. y total.	4	115	7	NA
N = Numérico A = Alfanumérico				

Para lo anterior el programa necesita saber la localización y nombre de los archivos de salida, donde XXX se refiere al año semestre de la estadística que es el mismo que damos como dato de entrada, al indicar el año semestre de la última actualización de las historias académicas.

### II.3 DESARROLLO DEL SISTEMA

Al abordar esta parte se tratará de detallar cómo se fueron desarrollando cada uno de los módulos del sistema, desde su codificación a partir del diagrama obtenido en la parte de requerimientos hasta la verificación y corrección de los mismos, para una vez terminados integrarlos al sistema. Es aquí donde el problema inicial, se transforma de un pseudocódigo a un programa estructurado, escrito en el lenguaje elegido para desarrollar el sistema.

Para llevar a cabo una secuencia en el desarrollo del sistema, se detallará módulo por módulo el código de cada uno de ellos, documentando totalmente, así como los pormenores que se suscitaron durante el desarrollo.

**Módulo:** A

**Nombre:** EFTE

**Síntesis:** Para EFTE, aparte de definir formatos de salida y determinar qué grupos eran los que se iban a contemplar, se tuvo que obtener un promedio histórico para todas las generaciones y saber cómo se comportan respecto a la titulación. Se generó el reporte por carrera generación y una tabla final por generaciones. Para probarlo, se cotejaron los datos con algunas estadísticas generadas anteriormente por el CISSEFI.

**Módulo:** B

**Nombre:** REZAGO

**Síntesis:** Para este módulo se encontraron varios problemas que impedían su correcto funcionamiento, uno de esos problemas lo representó el archivo de créditos por asignaturas, ya que al no obtener los resultados que se esperaban, se tuvo que revisar una a una las asignaturas y créditos, para darnos cuenta de que existían errores en cuanto al número de créditos asignado a cada clave de materia, todo esto debido a que en el archivo histórico de asignaturas se muestran las claves de asignaturas equivalentes tanto posteriores como anteriores, lo cual generaba problemas al no saber cual era el último antecedente de la materia, problema que solucionamos con la revisión y depuración del archivo de las aproximadamente 800 asignaturas históricas, que contempla las asignaturas que se impartían y las que se imparten actualmente en esta Facultad.

El otro problema lo constituía el número total de créditos que debíamos tomar para cada carrera generación, ya que si se tomaba el número

de créditos actual, no correspondía al número de créditos de esa carrera hace 10 años, lo cual traería resultados erróneos, así que se tuvo que buscar al información correspondiente en los planes de estudio históricos, para saber cuántos créditos correspondían a cada carrera para las diferentes generaciones y así, con los créditos correspondientes, se podía confiar en los resultados de rezago y no rezago por carrera y generación. Para las pruebas de este módulo se trabajó con un archivo muestra de aproximadamente 1500 registros, que se modificaron en los campos clave, es decir en los campos de carrera, generación, clave y calificación de asignaturas, para de esta forma esperar que los resultados del módulo correspondieran a los del archivo de prueba.

Número de Créditos Históricos de las diferentes carreras:

Clave Carrera	Sem. 721	Sem. 792	Sem. 801	Sem. 802	Sem. 811	Sem. 812	Sem. 821	Sem. 851	Sem. 871
21	372	403	403	403	403	403	403	403	403
22	397	397	404	406	415	415	415	415	419
23	391	391	401	405	415	415	415	415	415
24	382	382	392	396	396	399	409	406	413
25	314	314	324	328	372	372	372	372	372
27	390	390	407	411	415	415	415	415	415
28	390	390	407	411	413	413	413	413	413
29	396	396	407	411	417	417	417	417	417
31	375	375	385	396	406	406	406	406	408
32	391	391	408	412	418	418	418	418	418

**Módulo:** C**Nombre:** REP\_REZAGO

**Síntesis:** En REP\_REZAGO se toman los datos del módulo anterior depositados en el archivo REZAGOXXX.DAT y lo único que resta por hacer es contabilizar a los alumnos por cada carrera y generación, sacar los promedios correspondientes cuidando que los valores en cero no entren al promedio puesto que ocasionarían error matemático. También se tuvo cuidado con la parte que obtiene el total de las carreras de Ingeniería Mecánica y Eléctrica y los totales globales, ya que se obtienen del promedio de todas las generaciones. El reporte se diseñó de una longitud máxima por renglón de 210 caracteres para poder ser impresos todos los datos hasta de 15 semestres (se imprimirá en modo condensado en las impresoras del CISSEFI).

Los otros dos archivos de salida de este módulo contienen información similar, solo que uno la presenta en el formato que requiere el módulo REP\_TOTAL y el otro la formatea con comas intermedias para ser exportado a PC. Las pruebas se realizaron también con el archivo de muestra, correspondiendo esa información a la obtenida en el reporte.

**Módulo:** D**Nombre:** DESERCIION

**Síntesis:** Para implementar este módulo se comenzó por definir el concepto de desertor, ya que se pensó obtener dicha información contando a los alumnos que dejaban de inscribirse a la Facultad por semestre, y estos eran desertores, pero desertores en ese semestre, dicho de otra forma eran alumnos no inscritos al semestre en curso, lo cual no garantizaba si volverían a inscribirse en semestres posteriores o no, después de esto se coincidió en denominar como desertores a aquellos alumnos que habían abandonado definitivamente la Facultad, hecho que solamente se asegura para las generaciones que son afectadas por el Artículo 19 (máximo número de semestres de inscripción), ya que para las generaciones que aún no son afectadas por este artículo, los datos de deserción definitiva se pueden alterar al semestre siguiente, pues no es garantía de que los alumnos dejen de inscribirse en los semestres posteriores.

Para hacer pruebas se extrajo una muestra del archivo de historias académicas (MTASYSF.DAT), aproximadamente unos 1000 registros,

para poder editar algunos de ellos y crear datos de prueba que tendrían que obtenerse con este módulo al ser ejecutado.

**Módulo:** E

**Nombre:** REP\_DESERTA

**Síntesis:** Debido al tipo de información que debía entregar este módulo, se presentaron problemas similares a los del módulo REP\_REZAGO, teniendo mucho cuidado en no contar los valores de cero para la obtención de los promedios, tanto por generación como para los globales. Los reportes generados con este módulo, contienen el número de desertores por semestre para cada generación y carrera. El otro archivo de salida es el que contiene los datos que tomará más tarde el módulo REP\_TOTAL. Respecto al archivo de datos que se generó para PC, se tuvo cuidado en utilizar el formato adecuado, para poder accederlo con una hoja electrónica de cálculo.

Para las pruebas de este módulo se tomo una muestra de los archivos que genera el módulo DESERTA, y realizando cálculos manuales se comprobaron con los obtenidos por este módulo.

**Módulo:** F

**Nombre:** REP\_TOTAL

**Síntesis:** Este módulo es de gran interés para el desarrollo del sistema, ya que los reportes que genera incluyen dos conceptos clave en el análisis de la Eficiencia Terminal de la Facultad, como son el rezago y la deserción. Al unir estos dos conceptos en la misma tabla, se realizaron algunos procesos intermedios antes de vaciar la información a los listados, sobre todo con los desertores que son el caso extremo del rezago, ya que hay que restar los alumnos desertores de los alumnos rezagados, y obtener el porcentaje de avance correspondiente de ambos grupos para cada carrera y semestre de cada generación. Una vez que se obtuvo el número de alumnos rezagados, no rezagados y desertores con sus respectivos porcentajes de avance y después de obtener los promedios por cada semestre y cada generación, así como los promedios generales, sólo resta formatear los resultados a manera de que fueran fácilmente identificados todos los conceptos involucrados en la estadística.

Un aspecto importante en esta estadística son las variantes que ofrece para la emisión de reportes. Uno de los reportes contempla lo que es el porcentaje de avance promedio y el porcentaje respecto al primer ingreso, además de obtener un porcentaje de avance promedio de la población inscrita (sólo alumnos rezagados y no rezagados, los desertores quedan fuera por no estar inscritos en ese semestre) tanto acumulado como por semestre. El otro reporte obtiene una estadística similar, pero con la variante de mostrar el número de créditos promedio para cada conjunto de alumnos, incluyendo el número de créditos promedio para la población inscrita, tanto el acumulado como el de cada semestre. Otro aspecto importante de éste módulo es que presenta archivos resúmen de ambas estadísticas en un formato para ser exportados a la PC (los valores separados por comas) y manejados por una hoja electrónica de cálculo.

Para las pruebas de éste módulo tomamos los datos generados por los reportes de los módulos REP\_REZAGO y REP\_DESERTA, y en base a un cálculo manual de los casos de rezago y deserción se logra depurar los reportes que genera este módulo para obtener los resultados correctamente.

**Módulo:** G

**Nombre:** SELEC\_APROB

**Síntesis:** Este módulo se encarga de leer los archivos de historias académicas y el histórico de asignaturas, para realizar un conteo de los exámenes ordinarios y extraordinarios para cada año semestre, llevando también un conteo de los resultados de dichos exámenes así como el promedio de calificaciones para cada conjunto de alumnos. Para realizar el conteo por asignatura es necesario mapear cada clave de materia al archivo histórico de asignaturas para conocer su clave de Departamento y clave de División, dejando como salida dos archivos ordenados por clave de materia, uno de ellos conteniendo el número de alumnos aprobados y reprobados por cada año semestre (ATOTXXX.DAT), y el otro conteniendo el promedio de calificaciones (APROMXXX.DAT), todo esto, tanto en examen ordinario como por examen extraordinario.

Este módulo se probó tomando una muestra del archivo de historias académicas y modificando los campos de calificación del mismo para generar un archivo de salida conocido y comparar datos para verificar que el proceso se realizara en forma adecuada.

**Módulo:** H**Nombre:** REP\_APROB

**Síntesis:** Este módulo toma la información contenida en los archivos generados por SELEC\_APROB, así como del archivo histórico de asignaturas, para de ésta forma realizar la contabilidad de los exámenes presentados (ordinarios y extraordinarios) para cada materia y obtener un promedio por Departamento, por División y un total global, mostrando para todos los casos un promedio por materia, Departamento y División.

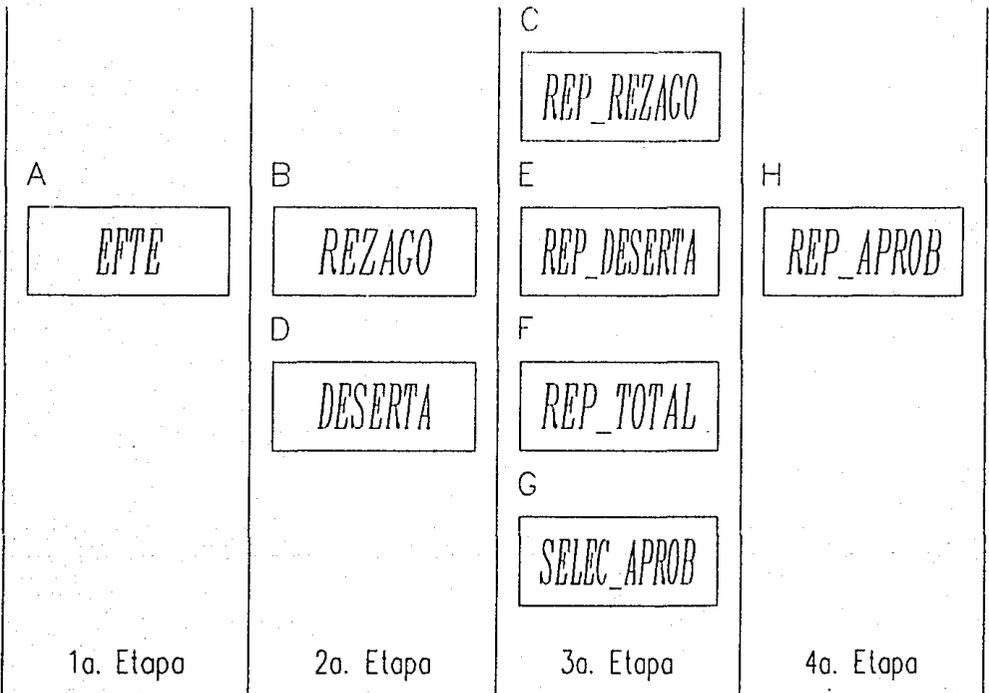
El reporte que genera, debido al gran volúmen de información que maneja, se formateo para aprovechar al máximo las columnas de una hoja de 15 x 8.5 pulgadas, pero por no ser suficiente se tiene que imprimir el listado en varios fragmentos (listados también) de acuerdo al número de años semestre para los cuales se realiza es estudio, por lo que se diseño un algoritmo que detecta de acuerdo al número de años semestres de la estadística el número de fragmentos (listados) que tendra el reporte completo. Se obtienen 2 tipos de listado: uno, el detallado, que muestra la información para cada materia y esta ordenado por Departamento y materia, por lo cual es muy grande; el otro listado presenta los datos únicamente por Departamento y División, siendo más pequeño que el detallado, pero también muestra una tabla final con los promedios globales de cada concepto que se maneja en este reporte.

Las pruebas de este módulo se realizaron con un pequeño subconjunto de los archivos APROMXXX.DAT y ATOTXXX.DAT, para los cuales se realizaron pruebas de formateo de hoja, de obtención de promedios por Departamento, División y globales, incluyendo el histórico, hasta lograr la obtención correcta de dichos promedios, así como el debido formateo del reporte.

## II.4 INTEGRACION

Una vez que se ha llevado a cabo el desarrollo de cada uno de los módulos, en el cual también se desarrollaron las pruebas pertinentes para cada uno de ellos, a fin de probarlos contra errores que se pudieran presentar al darle la información de entrada que necesita cada uno, se procederá a realizar la INTEGRACION de dichos módulos, en lo que es la concepción general del sistema.

En esta etapa de INTEGRACION, se trata de determinar la relación existente entre los módulos, de acuerdo a la precedencia que debe existir entre ellos, ya que siempre habra procesos que se realicen antes de otros, además de ajustar los módulos a las particularidades del sistema, permitiendo detectar errores de comunicación entre los módulos. A continuación se presenta el siguiente diagrama:



En el diagrama puede observarse cual es la secuencia que sigue el sistema en la utilización de todos los módulos, ya que debido a las lecturas que se hacen del archivo de historias académicas que se encuentra en cinta, y son dos los módulos que hacen uso de ellas, tienen que activarse uno por uno para utilizar este recurso. El hacer esto nos permite ganar tiempo, ya que de acuerdo al diagrama, el módulo de REZAGO se ejecuta antes que el de SELEC\_APROB, y con los datos que genera REZAGO, podemos ejecutar el módulo de REP\_TOTAL aprovechando que que el módulo DESERTA ya cumplió su objetivo, y dejar al final el módulo de aprobación de asignaturas SELEC\_APROB.

## II.5 OPERACION Y MANTENIMIENTO

Esta es la última fase en el desarrollo de un sistema, puesto que ya se definieron los requerimientos que debe cumplir el mismo, se detalló el diseño y se siguió con el desarrollo del sistema, sólo queda utilizarlo, ponerlo en operación.

A la vez que se fueron desarrollando los módulos se les aplicaban pruebas para garantizar su correcto funcionamiento, además de que se trataba de hacer sencilla su operación. Siendo que el Sistema se desarrolló bajo el sistema operativo VMS ver. 5.2, se aprovecharon las ventajas que este presenta para facilitar la ejecución de los procesos, dicha ventaja es la de procesar por batch o por submit para lo cual se generaron archivos con extensión .COM (archivos de comandos, equivalente a un .BAT en PC's) que contengan los datos necesarios para mandar a ejecutar el programa por SUBMIT (proceso de cola), mismos que se tienen que verificar antes de ejecutarse ya que puede darse el caso de que algún archivo cambió de localización o de nombre, lo cual no permitiría la correcta ejecución de los módulos. Para contrarrestar esta posible falla, en el primer módulo se muestran todos los archivos y sus localizaciones, mismas que podrán ser editadas para generar los nuevos archivos .COM y ejecutarlos cuando se requiera y en el orden especificado en la sección anterior. Todo esto se desarrolló para que con solo dar los datos de entrada en el primer módulo, se realice la función de todos y cada uno de ellos, teniendo en cuenta las consideraciones que se hacen en el **MANUAL DE USUARIO**, para que dicho proceso se realice en los tiempos estimados, que son aproximadamente de 6 a 10 horas de procesos, dependiendo de factores tales como disponibilidad de recursos (unidad de cinta y espacio en disco, principalmente) y de que tan cargado de trabajo está el sistema para atender a un volumen elevado de usuarios.

Los archivos que se generan para exportarse a la PC y manejarse con algún programa de aplicación (hoja electrónica de cálculo), se transfieren mediante el puerto serie de la PC, y con la ayuda del paquete de comunicaciones VTERM para que ya estando en la PC dichos archivos, se generen las estadísticas complementarias, así como el lote de 60 gráficas que auxilian el análisis de la Eficiencia Terminal, mismas que se pueden imprimir tanto en una impresora como en un graficador.

Junto con la operación de un sistema, también se debe tomar en cuenta el aspecto del **MANTENIMIENTO** del sistema.

**El MANTENIMIENTO** de este sistema es mínimo, y se reduce únicamente a modificar la tabla de créditos por carrera y generación en caso de que se modifique algún plan de estudios en el futuro, así como también es susceptible de cambios el archivo de primeros ingresos PRIINGHIS.DAT. Respecto a los demás módulos, están diseñados para realizar sus funciones sin ningún percance al modificarse la tabla de créditos antes mencionada, contemplando la emisión de todos los reportes hasta el semestre 992, sin hacer ningún cambio en el código.

### **III. ANALISIS DE RESULTADOS**

El presente capítulo esta dedicado a mostrar las gráficas, reportes y estadísticas obtenidas por el sistema, que representan los resultados propios para el análisis de la Eficiencia Terminal de ésta Facultad. Tales resultados relacionan los diferentes factores que afectan el índice de Eficiencia Terminal, factores como lo son la deserción, el rezago y la baja acreditación que existe en la Facultad.

Los factores mencionados serán motivo de estudio por separado para determinar que tanto influyen en la determinación del índice de Eficiencia Terminal, y en base al análisis obtenido para dichos factores se llegan a plantear alternativas de solución por parte de la alta Dirección para mejorar éste índice tan representativo para cualquier Institución dedicada a mantener en buen nivel académico a sus egresados.

### III.1 EFICIENCIA TERMINAL POR GENERACION

Resulta interesante el analizar lo ocurrido a cada generación en lo que se refiere a su éxito académico y el conocer cómo se encuentra distribuida la población de acuerdo a su nivel de avance, así como saber cuántos alumnos se han titulado por cada generación. Conoceremos la distribución de la población de una generación determinada dividiéndola en seis grupos, que comprenden diferentes niveles de avance: 0% a 60% para conocer quiénes se encuentran antes de la mitad de la carrera; 60% a 80% para saber que porcentaje de la población ya se encuentra a un año o dos de terminar; 80% a 95% que contabiliza a todos aquellos que están por terminar su carrera, ya que se encuentran entre noveno y décimo semestre; mayor a 95% que contempla a todos los egresados, puesto que con ese nivel de avance (95%) sólo les resta por cubrir el seminario y una materia más en su caso; otro grupo lo integran los alumnos titulados por generación que ya cubrieron la totalidad de créditos de su plan de estudios y presentaron su examen profesional; por último tenemos lo que sería la Eficiencia Terminal de la generación, que se obtiene de sumar el total de alumnos egresados al total de alumnos titulados para formar el grupo que ha tenido éxito académico para cada generación respecto al primer ingreso correspondiente. La información referida anteriormente incluye para cada grupo de información su porcentaje de avance promedio y el porcentaje de cada grupo respecto al primer ingreso correspondiente.

A continuación se muestra un ejemplo tanto de los listados como de las gráficas que genera el sistema, desglosando la información correspondiente para cada grupo de los antes mencionados, resaltando que la finalidad de este sistema es mostrar los niveles de avance y eficiencia que tiene cada generación.

FECHA : 30-MAY-90 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.  
 FACULTAD DE INGENIERIA.  
 SECRETARIA DE SERVICIOS ESCOLARES.  
 EFICIENCIA TERMINAL POR GENERACION.

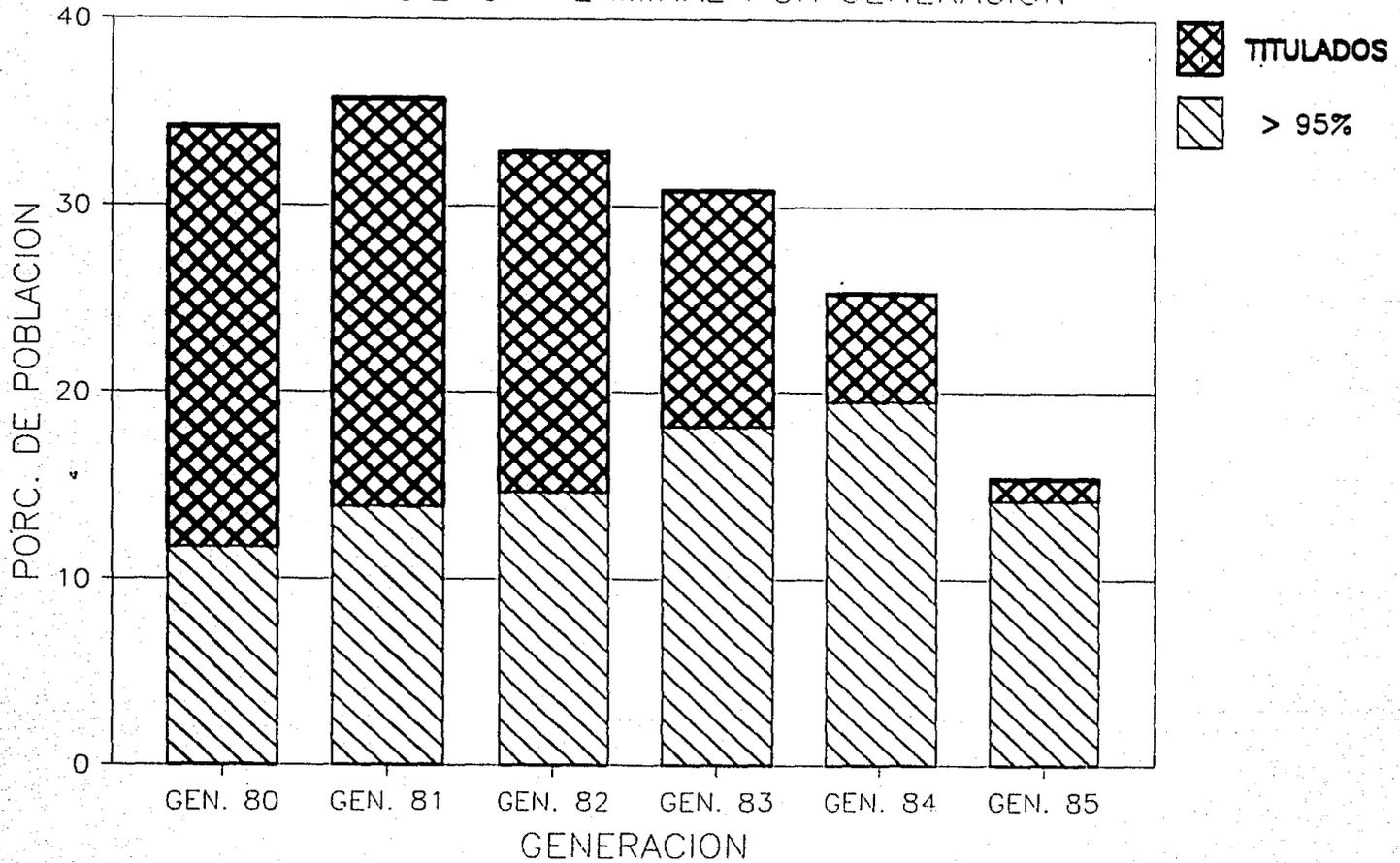
HOJA :

GENERACION : 1984

CARR.	P.I.	0%-60%	60%-80%	80%-95%	> 95%	TITULADOS	E.T.
21	499	265	57	42	91	44	135
		18.76	70.12	89.21	98.97	98.66	98.87
		53.11	11.42	8.42	18.24	8.82	27.05
22	27	18	2	4	3	0	3
		19.61	69.50	91.90	96.87	0.00	96.87
		66.67	7.41	14.81	11.11	0.00	11.11
23	92	58	9	12	13	0	13
		16.42	68.47	88.94	97.19	0.00	97.19
		63.04	9.78	13.04	14.13	0.00	14.13
24	250	152	37	22	29	10	39
		15.16	70.74	87.82	100.06	100.92	100.28
		60.80	14.80	8.80	11.60	4.00	15.60
25	53	28	11	12	1	1	2
		23.60	68.26	90.37	96.20	92.20	94.20
		52.83	20.75	22.64	1.89	1.89	3.77
26	882	472	100	78	167	65	232
		18.75	70.19	88.25	99.99	98.06	99.45
		53.51	11.34	8.84	18.93	7.37	26.30
31	45	24	5	5	7	4	11
		15.57	71.86	89.90	99.97	99.78	99.90
		53.33	11.11	11.11	15.56	8.89	24.44
32	483	216	63	47	144	13	157
		17.11	70.90	87.37	99.32	97.23	99.15
		44.72	13.04	9.73	29.81	2.69	32.51
2331		1233	284	222	455	137	592
		17.97	70.30	88.46	99.47	98.39	99.22
		52.90	12.18	9.52	19.52	5.88	25.40

# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## EFICIENCIA TERMINAL POR GENERACION



### III.1.1 EFICIENCIA TERMINAL POR CARRERA Y DIVISION

Una vez que se ha realizado el análisis por generación de la Eficiencia Terminal, resulta interesante saber qué ocurrió con las diferentes carreras de la Facultad e identificar cuáles de ellas han tenido progresos, cuáles se han mantenido con el mismo nivel, y cuáles no lo han hecho y por el contrario han bajado su índice de Eficiencia Terminal.

Esta parte sirve para auxiliar el análisis con un reporte similar al de generaciones, sólo que desglosando para cada generación lo que sucede a cada carrera, mostrando las mismas seis columnas de información por niveles de avance, y con esos datos se generan gráficas para para cada carrera.

FECHA : 30-MAY-90 UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.  
 FACULTAD DE INGENIERIA.  
 SECRETARIA DE SERVICIOS ESCOLARES.  
 EFICIENCIA TERMINAL POR GENERACION.

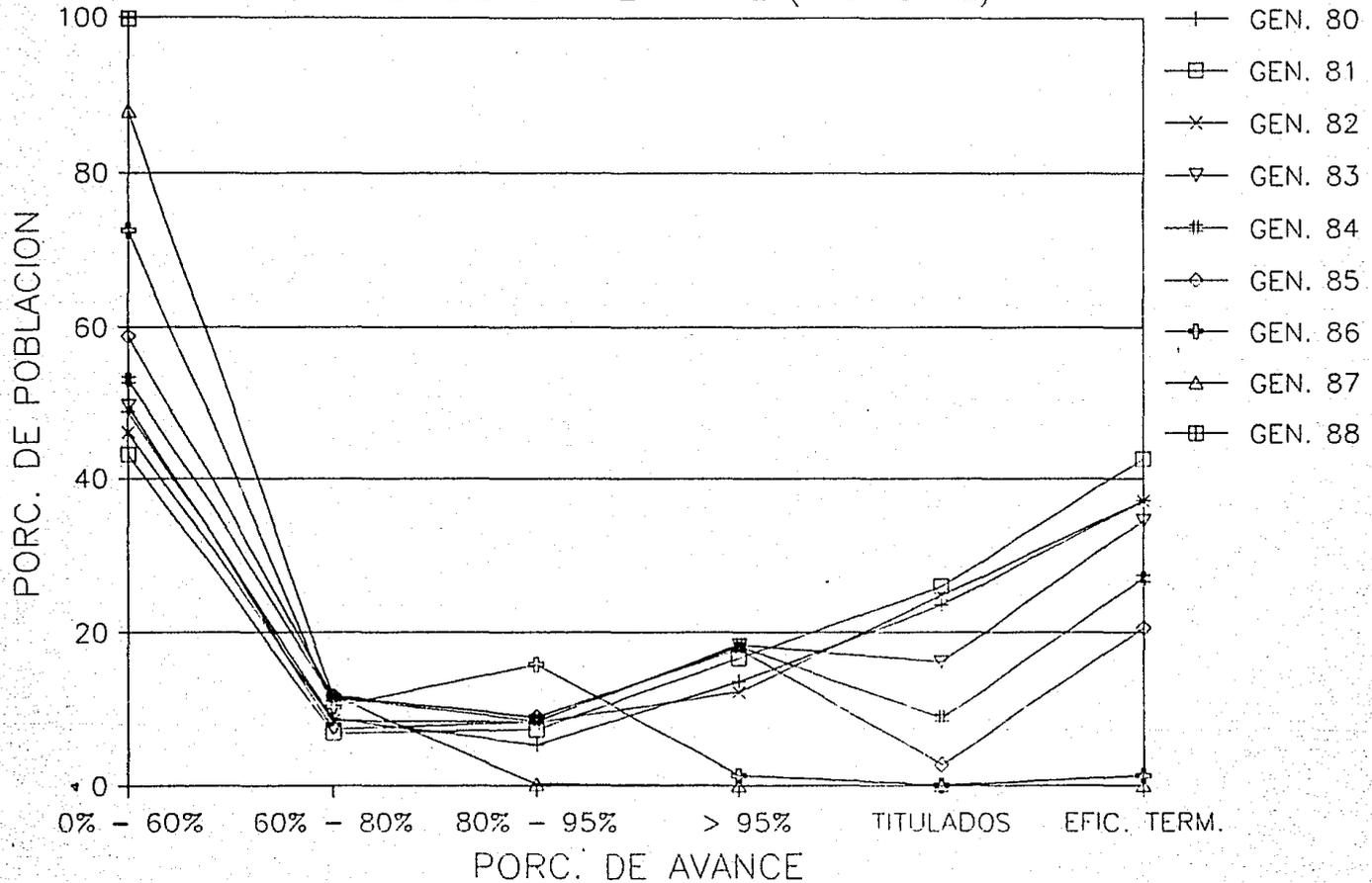
HOJA :

RESUMEN DE LASS GENERACIONES.

GEN.	P.I.	0%-60%	60%-80%	80%-95%	> 95%	TITULADOS	E.T.
80	2025	1081	130	121	237	456	693
		14.93	70.60	88.17	99.39	98.82	99.01
		53.38	6.42	5.98	11.70	22.52	34.22
81	2124	1073	132	160	295	464	759
		14.48	70.48	88.22	99.11	98.23	98.57
		50.52	6.21	7.53	13.89	21.85	35.73
82	2292	1205	161	171	336	419	755
		14.98	70.28	87.56	99.68	99.16	99.40
		52.57	7.02	7.46	14.66	18.28	32.94
83	2283	1220	171	188	415	289	704
		16.37	70.48	88.15	99.55	98.28	99.03
		53.44	7.49	8.23	18.18	12.66	30.84
84	2331	1233	284	222	455	137	592
		17.97	70.30	88.46	99.47	98.39	99.22
		52.90	12.18	9.52	19.52	5.88	25.40
85	2445	1480	332	257	348	28	376
		20.68	69.66	87.86	99.50	93.61	99.06
		60.53	13.58	10.51	14.23	1.15	15.38
86	2264	1603	397	244	20	0	20
		22.38	70.17	85.73	98.67	0.00	98.67
		70.80	17.54	10.78	0.88	0.00	0.88
87	2399	2163	232	1	1	2	3
		25.36	64.20	80.40	95.20	29.85	51.63
		90.16	9.67	0.04	0.04	0.08	0.13
88	2192	2191	0	0	0	1	1
		18.98	0.00	0.00	0.00	2.20	2.20
		99.95	0.00	0.00	0.00	0.05	0.05
89	2080	2080	0	0	0	0	0
		9.09	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		100.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2243		1532	229	170	263	224	433
		17.52	69.52	86.82	98.82	77.32	82.98
		68.30	10.21	7.58	11.73	9.99	19.30

# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## EFICIENCIA TERMINAL (ING. CIVIL)



## III.2 EL FACTOR REZAGO

En lo que se refiere al rezago, se hace un análisis detallado de acuerdo a cada uno de los resultados obtenidos por el sistema, con los cuales se puede afirmar que constituye uno de los principales factores que afectan el seguimiento y la oportuna terminación de una carrera profesional ya que disminuyen en forma directa las posibilidades de éxito de toda una generación de estudiantes en sus determinadas carreras, debido a que al verse rezagados en sus estudios pierden el interés en seguir estudiando, y por consecuencia se reduce enormemente la posibilidad de que concreten la totalidad de créditos que demanda la carrera correspondiente.

### III.2.1 REZAGO POR GENERACION

Si analizamos el rezago por generación se observa que las diferentes generaciones se comportan de manera similar en cuanto a los índices de rezago por semestre. Este análisis se basa en la información recabada de la estadística que muestra el sistema, el cual consiste en desplegar para cada generación y sus respectivas carreras los cambios que se han suscitado en los niveles de rezago y no rezago para cada semestre, desde el primero y hasta el décimoquinto, mostrando además del número de alumnos rezagados y no rezagados, el porcentaje de éstos respecto a su primer ingreso y un dato muy importante; como lo es el porcentaje de avance promedio de cada grupo. A continuación se muestra un ejemplo de éstas estadísticas por generación y carrera, que sirven para observar el comportamiento de las diferentes carreras, en su recorrido por los semestres que ya han sido cubiertos.

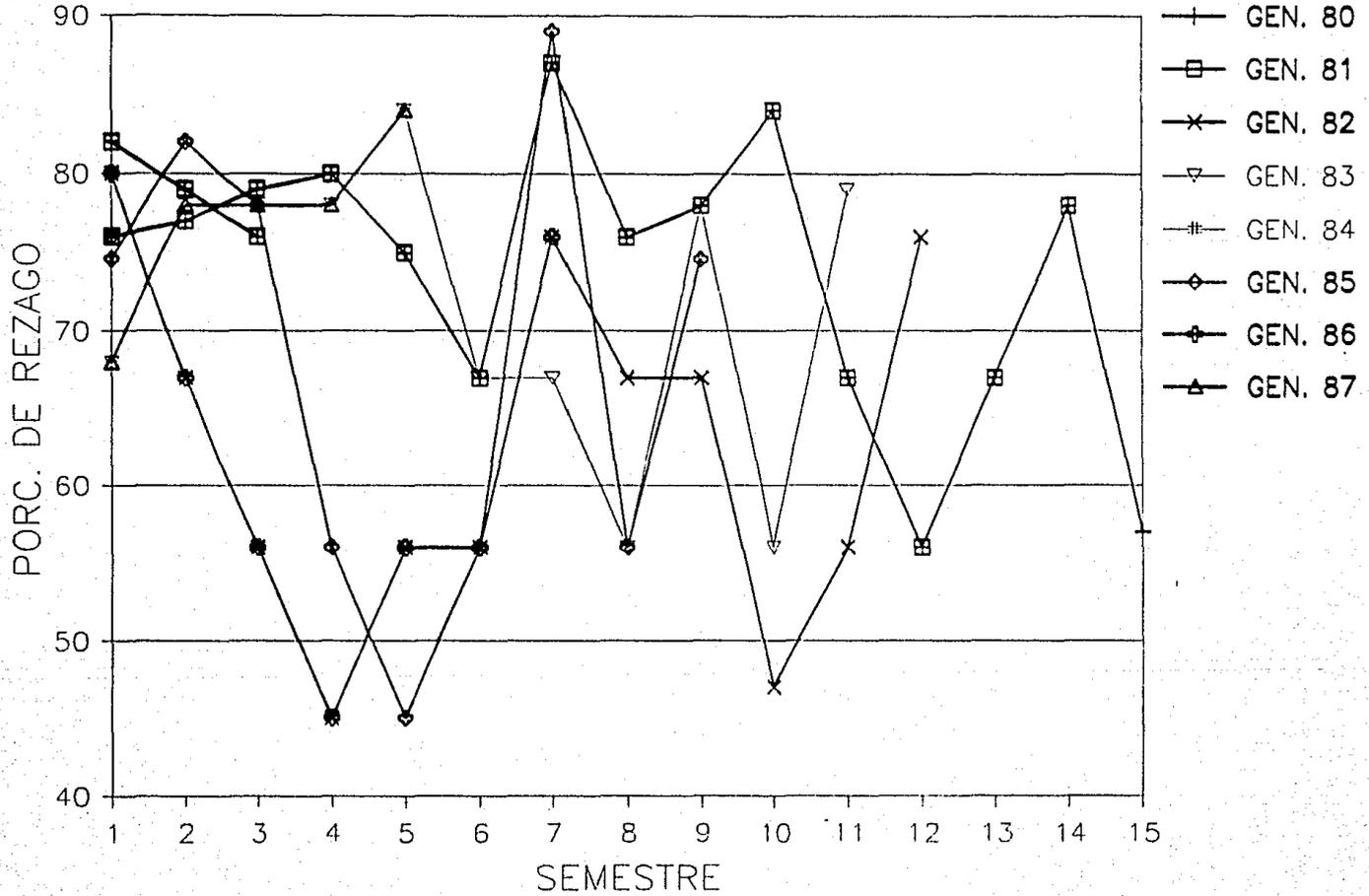
RESUMEN DE GENERACIONES

No. ALUMNOS I ANIVERSARIO I PRIMER INGRESO	1o.		2o.		3o.		4o.		5o.		6o.		7o.		8o.		9o.		10o.		11o.		12o.		13o.		14o.		15o.		
	NO	REZ	NO	REZ	NO	REZ	NO	REZ	NO	REZ	NO	REZ	NO	REZ	NO	REZ	NO	REZ	NO	REZ	NO	REZ	NO	REZ	NO	REZ	NO	REZ	NO	REZ	
80 2026	1889	237	1839	187	1826	200	1814	212	1792	234	1792	234	1774	252	1756	270	1739	287	1734	292	1631	395	1575	451	1520	506	1467	559	1426	600	
	3.43 10.54	6.97 21.07	6.97 21.07	10.38 32.33	13.77 43.10	16.81 53.56	20.32 64.91	23.47 75.85	26.51 86.60	29.52 95.56	32.80 100.49	31.80 100.62	34.59 99.49	34.56 99.45	34.56 99.73	34.11 99.83	33.12 99.85	32.73 99.88	33.12 99.85	32.73 99.88	33.12 99.85	32.73 99.88	33.12 99.85	32.73 99.88	33.12 99.85	32.73 99.88	33.12 99.85	32.73 99.88	33.12 99.85	32.73 99.88	
81 2179	1877	257	1839	190	1808	221	1880	241	1870	259	1860	289	1846	283	1821	308	1811	318	1822	307	1733	396	1663	466	1594	535	1528	601	1480	649	
	3.18 10.14	6.94 20.80	6.94 20.80	10.40 31.78	13.92 42.61	17.40 53.19	21.00 63.88	24.50 74.59	27.83 84.98	30.83 94.31	34.59 99.49	34.56 99.45	34.56 99.73	34.11 99.83	33.12 99.85	32.73 99.88	33.12 99.85	32.73 99.88	33.12 99.85	32.73 99.88	33.12 99.85	32.73 99.88	33.12 99.85	32.73 99.88	33.12 99.85	32.73 99.88	33.12 99.85	32.73 99.88	33.12 99.85	32.73 99.88	
82 2295	2029	266	2119	176	2099	196	2057	238	2041	254	2031	284	2009	286	1998	297	2012	283	1989	306	1876	419	1778	517	1710	585	1641	654	1589	706	
	3.00 10.14	6.74 20.95	10.72 32.20	13.60 42.82	17.25 53.59	20.97 64.71	24.10 75.26	27.46 85.70	30.83 94.31	34.18 95.13	34.03 99.23	33.64 99.56	32.93 99.65	32.39 99.77	31.74 99.76	30.18 99.83	31.74 99.76	30.18 99.83	31.74 99.76	30.18 99.83	31.74 99.76	30.18 99.83	31.74 99.76	30.18 99.83	31.74 99.76	30.18 99.83	31.74 99.76	30.18 99.83	31.74 99.76	30.18 99.83	
83 2289	2017	272	2085	204	2059	230	2022	267	2008	281	1997	292	1983	306	1969	340	1929	360	1925	364	1827	467	1739	550	1683	606	1609	680	1573	716	
	3.07 10.15	6.99 20.87	10.68 32.07	14.35 42.38	17.98 52.69	21.49 63.73	24.73 74.36	27.56 84.57	30.59 93.95	33.74 99.51	33.76 99.72	33.09 99.71	32.88 99.77	31.48 99.76	30.98 99.84	31.48 99.76	30.98 99.84	31.48 99.76	30.98 99.84	31.48 99.76	30.98 99.84	31.48 99.76	30.98 99.84	31.48 99.76	30.98 99.84	31.48 99.76	30.98 99.84	31.48 99.76	30.98 99.84	31.48 99.76	30.98 99.84
84 2258	2074	334	2135	273	2091	261	2068	290	2076	282	2058	300	2054	304	2038	320	2011	347	2017	341	1887	476	1773	595	1703	655	0	0	0	0	
	3.20 10.19	7.56 21.17	11.38 32.04	15.09 42.33	19.01 52.94	22.67 63.71	26.71 74.59	30.80 84.79	33.65 93.95	37.10 99.20	36.83 99.49	35.70 99.20	34.83 99.49	33.70 99.20	32.83 99.49	31.70 99.20	30.83 99.49	31.70 99.20	30.83 99.49	31.70 99.20	30.83 99.49	31.70 99.20	30.83 99.49	31.70 99.20	30.83 99.49	31.70 99.20	30.83 99.49	31.70 99.20	30.83 99.49	31.70 99.20	30.83 99.49
85 2443	2045	398	2226	217	2170	273	2129	314	2107	336	2094	349	2098	345	2086	357	2061	382	2070	373	1945	498	0	0	0	0	0	0	0	0	
	3.20 10.23	7.50 21.06	10.99 31.61	14.63 42.11	18.41 52.81	22.17 63.37	26.08 74.21	29.49 84.56	32.85 93.74	36.94 99.46	36.43 99.53	35.09 99.71	34.94 99.46	33.43 99.53	32.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	
86 2281	1938	343	2067	214	2014	267	1972	309	1947	334	1942	339	1929	352	1925	356	1917	364	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3.32 10.25	7.47 21.18	11.39 32.04	15.18 42.49	18.79 52.92	22.63 63.68	26.18 74.08	30.07 84.59	33.64 93.63	36.94 99.46	36.43 99.53	35.09 99.71	34.94 99.46	33.43 99.53	32.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60	30.00 99.60
87 2374	1975	399	2132	242	2086	280	2082	292	2052	319	2052	322	2048	326	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3.52 10.26	8.11 21.10	12.00 31.53	16.19 41.80	19.87 51.87	23.37 63.13	27.37 73.13	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	
88 2199	1887	417	1943	256	1924	275	1922	317	1920	279	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3.34 9.84	7.83 20.13	11.70 31.03	15.63 41.59	19.48 51.99	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	
89 2104	1745	359	1879	275	1859	245	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3.35 9.81	7.84 20.20	11.65 31.09	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	
90 1906	1526	280	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	3.25 9.84	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	0.00 0.00	

2209	1885	323	2036	213	2004	245	1974	271	1918	286	1978	296	1967	306	1939	321	1925	334	1926	330	1815	441	1705	513	1647	577	1561	623	1517	667
	3.26 10.13	7.40 20.84	11.07 31.77	14.73 42.36	19.32 52.82	21.86 63.87	25.39 74.51	28.47 85.11	31.75 94.30	34.59 99.56	33.74 99.90	33.32 99.99	31.68 100.11	30.91 100.18	30.38 99.82	29.82 99.76	29.26 99.70	28.70 99.64	28.14 99.58	27.58 99.52	27.02 99.46	26.46 99.40	25.90 99.34	25.34 99.28	24.78 99.22	24.22 99.16	23.66 99.10	23.10 99.04	22.54 98.98	
	85.33 14.62	92.17 9.64	99.72 11.09	99.27 12.77	89.59 12.95	89.54 13.40	89.04 13.85	87.78 14.53	87.14 15.12	86.50 15.70	85.86 16.28	85.22 16.86	84.58 17.44	83.94 18.02	83.30 18.60	82.66 19.18	82.02 19.76	81.38 20.34	80.74 20.92	80.10 21.50	79.46 22.08	78.82 22.66	78.18 23.24	77.54 23.82	76.90 24.40	76.26 24.98	75.62 25.56	74.98 26.14	74.34 26.72	

# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## REZAGO POR GENERACION



### III.2.2 REZAGO POR CARRERA

Las estadísticas anteriores nos dicen mucho acerca de lo que ha ocurrido con las diferentes generaciones en lo referente al factor de rezago. También se puede ver que ocurre en esas generaciones para cada una de las carreras que se imparten en la Facultad, para lo cual se puede hacer un análisis diferente al anterior, ya que ahora se hace énfasis en el factor rezago al primero, al quinto, al décimo y al 15o. semestre, para conocer los efectos que ha tenido sobre todas las carreras.

Como apoyo para éste análisis se generarán un conjunto de gráficas para cada semestre, en donde se puede observar la tendencia del índice de rezago para las diferentes carreras, en las diferentes generaciones para la cuales se realice el analisis. A continuación se muestra el tipo de gráficas con se se apoya esta etapa del sistema.

18-OCT-90  
52

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.  
FACULTAD DE INGENIERÍA  
SECRETARÍA DE SERVICIOS ESCOLARES.  
ESTADÍSTICAS DE RETAÑO.

HOJA 11

GENERACION 1980

No. ALUMNOS  
1 AVANCE  
2 PRIMER INGRESO  
SER =>

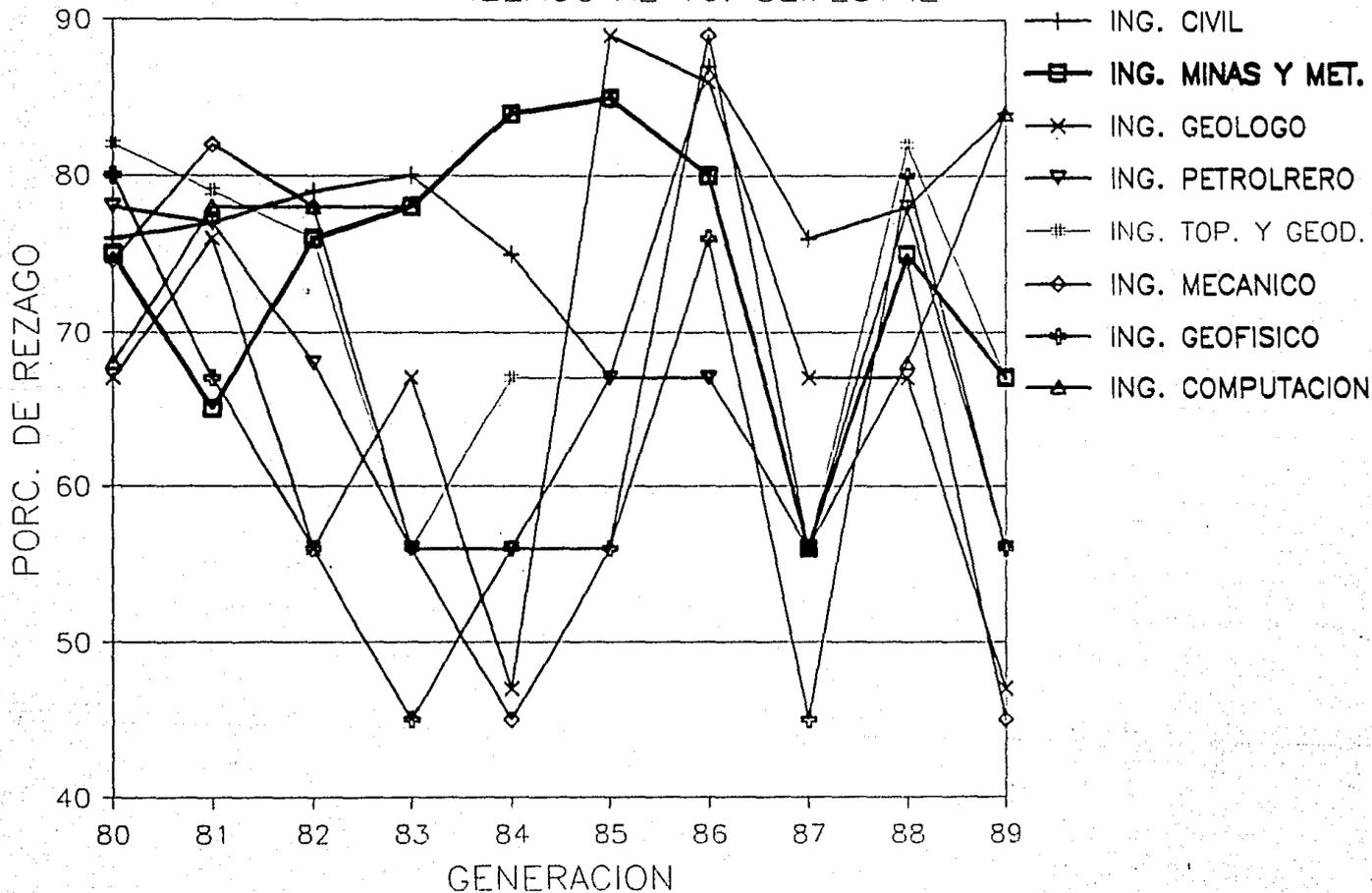
CARR P.1.	1o.		2o.		3o.		4o.		5o.		6o.		7o.		8o.		9o.		10o.		11o.		12o.		13o.		14o.		15o.		
	MEZ	NO. MEZ	MEZ	NO. MEZ	MEZ	NO. MEZ	MEZ	NO. MEZ	MEZ	NO. MEZ	MEZ	NO. MEZ	MEZ	NO. MEZ	MEZ	NO. MEZ	MEZ	NO. MEZ	MEZ	NO. MEZ	MEZ	NO. MEZ	MEZ	NO. MEZ	MEZ	NO. MEZ	MEZ	NO. MEZ	MEZ	NO. MEZ	
21	530	462	68	475	35	463	67	453	77	449	81	450	80	444	84	443	87	437	93	437	93	416	114	404	126	372	138	378	152	367	163
		3.35	11.80	7.89	21.79	10.73	33.70	14.09	43.62	17.28	53.97	20.90	65.35	24.05	76.86	27.71	88.08	30.62	95.93	34.15	99.17	34.18	99.34	35.03	99.40	35.38	99.40	35.03	99.42	34.70	99.41
		87.17	12.83	89.62	10.38	87.36	12.64	85.47	14.53	84.72	15.78	84.91	15.09	84.15	15.85	83.58	16.42	82.45	17.55	82.45	17.55	78.49	21.51	76.23	23.77	73.96	26.04	71.32	28.68	69.25	30.75
22	75	75	0	72	3	72	3	72	3	73	2	73	2	73	2	73	2	73	2	73	3	72	3	71	4	18	7	18	7	18	7
		3.35	0.00	3.15	21.48	7.41	32.76	18.80	44.44	14.85	56.79	17.62	64.94	20.23	76.05	23.54	88.15	27.35	100.00	28.54	98.77	30.44	98.77	30.08	97.84	19.99	97.60	20.07	97.95	20.40	97.95
		100.00	0.00	88.00	12.00	88.00	12.00	88.00	12.00	92.00	8.00	92.00	8.00	92.00	8.00	92.00	8.00	92.00	8.00	92.00	8.00	88.00	12.00	88.00	12.00	84.00	16.00	72.00	28.00	72.00	28.00
23	97	97	0	87	5	86	6	85	7	85	7	84	8	84	8	84	8	84	8	82	10	74	18	72	20	70	72	67	75	64	78
		4.59	0.00	8.78	19.75	12.37	31.25	16.80	42.60	20.78	53.49	25.30	65.05	29.30	75.56	34.01	85.76	38.38	95.94	42.11	100.60	42.11	100.60	41.96	100.15	43.69	100.62	43.41	100.49	42.59	100.29
		100.00	0.00	94.57	5.43	93.48	6.52	93.48	6.52	92.39	7.61	92.39	7.61	91.30	8.70	91.30	8.70	91.30	8.70	87.13	10.87	80.43	19.57	78.26	21.74	76.09	23.91	72.83	27.17	67.57	30.43
24	179	179	0	161	18	166	13	165	14	158	21	155	24	154	25	150	29	147	32	152	27	140	39	131	48	127	52	126	53	122	57
		3.69	0.00	6.43	20.25	10.48	33.25	14.33	45.94	17.23	54.19	21.38	66.87	25.32	79.03	28.81	89.34	32.05	96.11	37.26	101.99	35.39	101.80	33.59	101.57	33.15	101.70	33.59	102.17	32.44	102.24
		100.00	0.00	89.94	10.06	92.74	7.26	92.18	7.82	88.27	11.73	86.59	13.41	86.03	13.97	83.80	16.20	82.12	17.88	84.92	15.08	78.21	21.79	73.18	26.82	70.95	29.05	70.39	29.61	68.16	31.84
25	44	41	3	42	2	41	3	41	3	42	2	40	4	38	6	40	4	40	4	40	4	37	7	34	10	31	13	30	14	28	16
		3.91	11.76	7.87	25.31	11.42	34.36	15.22	43.66	20.79	55.83	24.38	64.26	27.74	73.57	33.99	87.58	39.38	95.86	43.98	102.91	42.73	101.47	42.08	101.66	39.17	102.08	39.03	102.43	36.82	102.01
		93.18	6.82	95.45	4.55	93.18	6.82	93.18	6.82	95.45	4.55	90.91	9.09	86.36	13.64	90.91	9.09	90.91	9.09	90.91	9.09	84.09	15.91	77.27	22.73	70.45	29.55	68.18	31.82	63.64	36.36
26	701	603	98	647	54	640	61	636	65	625	76	630	71	622	79	615	86	613	86	611	90	574	127	553	148	529	172	504	197	486	214
		3.21	9.87	7.02	28.51	10.32	31.34	13.66	42.75	16.40	52.72	20.18	63.38	23.79	73.66	26.05	82.67	29.23	95.14	32.51	100.94	26.43	102.15	24.78	103.01	23.91	101.57	23.41	101.56	28.48	101.83
		86.02	13.98	92.30	7.70	91.30	8.70	90.73	9.27	89.16	10.84	89.87	10.13	88.73	11.27	87.73	12.27	85.45	12.53	87.16	12.84	81.88	18.12	78.89	21.11	75.46	24.54	71.90	28.10	69.47	30.53
31	58	56	2	57	6	54	4	53	5	51	7	50	8	50	8	49	9	47	11	46	12	42	16	40	18	39	19	38	20	38	20
		4.75	21.54	8.12	26.34	11.84	30.19	15.94	40.97	18.76	53.88	21.30	62.60	24.61	72.63	27.00	82.02	28.06	91.98	30.07	100.94	26.43	102.15	24.78	103.01	23.91	101.57	23.41	101.56	28.48	101.83
		96.55	3.45	89.66	10.34	93.10	6.90	91.38	8.62	87.93	12.07	86.21	13.79	84.92	15.08	82.62	17.36	81.03	18.97	79.31	20.69	77.41	27.59	68.97	31.03	67.24	32.76	65.57	34.48	65.52	34.48
32	397	331	66	353	44	354	43	358	39	359	38	359	38	357	40	352	45	348	49	344	53	326	71	320	77	314	83	306	91	302	95
		3.18	9.83	6.48	21.01	9.24	32.25	12.76	43.47	14.94	53.68	17.73	65.76	20.73	77.10	22.32	86.54	24.66	95.78	26.75	101.01	25.40	100.93	25.91	101.00	25.91	101.00	25.91	101.00	25.91	
		83.38	16.62	88.97	11.08	89.17	10.83	90.18	9.82	90.43	9.57	90.43	9.57	89.92	10.08	88.66	11.34	87.66	12.34	86.65	13.35	82.12	17.88	80.60	19.40	79.09	20.91	77.08	22.92	76.07	23.93
26%		1789	237	1839	187	1826	208	1814	212	1797	234	1792	234	1774	252	1754	270	1739	287	1734	292	1631	395	1575	451	1520	506	1467	559	1428	608
		3.43	10.54	6.97	21.02	10.38	32.33	13.77	43.10	16.83	53.56	20.32	64.91	23.47	75.85	26.31	86.60	29.52	95.36	32.80	100.49	31.80	100.62	32.07	100.94	31.64	101.01	30.88	101.05	30.75	101.18
		88.30	11.70	90.77	9.23	90.13	9.87	89.54	10.46	88.45	11.25	88.45	11.25	87.56	12.44	86.67	13.33	85.83	14.17	85.59	14.41	80.50	19.50	77.74	22.26	75.02	24.98	72.41	27.59	70.38	29.82

ACTUALIZADO A HISTORIAS ACADÉMICAS DEL SEMESTRE 90-1

III. ANALISIS DE RESULTADOS

# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## REZAGO AL 1o. SEMESTRE



### III.3 FACTOR DESERCION

La deserción se da cuando un alumno deja de inscribirse definitivamente en la Facultad sin cubrir la totalidad de créditos de su carrera, por lo cual además de ser alumno rezagado es un alumno desertor, siendo los desertores el caso extremo del rezago. Es por las características de los desertores que son un factor importante para el estudio de la Eficiencia Terminal, ya que el saber cuántos alumnos abandonan la Facultad definitivamente y en qué semestre lo hacen, nos dice en dónde se da la mayor fuga, por así decirlo, de posibles ingenieros y tener elementos para aplicar una solución al respecto.

#### III.3.1 DESERCION POR GENERACION

Para desarrollar éste punto, es de gran ayuda la estadística que genera el sistema así como el conjunto de gráficas, donde se puede observar para cada generación los datos referentes al primer ingreso, el número de desertores por semestre, así como su porcentaje de avance promedio al momento de deserción y el porcentaje de ese grupo de alumnos respecto al primer ingreso, cabe aclarar que la estadística muestra valores a partir del segundo semestre, lo cual se debe a que un alumno puede ser desertor sólo a partir del segundo semestre, ya que tiene inscripción asegurada en el primer semestre. Todos los valores antes mencionados se muestran para los semestres 2o., 3o., 4o., y hasta el 15o. según se trate de la generación en estudio. Aquí tenemos una muestra de las estadísticas del sistema para la parte de deserción, así como también de las gráficas que sirven de apoyo en el seguimiento de cada generación.

FECHA :18-OCT-90  
SNC

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.  
FACULTAD DE INGENIERIA.  
SECRETARIA DE SERVICIOS ESCOLARES.  
TOTALES POR GENERACION.

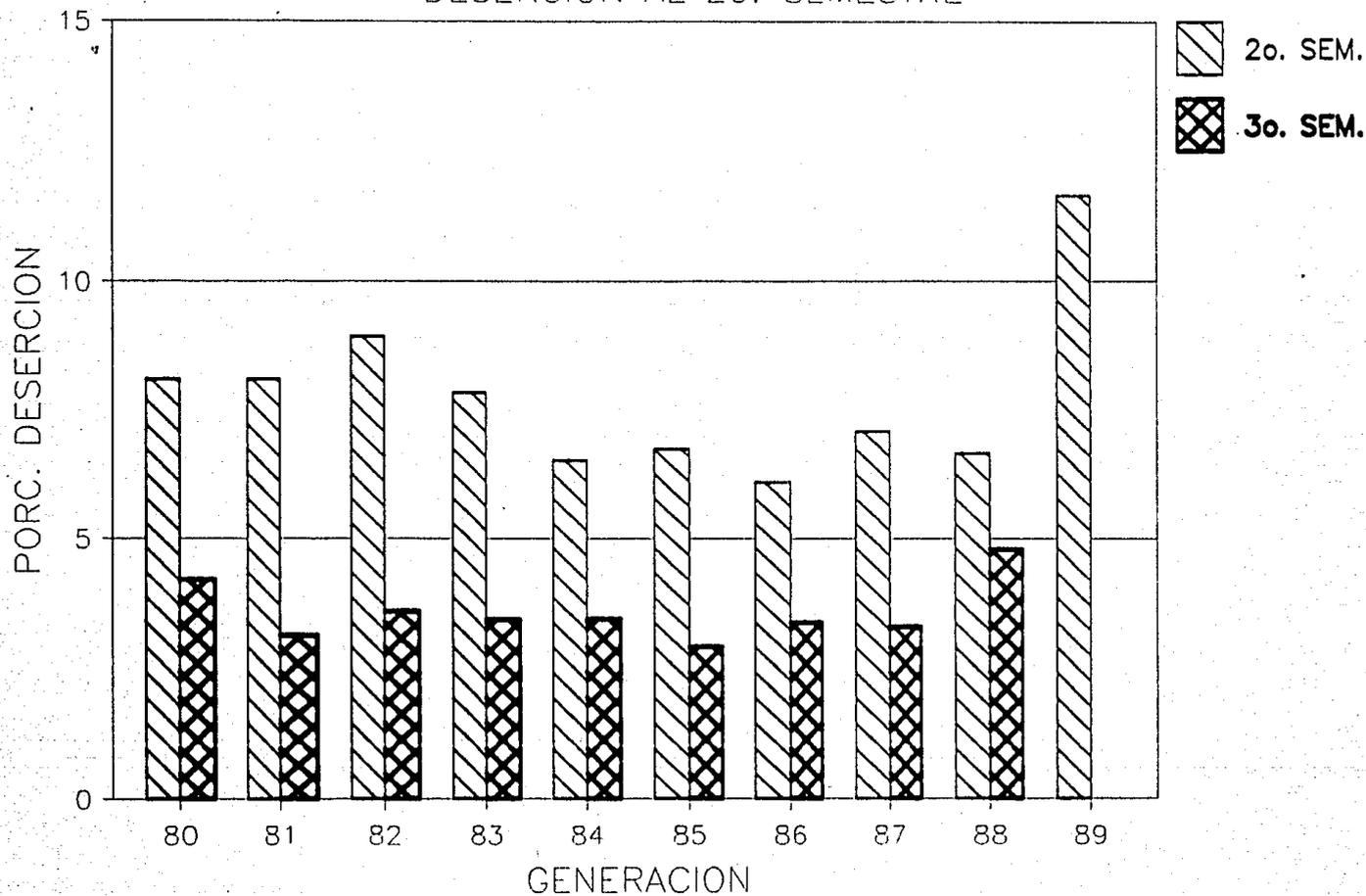
HOJA: 12

SEMESTRE => GEN.	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TOTAL	
P.I.	AV.	P.I.	AV.	P.I.	AV.	P.I.	AV.	P.I.	AV.	P.I.	AV.	P.I.	AV.	P.I.		
80	2025	164 0.19 8.10	85 2.55 4.20	80 3.19 3.95	44 5.18 2.17	48 9.50 2.37	41 12.88 2.02	54 13.06 2.67	55 14.61 2.72	61 21.76 3.01	53 23.01 2.62	103 29.96 5.09	71 37.09 3.51	78 41.35 3.85	99 45.73 4.89	1036
81	2124	172 0.23 8.10	66 3.19 3.11	84 2.82 3.95	53 7.06 2.50	62 8.66 2.92	48 9.30 2.26	55 13.48 2.59	46 18.43 2.17	82 24.77 3.86	54 26.92 2.54	74 34.90 3.48	74 33.26 3.48	107 44.05 5.04	95 53.51 4.47	1072
82	2292	205 0.36 8.94	82 2.65 3.58	78 4.27 3.40	60 4.43 2.62	55 7.26 2.40	48 9.05 2.09	81 14.06 3.53	59 15.02 2.57	81 21.23 3.53	69 26.08 3.01	89 31.99 3.88	72 42.71 3.14	90 48.16 3.93	98 48.15 4.28	1167
83	2283	179 0.20 7.84	78 3.33 3.42	83 2.84 3.64	53 5.97 2.32	61 7.92 2.67	54 12.74 2.37	68 16.11 2.98	58 16.51 2.54	86 19.84 3.77	78 30.02 3.42	75 33.25 3.29	80 41.16 3.50	122 44.58 5.34	113 54.50 4.95	1188
84	2331	152 0.81 6.52	80 2.36 3.43	85 2.88 3.65	52 6.82 2.23	61 7.31 2.62	60 14.40 2.57	65 17.23 2.79	55 17.66 2.36	73 22.43 3.13	55 28.27 2.36	106 38.23 4.55	116 49.03 4.98	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	960
85	2445	165 0.48 6.75	69 2.05 2.82	69 3.39 2.82	60 7.02 2.45	73 7.68 2.99	44 13.00 1.80	74 11.66 3.03	67 18.51 2.74	101 31.23 4.13	118 36.92 4.83	1 0.00 0.04	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	841
86	2264	136 0.25 6.01	76 2.63 3.36	79 2.69 3.49	63 6.65 2.78	67 6.30 2.96	66 11.34 2.92	88 13.54 3.89	67 21.45 2.96	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	1 0.00 0.04	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	643
87	2399	169 0.28 7.04	79 2.43 3.29	85 3.92 3.54	97 7.18 4.04	93 13.53 3.88	86 15.35 3.58	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	609
88	2192	139 0.28 6.34	98 3.27 4.47	115 3.62 5.25	102 8.11 4.65	1 1.40 0.05	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	455
89	2080	189 0.37 9.09	118 2.53 3.67	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	307						
90	1836	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0 0.00 0.00	0								
TOTAL	2206	167 0.34 7.57	83 2.70 3.76	84 3.29 3.81	64 6.49 2.90	57 7.73 2.58	55 12.26 2.49	69 14.16 3.13	58 17.45 2.63	80 23.54 3.63	71 28.54 3.22	64 33.67 2.90	82 40.65 3.72	99 44.54 4.49	101 50.47 4.58	827

ACTUALIZADO A HISTORIAS ACADEMICAS DEL SEMESTRE 90-1

# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## DESERCION AL 2o. SEMESTRE



### III.3.2 DESERCIÓN POR CARRERA

Una vez que se estudió lo referente a la deserción por generación es interesante el saber qué ocurrió con las diferentes carreras, ya que si no se notaran grandes cambios en los resultados por generación, pudiera ser que los cambios notorios se hayan dado en alguna de las carreras en especial. Para lo anterior y de acuerdo con las estadísticas correspondientes a esta parte del análisis, se generan un conjunto de gráficas para cada semestre crítico de deserción en las que se incluyen todas las carreras involucradas en el análisis, todo esto con ayuda de gráficas como la que se muestra a continuación.

FECHA : 18-OCT-90  
SNC

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.  
FACULTAD DE INGENIERIA.  
SECRETARIA DE SERVICIOS ESCOLARES.  
GENERACION : 1980

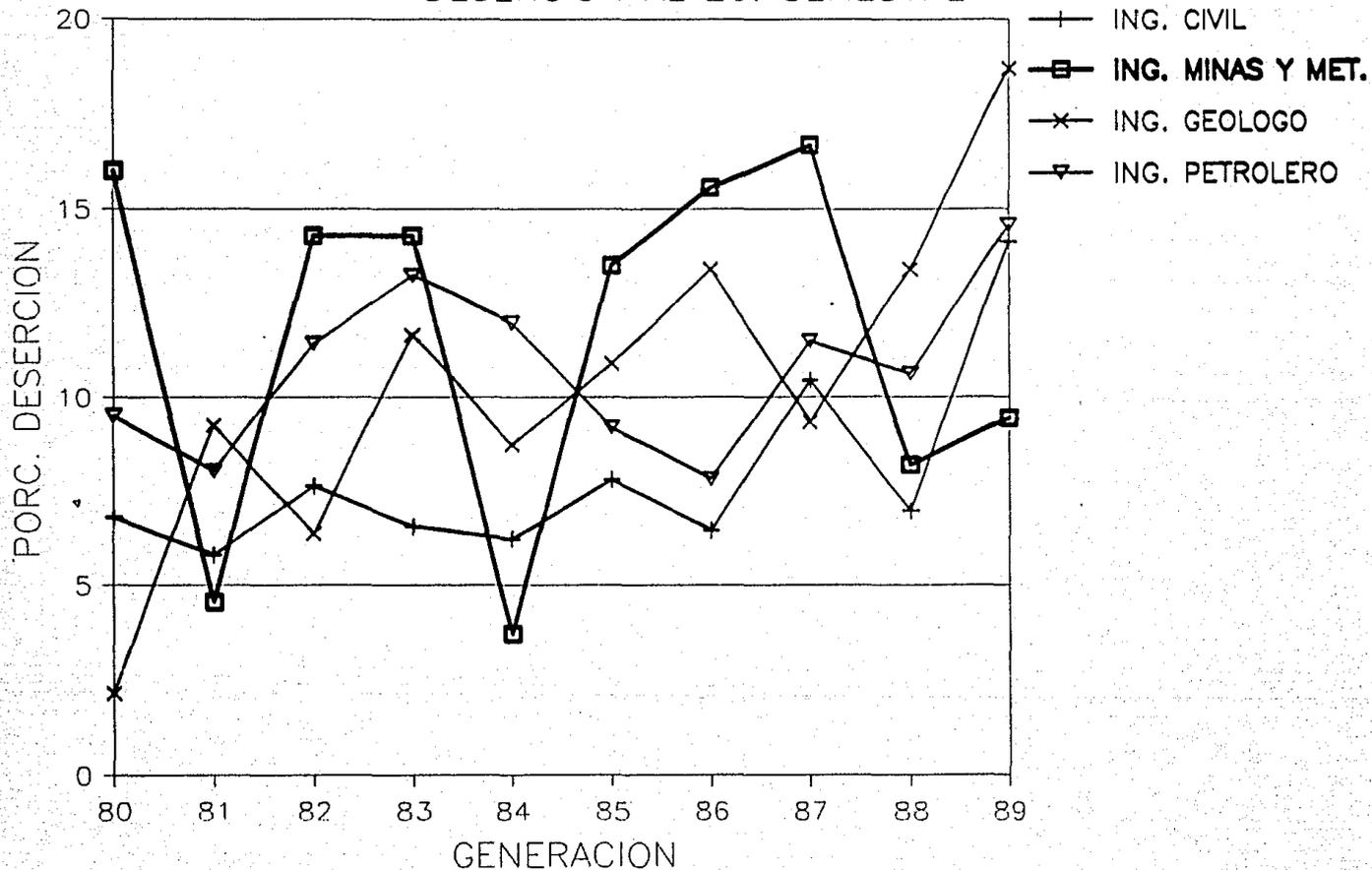
HOJA: 1

SEMESTRE CARR.	P. I.	2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		TOTAL		
		% P. I.	AV. P. I.	% P. I.	AV. P. I.	% P. I.	AV. P. I.	% P. I.	AV. P. I.	% P. I.	AV. P. I.	% P. I.	AV. P. I.	% P. I.	AV. P. I.	% P. I.	AV. P. I.	% P. I.	AV. P. I.	% P. I.	AV. P. I.	% P. I.	AV. P. I.	% P. I.	AV. P. I.	% P. I.	AV. P. I.	% P. I.	AV. P. I.			
21	530	0.04 6.79	2.24 5.09	4.30 4.15	5.57 0.75	2.97 1.32	14.07 1.13	14.77 1.70	12.29 3.02	20.11 1.89	19.51 2.64	32.09 5.09	37.38 3.21	45.91 3.40	50.85 4.72																	238
22	25	0.55 16.00	3.60 8.00	0.00 0.00	8.70 4.00	14.50 4.00	45.10 4.00	0.00 4.00	19.80 4.00	0.00 0.00	8.15 8.00	14.00 4.00	92.80 4.00	6.70 4.00	66.70 4.00																	17
23	93	0.00 2.15	1.43 3.23	16.60 1.08	7.69 7.53	0.00 0.00	36.60 1.08	9.27 4.30	7.70 2.15	35.10 4.30	0.00 0.00	39.10 6.45	48.05 2.15	53.10 4.30	65.80 7.53																	43
24	179	0.31 9.50	1.98 4.47	0.30 2.79	6.32 2.79	12.03 1.68	5.38 3.35	21.84 2.23	20.30 0.36	16.04 2.79	15.53 1.68	40.86 3.35	41.45 5.59	37.60 2.79	41.63 5.03																	87
25	44	0.00 15.91	4.80 2.27	5.65 4.55	11.60 2.27	0.00 0.00	0.00 0.00	8.10 2.27	26.20 4.55	58.60 4.55	93.00 4.55	71.43 9.09	71.50 11.36	64.25 4.55	90.93 9.09																	33
26	701	0.27 8.42	2.59 4.28	2.81 3.99	2.39 1.85	12.65 3.42	15.30 2.00	11.81 2.85	16.04 2.71	23.51 2.85	25.53 2.43	28.68 4.56	33.37 3.28	41.10 4.42	41.75 4.28																	360
31	58	0.00 10.34	3.87 5.17	8.40 1.72	2.30 0.00	0.00 0.00	16.75 3.45	0.00 0.00	17.00 5.17	1.50 1.72	11.85 3.45	32.90 6.90	8.75 3.45	46.15 3.45	9.25 3.45																	31
32	395	0.18 8.35	2.97 2.78	1.21 5.32	6.10 2.53	5.66 3.29	7.47 2.78	13.57 3.80	13.01 2.78	16.60 4.81	18.72 3.29	16.69 5.82	22.88 2.78	33.13 3.80	34.54 5.32																	227
TOTAL 2025		0.19 8.10	2.55 4.20	3.15 3.95	5.18 2.17	9.50 2.37	12.88 2.02	13.06 2.67	14.61 2.72	21.76 3.01	23.01 2.62	29.96 5.09	37.09 3.51	41.35 3.85	45.73 4.89																	1036

ACTUALIZADO A HISTORIAS ACADEMICAS DEL SEMESTRE 90-1

# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## DESERCION AL 2o. SEMESTRE



### III.4 REZAGO Y DESERCION

Una vez que se ha establecido lo que ocurre con el rezago y la deserción por separado, es factible hacer un análisis de ambos factores tomando en cuenta que la deserción es el caso extremo del rezago, para lo cual el sistema genera una estadística que contempla para cada semestre los cambios que se dan en los índices de rezago, deserción y no rezago, incluyendo en dicha estadística un elemento nuevo de análisis, como lo es el porcentaje de avance acumulado por semestre de la población inscrita y el porcentaje de avance en cada semestre.

Estos nuevos elementos de análisis ayudan a conocer cuánto ha avanzado la población hasta un semestre determinado y cómo lo ha hecho en cada semestre. Cabe mencionar que es el porcentaje de avance únicamente de la población inscrita (sin desertores), y la población rezagada no contempla a los desertores puesto que no están inscritos al semestre en cuestión. También es importante hacer notar que la cifra de desertores, es la de desertores acumulados al semestre de análisis.

En esta etapa de resultados, de igual forma que en las anteriores, se hará primero por generación, y posteriormente se detallará lo ocurrido a las diferentes carreras durante el período de estudio seleccionado.

#### III.4.1 REZAGO Y DESERCION POR GENERACION

Para esta parte del análisis nos auxiliaremos de varias gráficas que están respaldadas por varios reportes que nos muestran los cambios que ha sufrido el rezago y la deserción en las diferentes generaciones. Es importante saber que se tomarán como puntos de referencia, lo ocurrido al 2o., 5o., 10o. y 15o. semestre por considerarlos "puntos críticos" para la obtención de la Eficiencia Terminal. Se seleccionó el segundo semestre y no el primero, porque en el segundo semestre se dan por primera vez en la Historia Académica de cada generación y carrera lo que es la deserción, el rezago y el no rezago juntos, y causa interés el ver cómo impacta la deserción después del primer semestre cursado por cada generación y carrera. De los datos anteriores se generan dos elementos de apoyo, como son: una estadística que muestra por generación y carrera los índices mencionados, con sus respectivos porcentajes de avance promedio y acumulado por semestre; además de un conjunto de gráficas con la distribución de la población en cada uno de los semestres "críticos" mencionados anteriormente, todo lo anterior de acuerdo a los siguientes formatos:

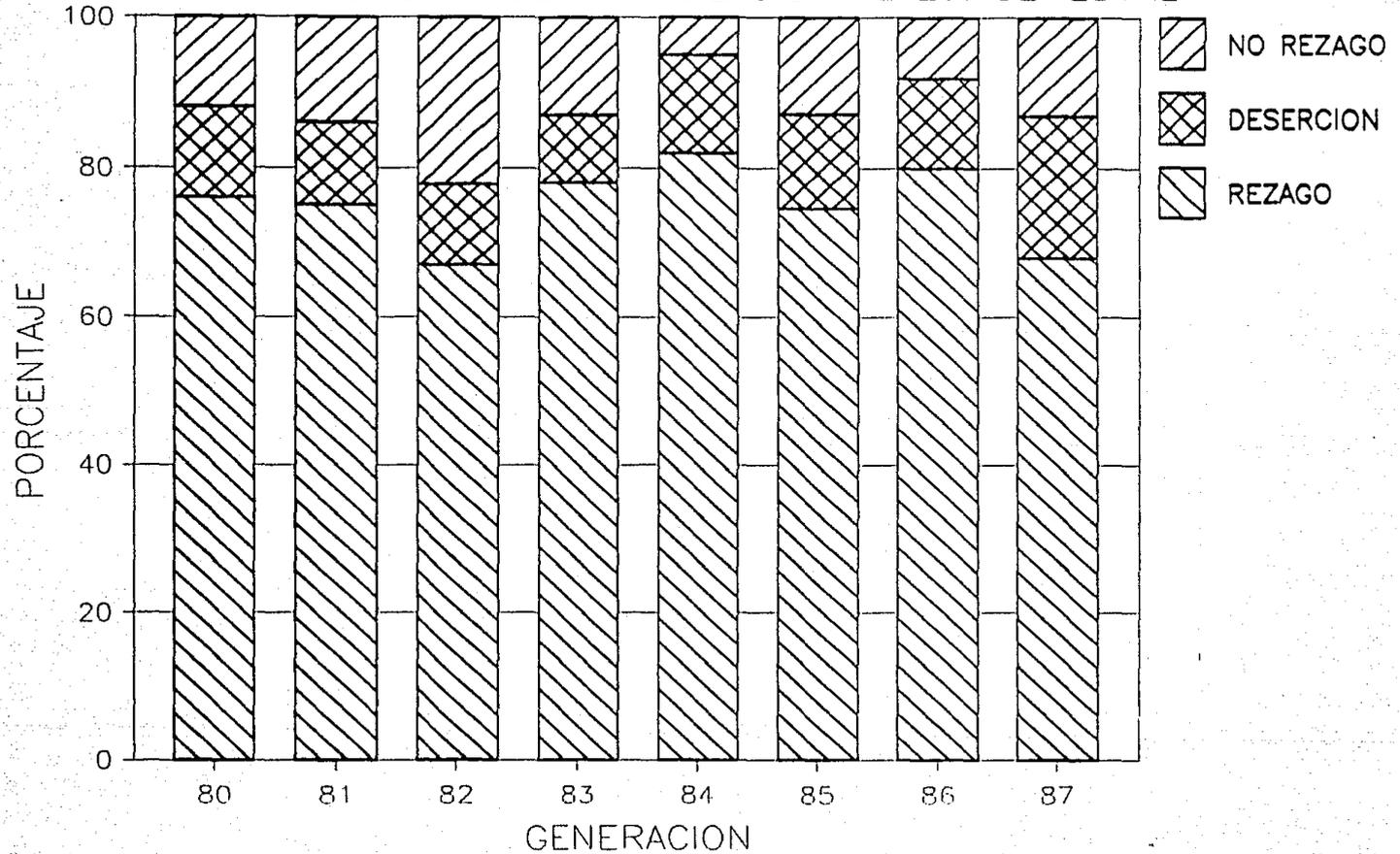




También se muestra una gráfica con los porcentajes promedio de las generaciones involucradas en el rango de estudio, mostrando semestre por semestre los cambios que se dan en cuanto al rezago, no rezago y deserción, sin olvidar que se trata de un promedio de lo ocurrido en las diferentes generaciones.

# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

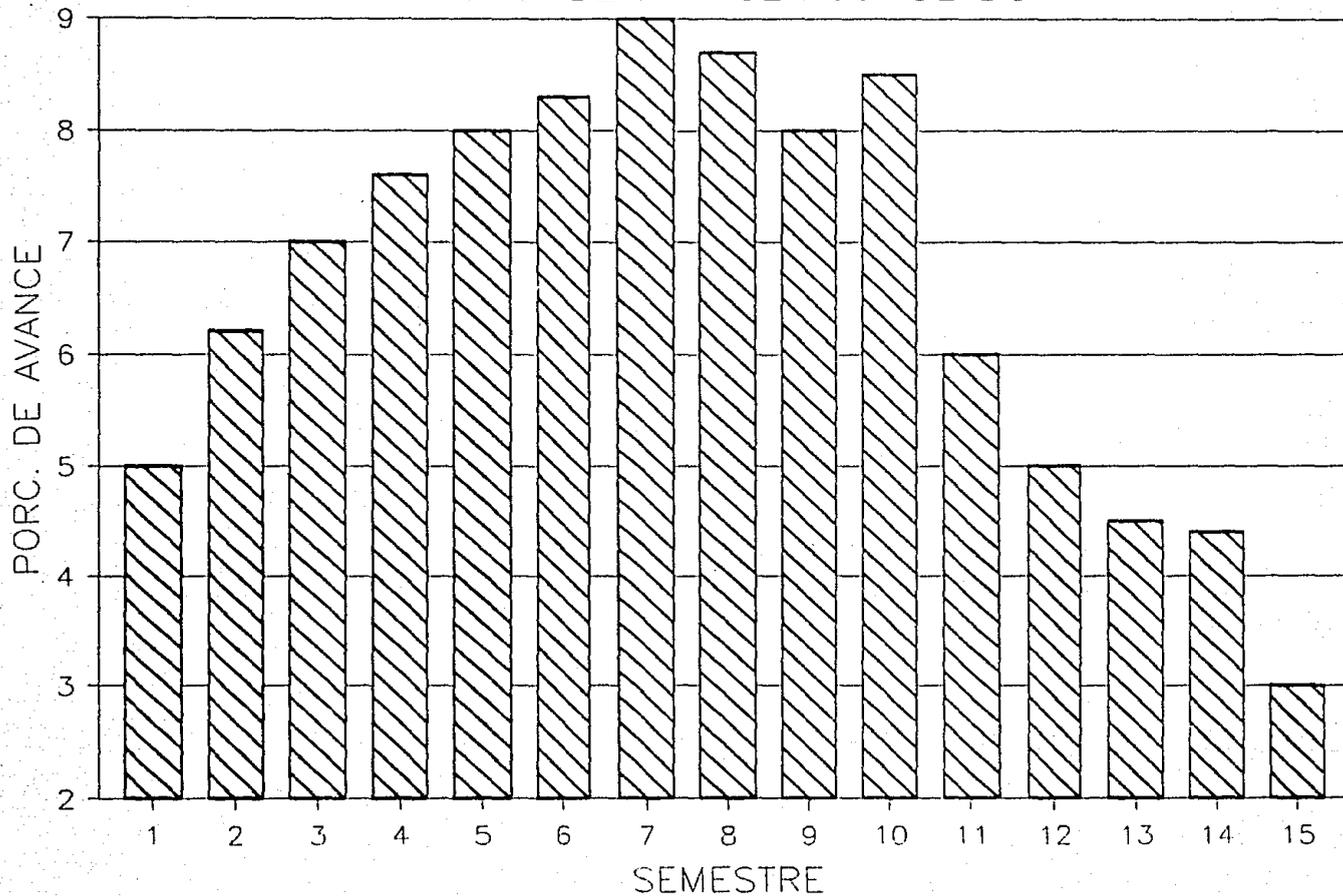
## DISTRIBUCION DE LA POBLACION AL 2o. SEMESTRE



Existe otro aspecto que presenta interés en estos reportes sobre la población escolar, y se trata del porcentaje de avance promedio de la población inscrita (rezagados y no rezagados, sin desertores) tanto por semestre como el acumulado, que nos indica qué tanto avance tiene cada carrera y generación por semestre y qué avance alcanzó hasta cierto semestre. Para comprender mejor los resultados que aquí se grafican, cabe aclarar que de acuerdo a los planes de estudio de las diferentes carreras, se tienen aproximadamente 50 materias por cursar, y que corresponderían a un 100% de avance; así que un 2% de avance corresponde en términos prácticos a una materia acreditada.

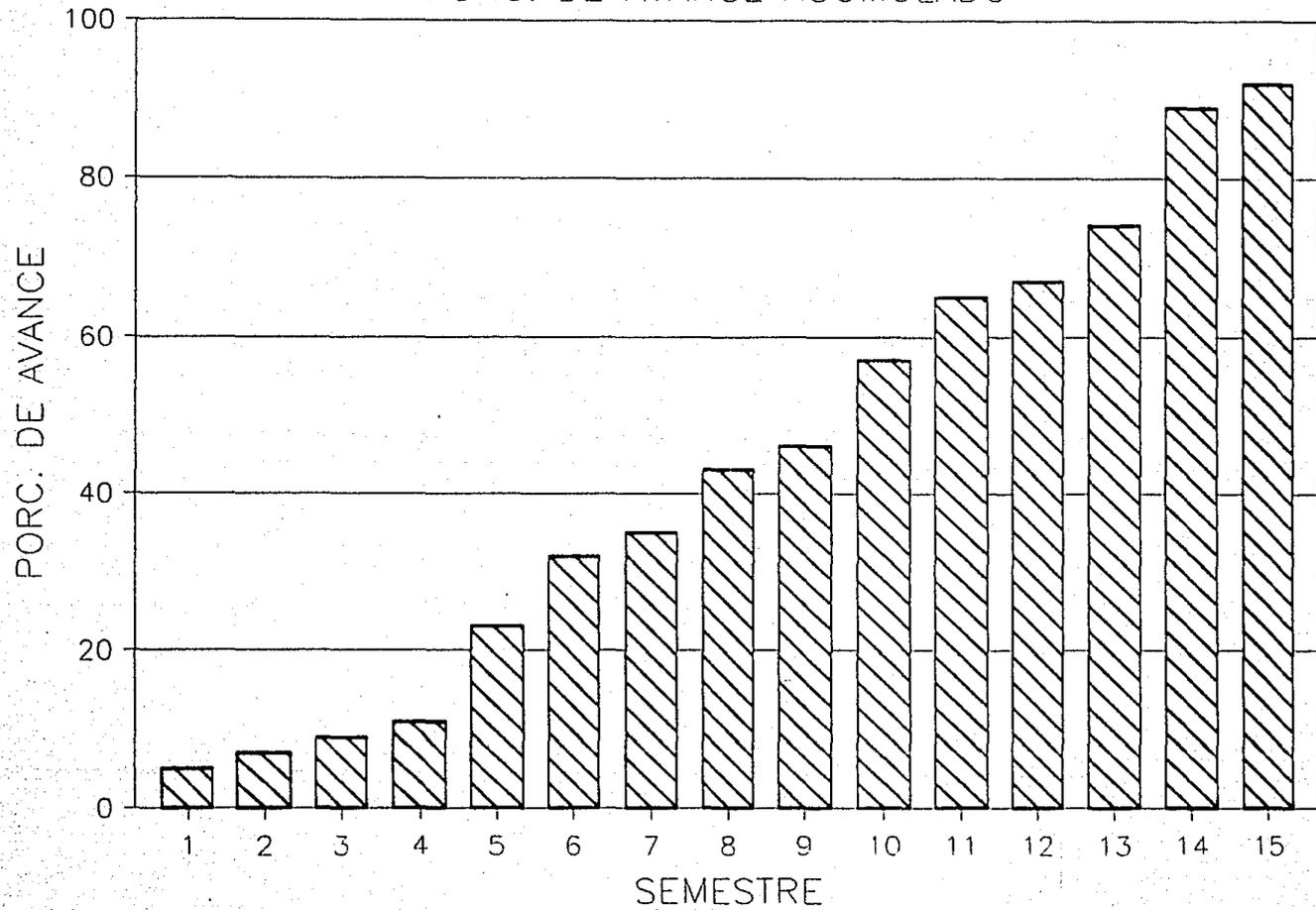
# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## PORC. DE AVANCE ACUMULADO



# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## PORC. DE AVANCE ACUMULADO

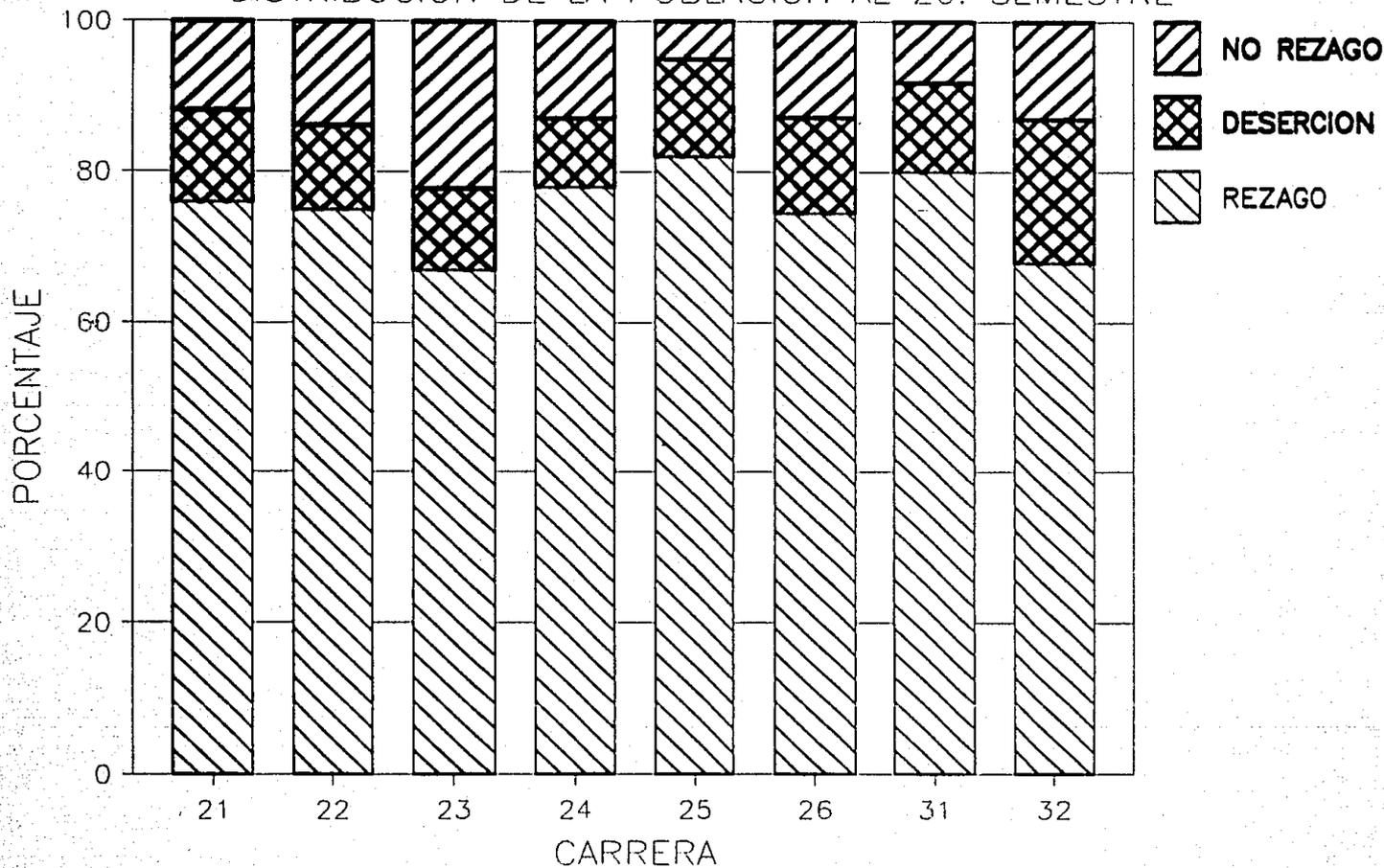


### III.4.2 REZAGO Y DESERCIÓN POR CARRERA

Con esta parte se analiza la distribución de la población (rezago, deserción y no rezago) para las diferentes carreras de la Facultad, con especial atención al 2o., 5o., 10o. y 15o. semestres, que son los puntos de interés en el desarrollo de todas las carreras, sin descartar el análisis del porcentaje de avance por semestre y el acumulado. Se comenzará por mostrar las gráficas de la distribución de la población para cada carrera, en los semestres antes mencionados.

# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

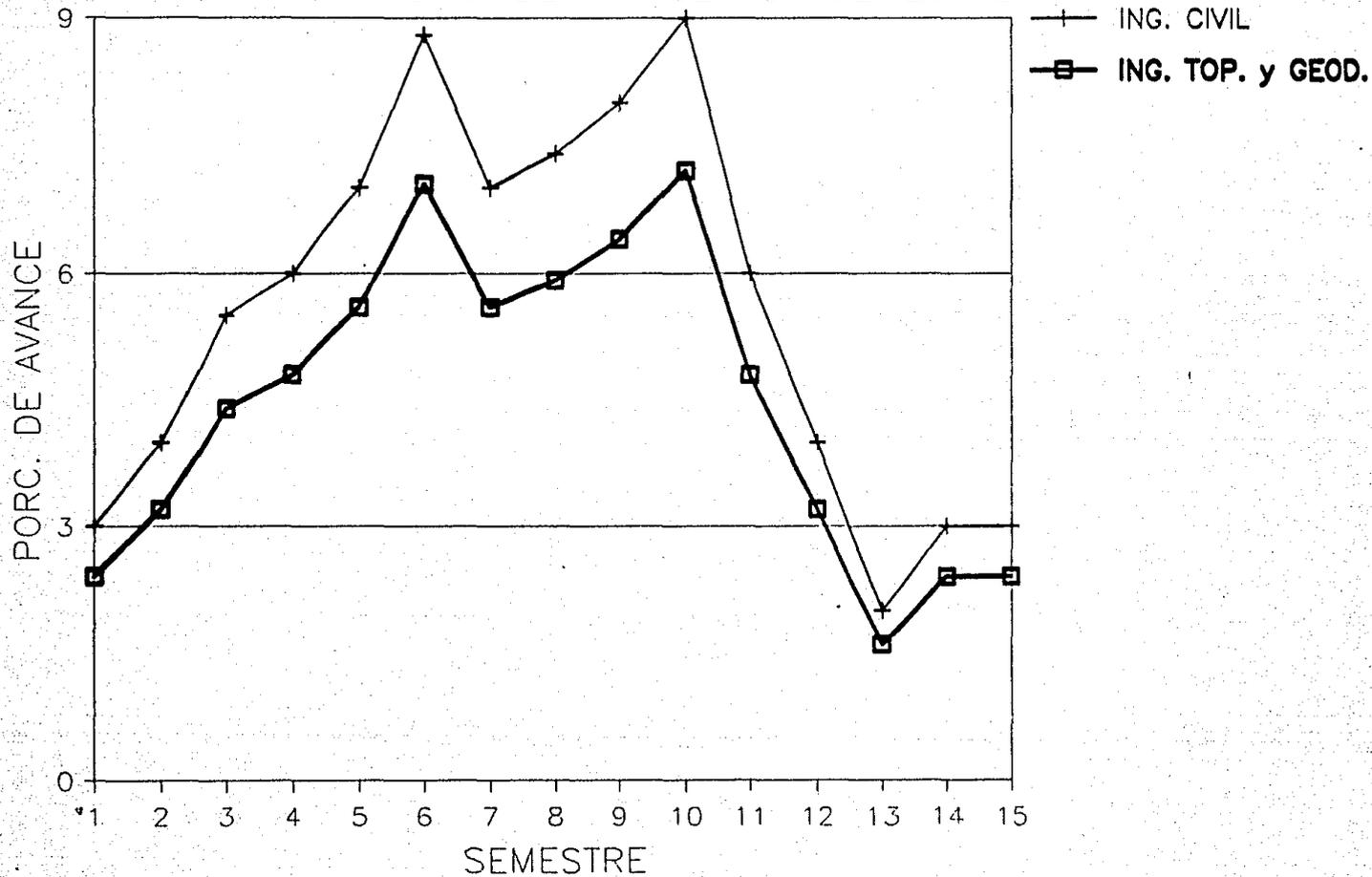
## DISTRIBUCION DE LA POBLACION AL 2o. SEMESTRE



A continuación se presenta un juego de gráficas del porcentaje de avance por semestre y del porcentaje de avance acumulado para las diferentes carreras de la Facultad, aclarando que los datos mostrados para las gráficas se obtuvieron en base a un promedio de dichos valores para las diferentes generaciones que comprende este análisis. Por cuestiones de claridad se mostrarán gráficas de las carreras de cada División, comenzando por la División de Ingeniería Civil Topográfica y Geodesta, en la que se incluyen las carreras de Ingeniería Civil e Ingeniería Topográfica y Geodesta, haciendo lo mismo para las demás Divisiones.

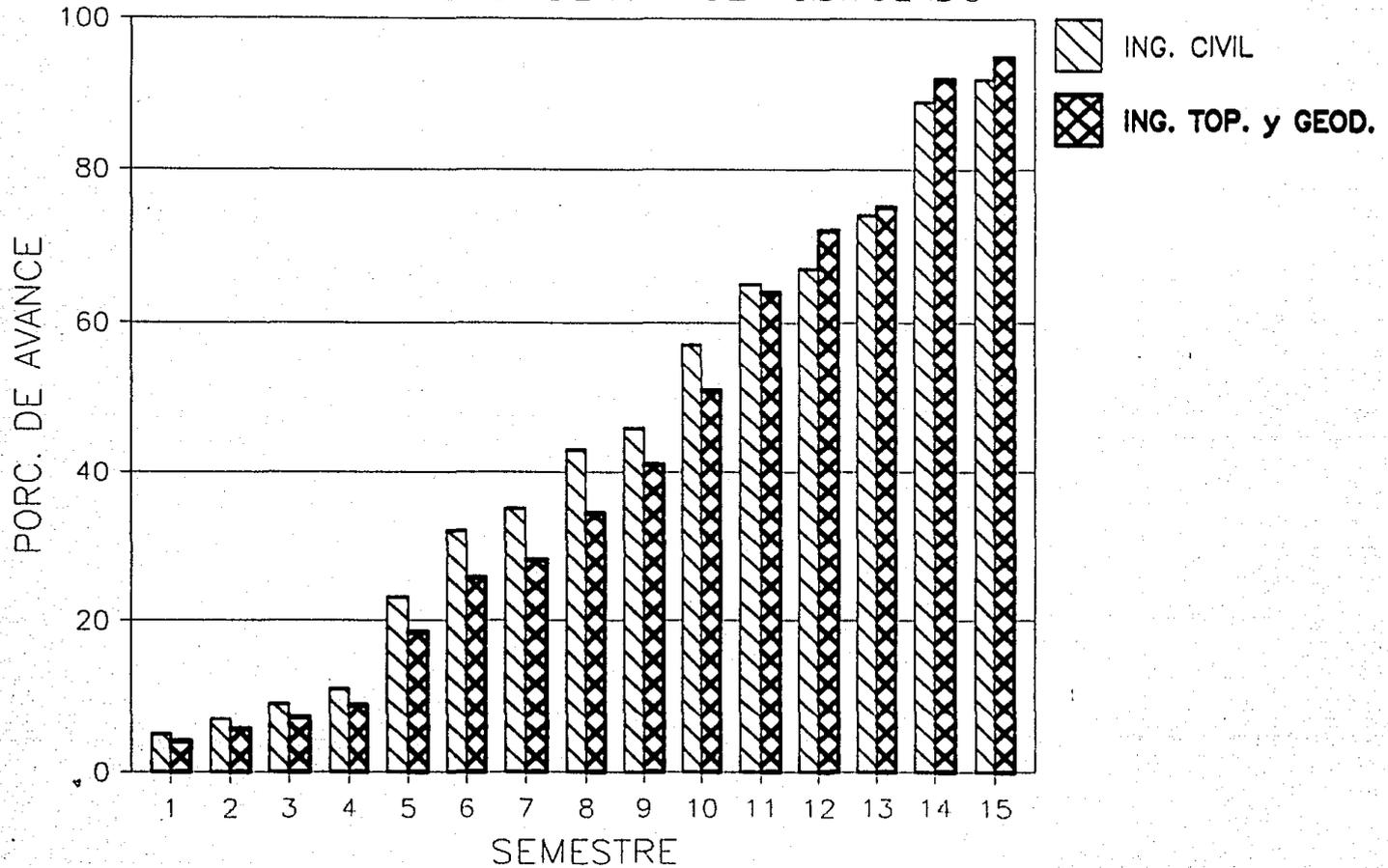
# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## PORC. DE AVANCE POR SEMESTRE



# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## PORC. DE AVANCE ACUMULADO



### III.5 FACTOR APROBACION

En los puntos anteriores se tomo en cuenta la influencia del rezago y la deserción en la culminación de las carreras por parte de los alumnos de la Facultad, siendo notorio que la Eficiencia Terminal es directamente proporcional a los factores mencionados. Por lo anterior se puede establecer que la aprobación de asignaturas es un factor determinante de las variables de rezago y deserción por lo que se considerarán algunas estadísticas que nos expliquen de manera detallada las implicaciones que tiene la reprobación de asignaturas en los factores de eficiencia.

Es por lo anterior que ahora pasaremos a hacer el análisis de los índices de aprobación de materias, pero debido a que en la Facultad se imparten y se han impartido alrededor de 800 materias, el hacer el análisis por materia sería tedioso y muy extenso, se opto por mostrar los resultados obtenidos para cada División y sus correspondientes Departamentos, tanto en exámenes ordinarios y extarordinarios, así como el número total de exámenes presentados y sus porcentajes de aprobación y reprobación, mostrando también el promedio de promedios de calificaciones obtenidos por el grupo de aprobados. Debe aclararse que el sistema tiene la opción de generar una estadística que proporciona tales índices para cada una de las asignaturas que se imparten en ésta Facultad.

La presentación de resultados se presenta en dos partes, una que muestra lo que acontece para cada División, incluyendo un reporte de exámenes por alumno, para los tres tipos (ordinario, extraordinario y total), y otra que hace un desarrollo similar para los Departamentos de cada Division.

#### III.5.1 APROBACION POR DIVISION

Para el análisis de esta parte se desarrolló un paquete de gráficas y tablas que indican los pormenores de la aprobación en las diferentes Divisiones de la Facultad, tanto en ordinario como en extraordinario y los totales. La gráfica de la página 86 muestra los porcentajes de aprobación promedio de todas las Divisiones en el período de estudio.

La gráfica de la página 87 nos indica lo que ocurre con la acreditación ordinaria, extraordinaria y total de todas las Divisiones, para cada año semestre del período de análisis.

Después se presenta una pareja de gráficas (pag. 88 y 89) en las que se observa el porcentaje de aprobación histórico para todas las Divisiones, tanto en ordinarios como en extraordinarios.

A continuación se presenta otro aspecto importante acerca de la aprobación de materias (pag. 90 y 91) como lo es el número de exámenes presentados en cada División, así cómo el promedio de exámenes presentados por alumno y División para de alguna manera conocer la carga de trabajo de cada División, que si sube o baja se dice fácil pero implica

varios problemas de tipo administrativo, ya que se tiene que aumentar la planilla de profesores y grupos disponibles para poder atender una nueva demanda de exámenes.

En estas gráficas se puede conocer la tendencia que tiene el número de exámenes promedio por alumno que tiene cada División, ya que constituye otro índice de gran importancia para el análisis de la Eficiencia Terminal en la Facultad, mostrando el número de exámenes promedio por alumno tanto en ordinario como en extraordinario.

DIVISION DE INGENIERIA CIVIL, TOPOGRAFICA Y GEODESICA										(21) DEPTO. DE CONSTRUCCION				
881	882		891		892		TOTALES			PAG : 1				
TOTAL DEL (21) DEPTO. DE CONSTRUCCION										DIVISION DIVISION DE IN				
1498	988	510	1578	1097	481	1362	939	423	1541	1032	509	1664	1155	509
	8.06	0.00		7.98	0.00		8.07	0.00		8.11	0.00		7.97	0.00
	65.95	34.05		69.52	30.48		68.94	31.06		66.97	33.03		69.35	30.65

DIVISION DE INGENIERIA CIVIL, TOPOGRAFICA Y GEODESICA										(22) DEPTO. DE ESTRUCTURAS				
881	882		891		892		TOTALES			PAG : 2				
TOTAL DEL (22) DEPTO. DE ESTRUCTURAS										DIVISION DIVISION DE IN				
1538	844	694	1411	764	647	1467	789	678	1284	750	534	1532	772	760
	7.72	0.00		7.75	0.00		7.74	0.00		7.63	0.00		7.60	0.00
	54.88	45.12		54.15	45.85		53.78	46.22		58.41	41.59		50.60	49.40

DIVISION DE INGENIERIA CIVIL, TOPOGRAFICA Y GEODESICA										(23) DEPTO. DE GEOTECNIA				
881	882		891		892		TOTALES			PAG : 3				
TOTAL DEL (23) DEPTO. DE GEOTECNIA										DIVISION DIVISION DE IN				
1203	823	380	1121	759	362	1115	761	354	1004	656	348	1088	691	397
	8.03	0.00		8.14	0.00		7.96	0.00		7.98	0.00		7.98	0.00
	68.41	31.59		67.71	32.29		68.25	31.75		65.34	34.66		63.11	36.89

1 REPORTE GLOBAL DE REPROBACION Y APROBACION

881	882		891		892		TOTALES			PAG : 28				
TOTAL DE LA DIVISION DE INGENIERIA CIVIL, TOPOGRAFICA Y GEODESICA														
11127	5934	5193	10218	5521	4697	10494	5793	4701	9717	5149	4568	11056	5712	5344
	7.78	0.00		7.81	0.00		7.84	0.00		7.87	0.00		7.71	0.00
	53.33	46.67		54.03	45.97		55.20	44.80		52.99	47.01		51.74	48.26

TOTAL DE LA DIVISION DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA														
19307	11838	7469	20251	12305	7946	20455	12274	8181	21134	12832	8302	16210	8989	7221
	8.21	0.00		8.28	0.00		8.27	0.00		8.32	0.00		8.07	0.00
	61.31	38.69		60.76	39.24		60.00	40.00		60.72	39.28		54.62	45.38

TOTAL DE LA DIVISION INGENIERIA EN CIENCIAS DE LA TIERRA														
5647	2486	3161	5720	2488	3232	5191	2343	2848	4905	2272	2633	5866	2766	3100
	7.76	0.00		7.69	0.00		7.85	0.00		7.74	0.00		7.67	0.00
	44.02	55.98		43.50	56.50		45.14	54.86		46.32	53.68		47.54	52.46

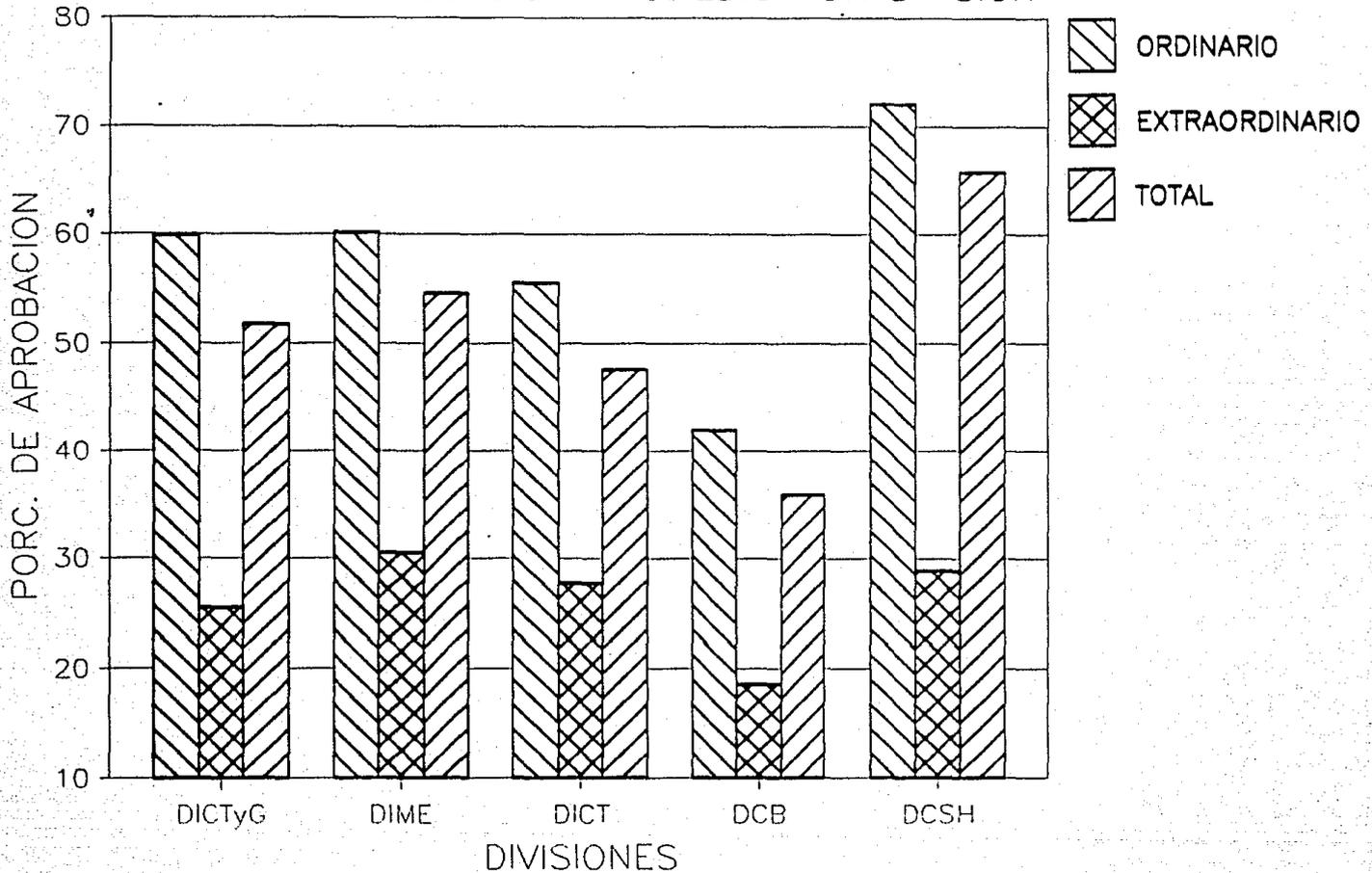
TOTAL DE LA DIVISION DE CIENCIAS BASICAS														
28825	11599	17226	23855	8683	15172	27300	10578	16722	23170	8282	14888	25312	9138	16174
	7.63	0.00		7.66	0.00		7.61	0.00		7.65	0.00		7.55	0.00
	40.24	59.76		36.40	63.60		38.75	61.25		35.74	64.26		35.85	64.15

TOTAL DE LA DIVISION DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANISTICAS														
4832	3312	1520	4998	3440	1558	4643	3178	1465	4906	3558	1348	4210	2783	1427
	8.95	0.00		8.94	0.00		9.04	0.00		8.96	0.00		8.77	0.00
	68.54	31.46		68.83	31.17		68.45	31.55		72.52	27.48		65.71	34.29

TOTAL DE LA DIVISION DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANISTICAS														
69738	35169	34569	65042	32437	32605	68083	34166	33917	63832	32093	31739	62658	29390	33268
	7.98	0.00		8.06	0.00		8.04	0.00		8.11	0.00		7.85	0.00
	50.43	49.57		49.87	50.13		50.18	49.82		50.28	49.72		46.91	53.09

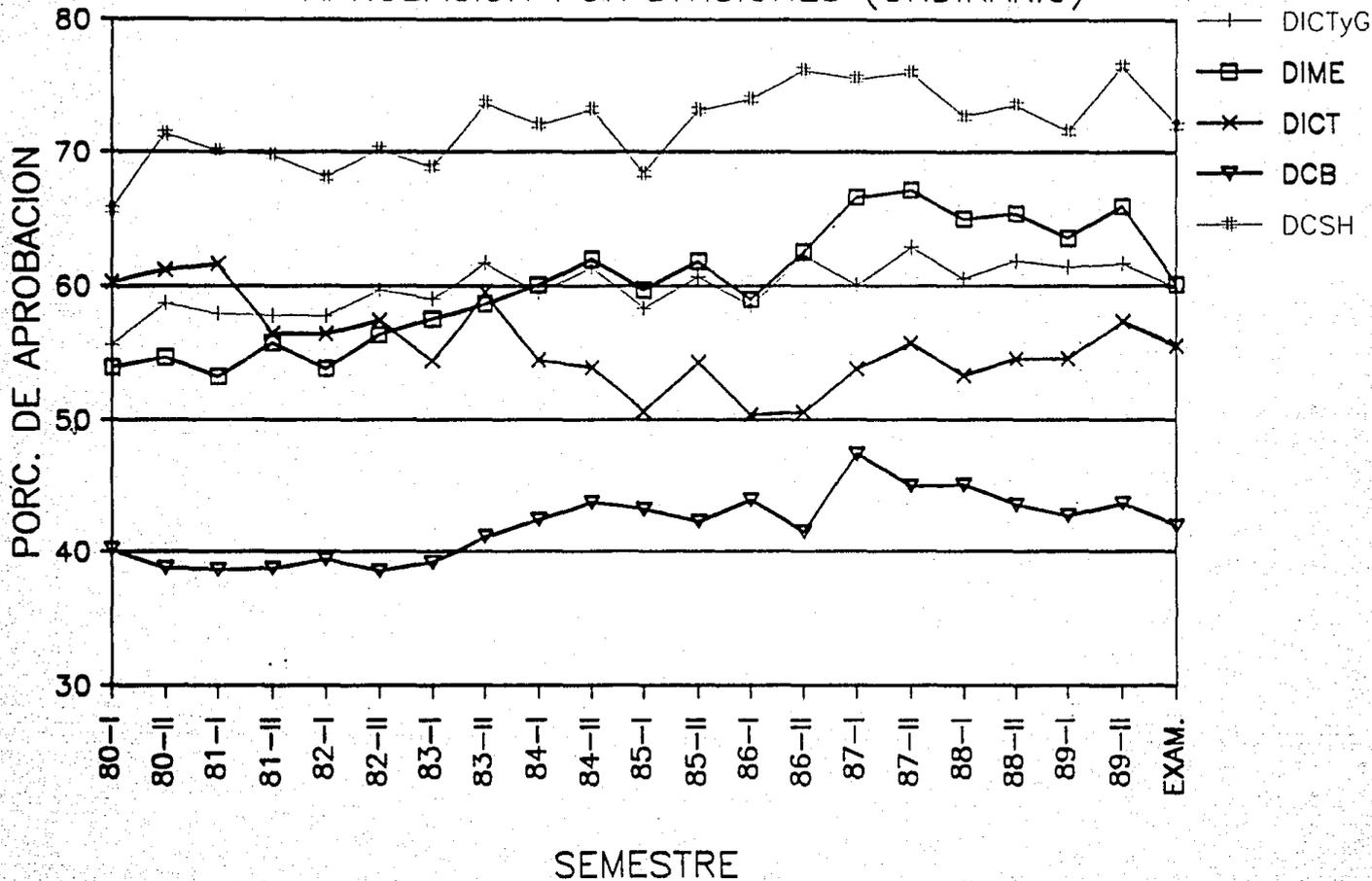
# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## APROBACION PROMEDIO POR DIVISION



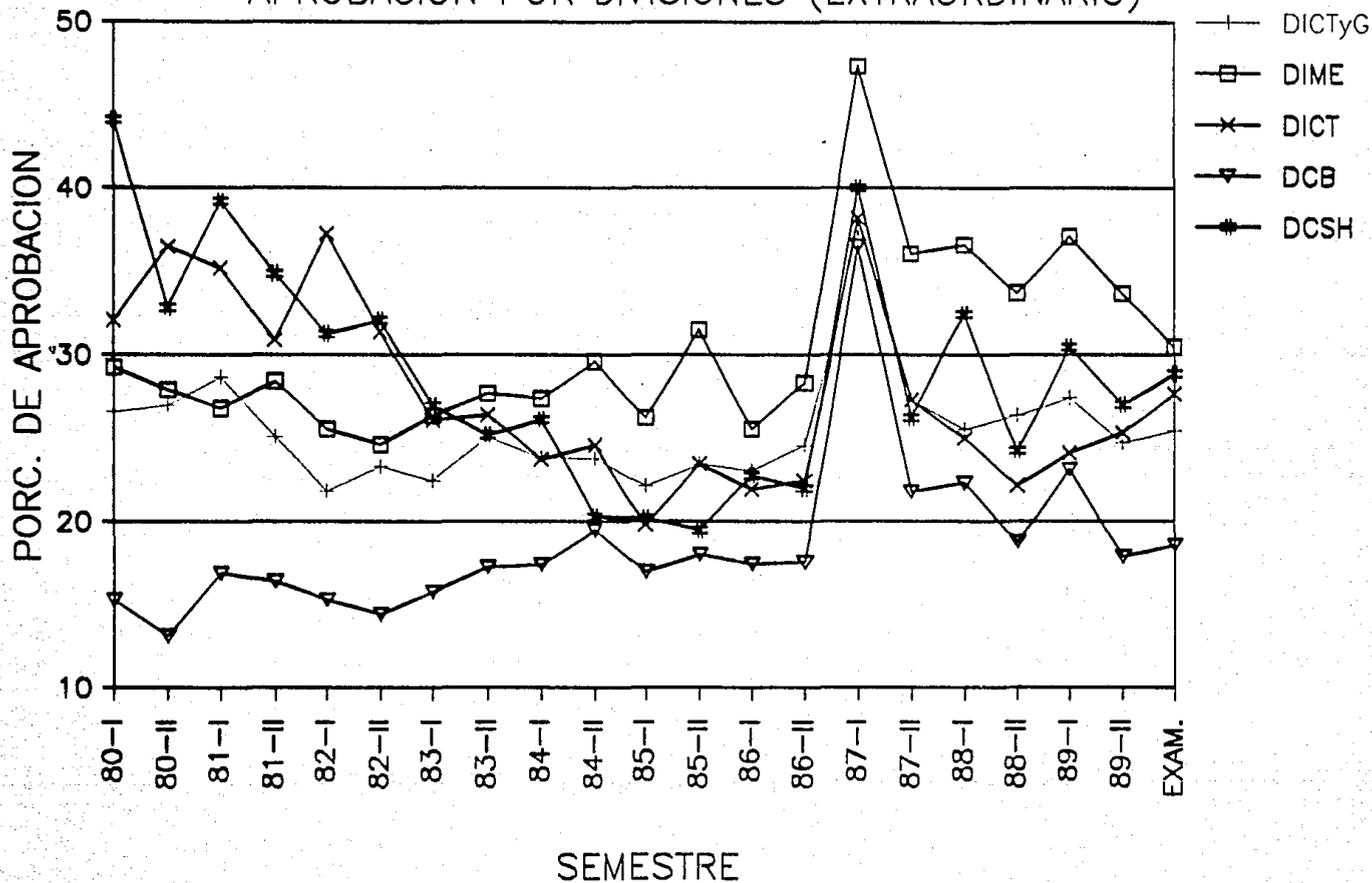
# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## APROBACION POR DIVISIONES (ORDINARIO)



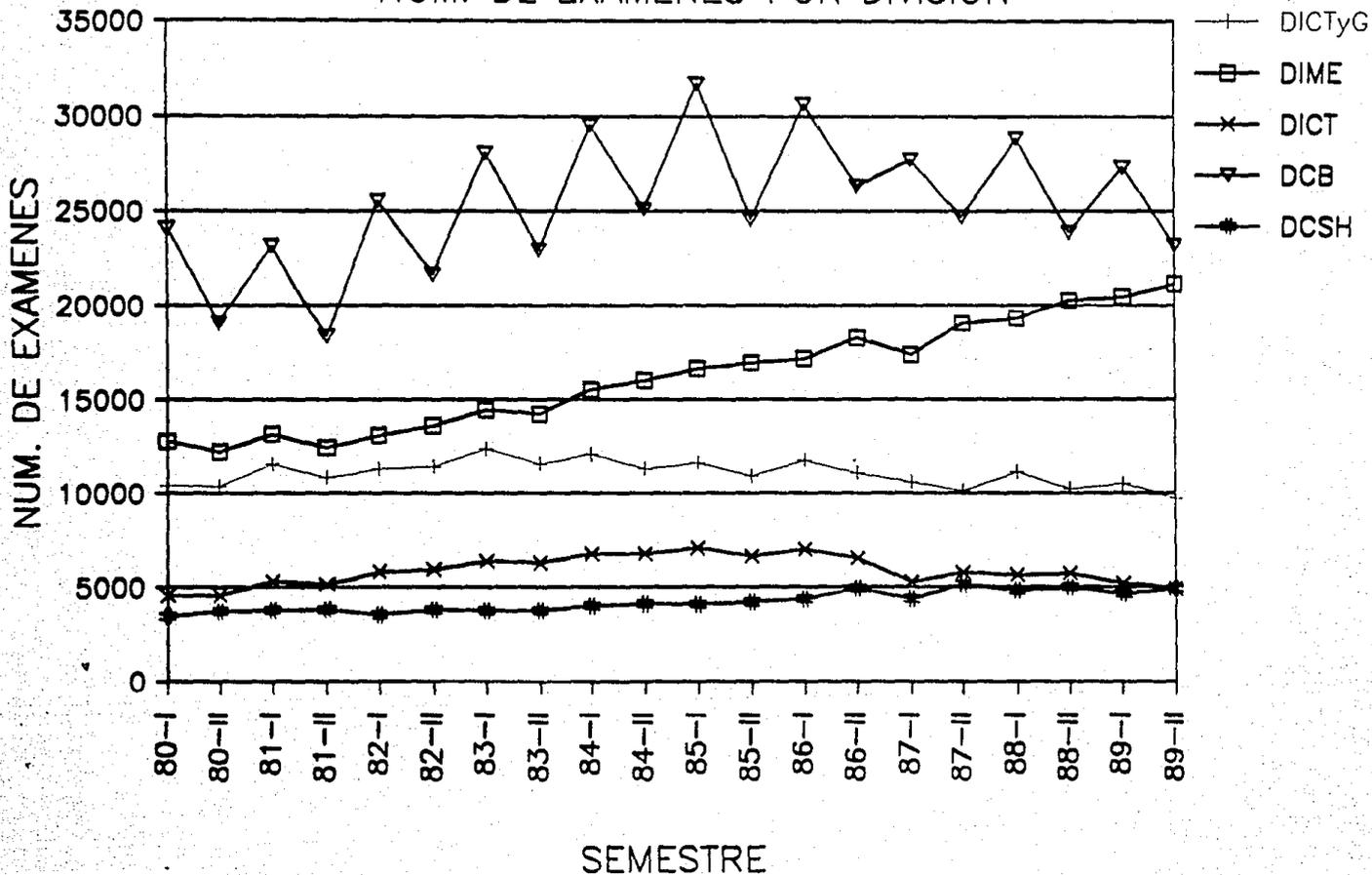
# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## APROBACION POR DIVISIONES (EXTRAORDINARIO)



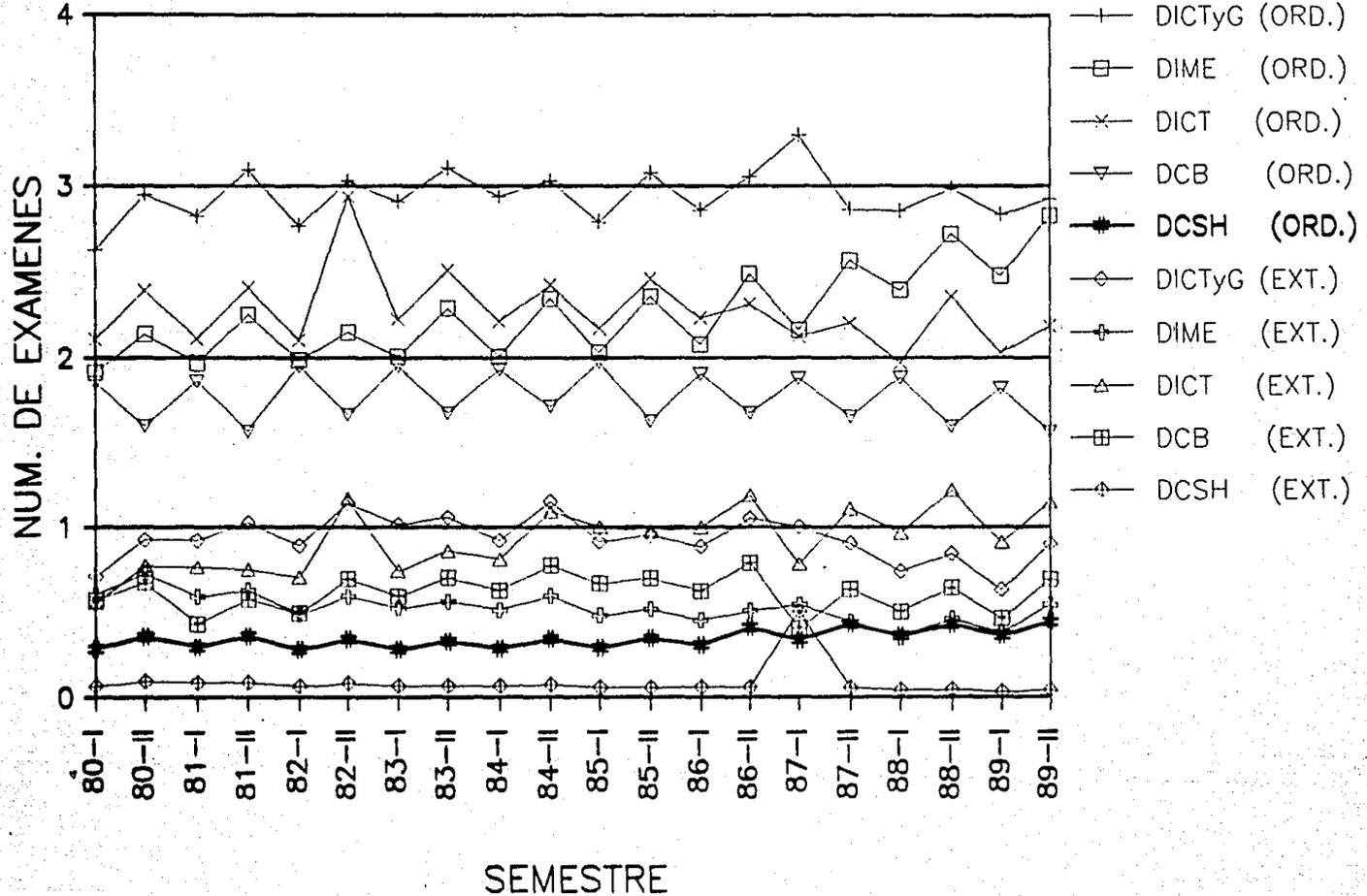
# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## NUM. DE EXAMENES POR DIVISION



# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## NUMERO DE EXAMENES PROMEDIO POR ALUMNO POR DIVISION

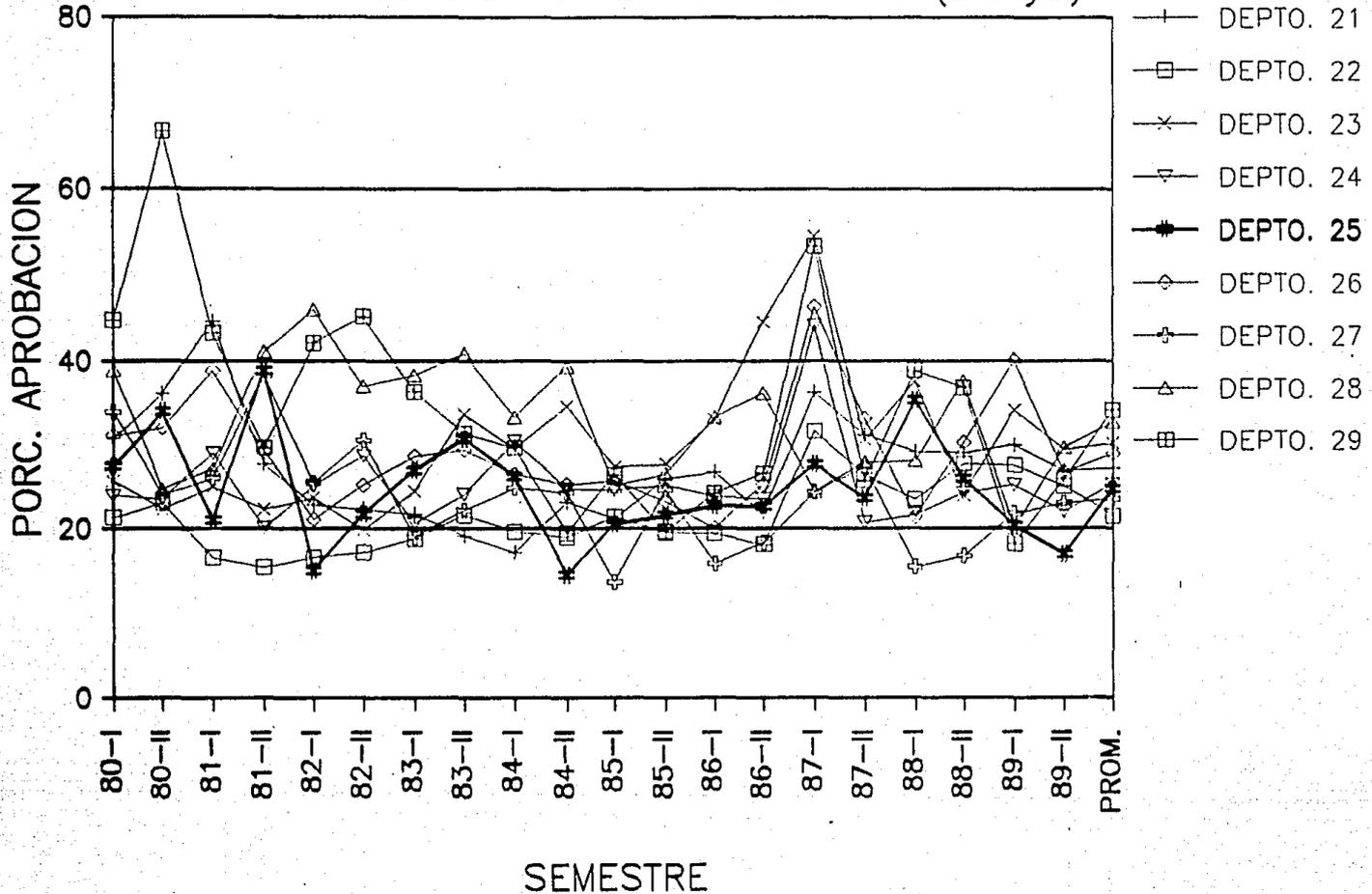


### III.5.2 APROBACION POR DEPARTAMENTO

En esta parte se expondrán los resultados obtenidos por el sistema para los diferentes Departamentos de todas las Divisiones, para de esta forma detallar los cambios que pudieran haberse dado por cada Departamento. El análisis se hará por División/Departamento, generándose una gráfica para cada División, en la cual se detalla una línea para cada Departamento, teniendo especial atención en el porcentaje de aprobación ordinario y extraordinario, mostrando también una gráfica con los porcentajes de aprobación promedio de todos los Departamentos. De acuerdo a lo anterior se tienen tres gráficas para cada División.

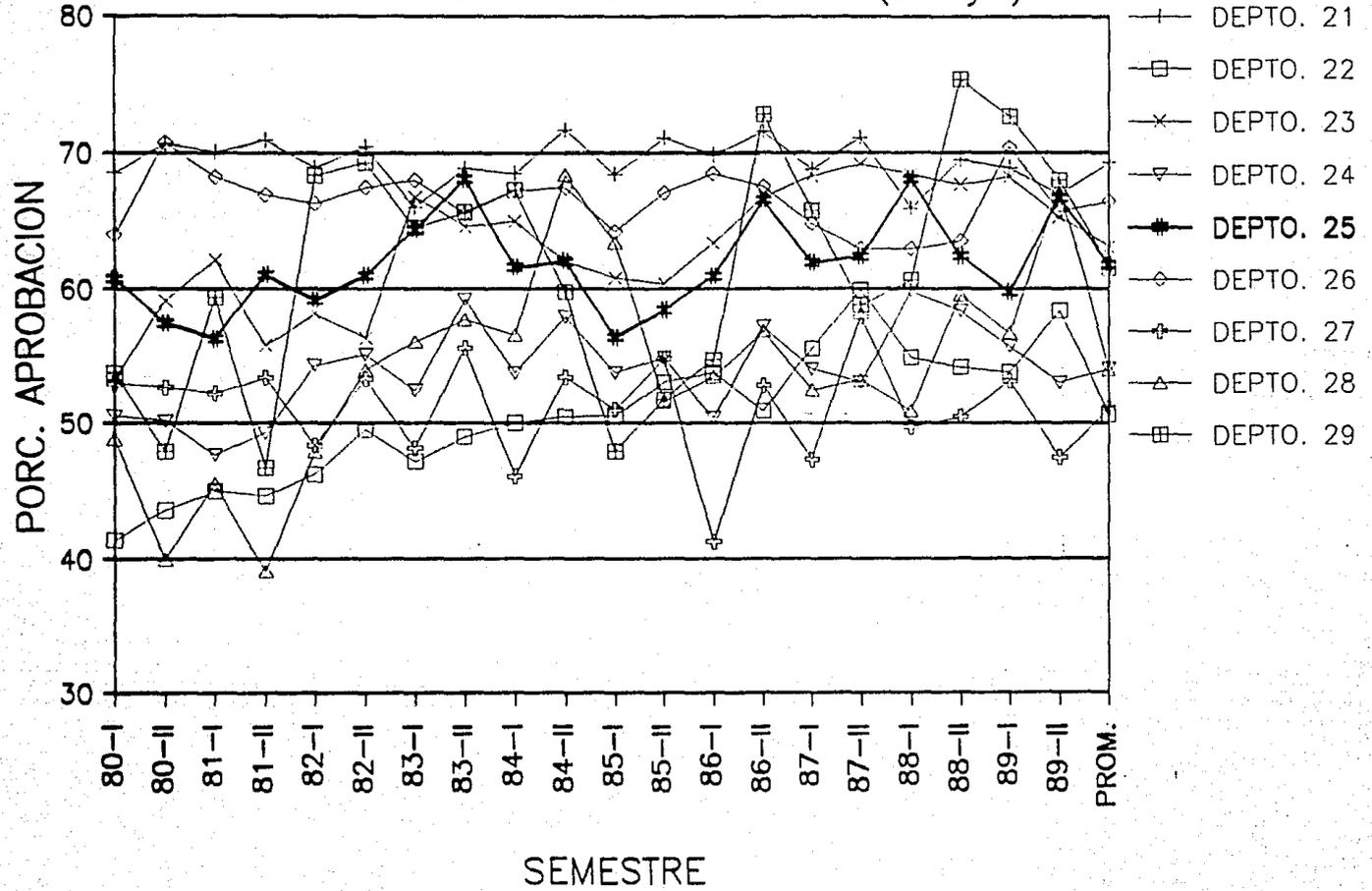
# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## APROBACION EN EXTRAORDINARIO (DICTyG)



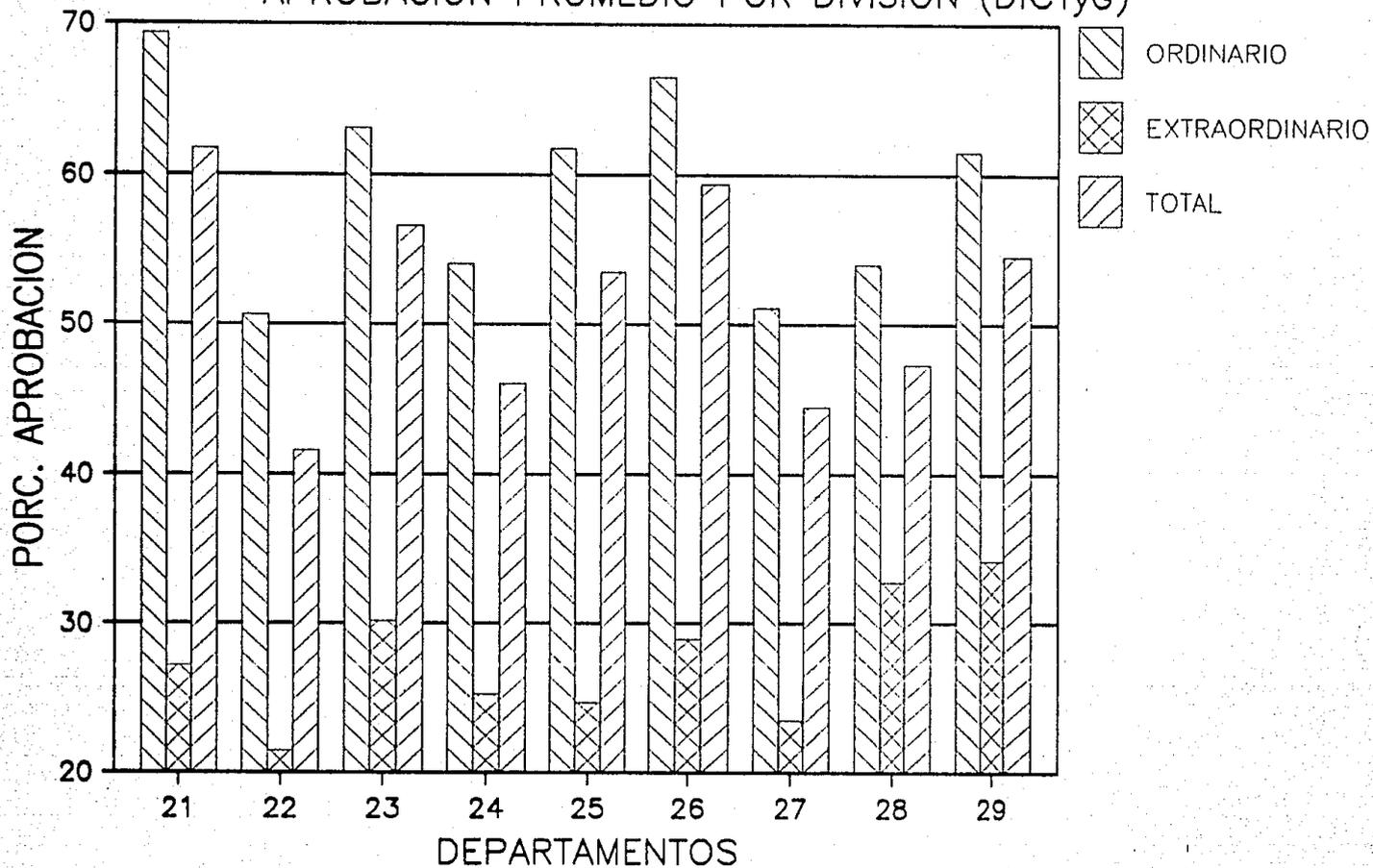
# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## APROBACION EN ORDINARIO (DICTyG)



# FACULTAD DE INGENIERIA, UNAM.

## APROBACION PROMEDIO POR DIVISION (DICTyG)



## IV.CONCLUSIONES

El presente trabajo mostró durante su realización, la utilización de herramientas y conocimientos que fueron adquiridos durante mi formación profesional y que sirvieron para saber afrontar el problema propuesto y aplicar una solución práctica y que cubra con los requerimientos que se piden. De acuerdo al objetivo que se trataba de alcanzar, y que finalmente se alcanzó puedo afirmar lo siguiente:

La Eficiencia Terminal es un índice que esta determinado por el éxito de la población de una generación.

El factor deserción es el principal causante de un bajo índice de Eficiencia Terminal.

El rezago es un factor que pudiera ser reducido mediante elementos de apoyo académico, e incluso administrativo. Se podría dar una mejor cátedra a los alumnos mediante una mejor selección de la planilla de profesores de la Facultad.

La acreditación de asignaturas esta directamente relacionada a los índices de Eficiencia Terminal en la Facultad, y a su vez con el factor académico que se menciono antes.

El incremento de los índices de Eficiencia Terminal de la Facultad estará determinado por una labor conjunta de la Dirección de la Facultad y los órganos académicos y administrativos, que mediante una revisión a fondo de los datos que se generaron con el sistema y en base a la experiencia en este tipo de problemas, deberán generar mecanismos de apoyo a la población estudiantil, para seguir manteniendo la calidad de nuestros ingenieros como hasta ahora, y mantener a la Facultad de Ingeniería entre las mejores Facultades de esta Universidad.

En lo que se refiere al conocimiento y la experiencia que me dejo el realizar este proyecto puedo decir que:

El uso de una metodología es fundamental en el desarrollo de un proyecto de software.

La mayoría de las veces el uso de una metodología inadecuada puede retrasar la culminación de un proyecto, por no ser la más apropiada para resolver el problema.

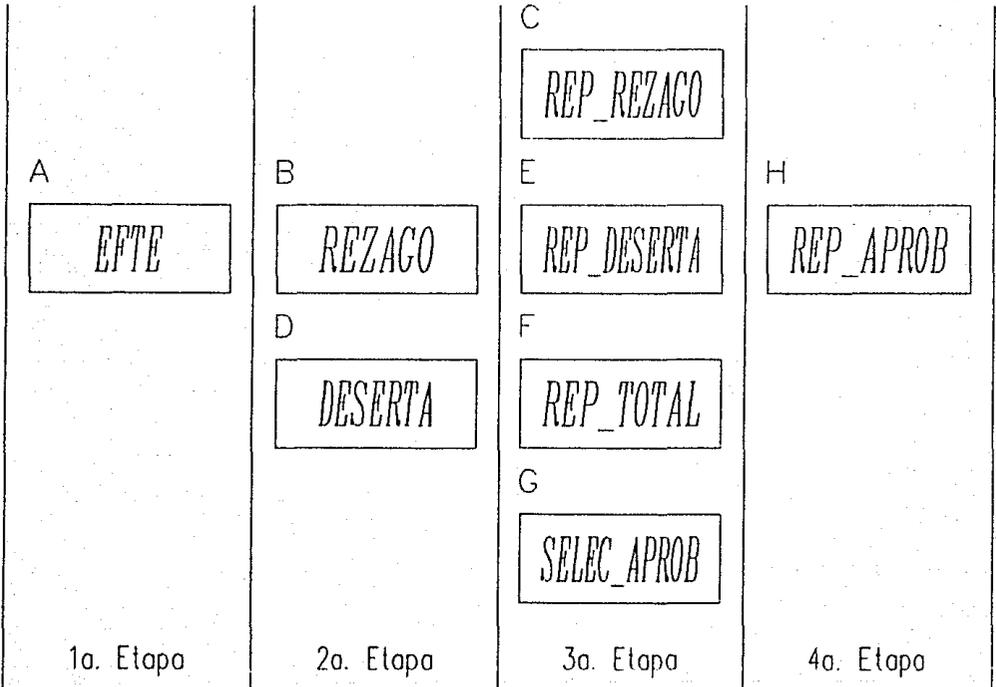
El uso de un sistema de cómputo para la toma de decisiones, es tan valioso como lo sea la información que se maneja y de que tan bien diseñado este el sistema.

Un sistema bien diseñado es aquel que satisface las necesidades del usuario, que cubre con los requerimientos para los cuales fué creado y da respuestas en el tiempo mínimo.

► La programación a base de módulos tiene grandes ventajas, ya que el mantenimiento de un sistema es más fácil de llevarse a cabo, al actualizar unicamente el módulo que así lo requiera.

# MANUAL DEL USUARIO

Este manual tiene la intención de servir como una guía para el usuario en la ejecución de los programas o módulos que integran el Sistema de Información para el Análisis de la Eficiencia Terminal. En éste manual se detallarán los pasos a seguir para obtener todo el conjunto de estadísticas y gráficas del sistema, sin tener ningún problema de carácter técnico.



El sistema se puede ejecutar paso a paso ó también se puede ejecutar todo con un solo archivo de comandos. Todos los módulos del sistema tienen su respectivo archivo con extensión .COM, que equivale a un archivo de comandos que se ejecutan uno tras de otro hasta completar todos los comandos que se describan en dicho archivo. A continuación se describirán ambos métodos para que el usuario decida cual de ellos utilizar, siendo antes de cualquier cosa deberán tomarse en cuenta las siguientes consideraciones:

## **CONSIDERACIONES:**

Debe existir en la clave de VAX un espacio mínimo de por lo menos 8000 bloques de memoria (4 Megabytes), para que puedan alojarse todos los archivos tanto de datos como los de listados y de exportación a PC.

Deberán encontrarse en el directorio DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.DATOS] los siguientes archivos: PRIINGHIS.DAT y MATERIAS.DAT, que son utilizados por varios módulos del sistema.

Se debe verificar que la unidad de cinta en CECAFI este disponible, ya que de otra forma no podrían ejecutarse algunos e los módulos.

Los archivos generados por el sistema, ocuparan alrededor de 10,000 bloques de memoria en disco en la VAX.

Una vez que ya conocemos algunas de las consideraciones que se deben tomar en cuenta antes de ejecutar el sistema, ya sea en general o por módulos, describiremos primero la ejecución en forma individual y posteriormente la forma general.

## EJECUCION DETALLADA

Para realizar este tipo de ejecución se deberá mandar con **submit** cada uno de los archivos de comandos que a continuación se presentan, de la siguiente manera:

Ya estando dentro del directorio en el cual se encuentra el archivo de comandos que queremos ejecutar, y siempre y cuando aparezca el prompt de VAX (\$), tecleamos la sintaxis siguiente: \$ submit/keep/restart/notify/que = 1 nombre\_archivo\_de\_comandos.com

y se oprime la tecla de <ENTER>, con lo que aparece de nuevo el prompt de VAX y también una leyenda que indica que el archivo de comandos esta siendo ejecutado.

Los archivos de comandos para cada módulos se detallan a continuación.

**Módulo:** A

**Nombre:** EFTE

**Archivo:** EFTE.COM

**Contenido:** \$ SET DEFAULT DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.EFTE]

| Se coloca en el directorio correspondiente

\$ RUN EFTE.EXE

| Ejecuta el programa

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.HA]MTASYSF.DAT

| Localización del archivo de Historias Académicas

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.EGRESADOS]EGMAEACT.DAT

| Localización del archivo de Titulados

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.DATOS]PRINGHIS.DAT

| Localización del archivo de Primeros Ingresos

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]EFTEXXX.PC

| Archivo con datos para PC

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]EFTEXXX.LST

! Reporte de EFTE

80-90

! Rango de generaciones

\$ EXIT

! Retorna el control a sistema operativo

**Módulo:** B

**Nombre:** REZAGO

**Archivo:** REZAGO.COM

**Contenido:** \$ SET DEFAULT DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.REZAGO]

! Se coloca en el directorio correspondiente

\$ ALLOCATE MUB6:

! Reservamos la unidad de cinta para trabajar

\$ REQUEST "FAVOR DE MONTAR LA CINTA SSEOOO, GRACIAS"

! Manda mensaje al operador

\$ REQUEST "FAVOR DE MONTAR LA CINTA SSEOOO, GRACIAS"

! Manda mensaje al operador

\$ REQUEST "FAVOR DE MONTAR LA CINTA SSEOOO, GRACIAS"

! Manda mensaje al operador

\$ MOUNT/OV = ID MUB6:

! Se monta la cinta

\$ RUN REZAGO.EXE

! Ejecuta el programa

MUB6:MAESTRO.DAT

! Localización del archivo de Historias Académicas en cinta

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]REZAGOXXX.DAT

! Archivo con información de rezagados

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.DATOS]MATERIAS.DAT

! Localización del archivo de Asignaturas

\$ EXIT

! Retorna el control a sistema operativo

**Módulo:** **C**

**Nombre:** REP\_REZAGO

**Archivo:** REP\_REZAGO.COM

**Contenido:** \$ SET DEFAULT DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.REZAGO]

! Se coloca en el directorio correspondiente

\$ RUN REP\_REZAGO.EXE

! Ejecuta el programa

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]REZAGOXXX.DAT

! Archivo con información de rezagados

80

! Generación de inicio del reporte

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]REZXXX.PC

! Archivo de datos para PC

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]REZXXX.DAT

| Archivo de datos para REP\_TOTAL

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]REZXXX.LST

| Reporte de rezago

901

| Ultima actualización de las Historias Académicas

\$ EXIT

| Retorna el control a sistema operativo

**Módulo:** D

**Nombre:** DESERTA

**Archivo:** DESERTA.COM

**Contenido:** \$ SET DEFAULT DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.DESERTA]

| Se coloca en el directorio correspondiente

\$ RUN DESERTA.EXE

| Ejecuta el programa

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.DATOS]PRINGHIS.DAT

| Localización del archivo de Primeros Ingresos

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.HA]MTASYSF.DAT

| Localización del archivo de Historias Académicas

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]DESERTAXX.DAT

| Archivo con información de desertores

901

! Ultima actualización de Historias Académicas

80-90

! Rango de generaciones

\$ EXIT

! Retorna el control a sistema operativo

**Módulo:** E

**Nombre:** REP\_DESERTA

**Archivo:** REP\_DESERTA.COM

**Contenido:** \$ SET DEFAULT DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.DESERTA]

! Se coloca en el directorio correspondiente

\$ RUN REP\_DESERTA.EXE

! Ejecuta el programa

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]DESERTAXX.DAT

! Archivo con información de desertores

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]DESERTAXX.LST

! Reporte de desertores

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]DESERTAXX.PC

! Archivo de datos para PC

80-90

! Rango de generaciones del reporte

90-1

! Ultima actualización de las Historias Académicas

\$ EXIT

! Retorna el control a sistema operativo

**Módulo:** F

**Nombre:** REP\_TOTAL

**Archivo:** REP\_TOTAL.COM

**Contenido:** \$ SET DEFAULT DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.REZAGO]

! Se coloca en el directorio correspondiente

\$ RUN REP\_TOTAL.EXE

! Ejecuta el programa

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]DESERTAXX.DAT

! Archivo con información de desertores

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]REZXXX.DAT

! Archivo con información de rezagados

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]REP1XXX.LST

! Reporte de avance

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]REP2XXX.LST

! Reporte de créditos

80

! Generacion de inicio del reporte

901

! Ultima actualización de las Historias Académicas

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]REP1XXX.PC

! Reporte de avance para PC

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]REP2XXX.PC

! Reporte de créditos para PC

\$ EXIT

! Retorna el control a sistema operativo

**Módulo:** **G**

Nombre:

SELEC\_APROB

Archivo:

SELEC\_APROB.COM

Contenido:

\$ SET DEFAULT DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.APROBACION]

! Se coloca en el directorio correspondiente

\$ ALLOCATE MUB6:

! Reservamos la unidad de cinta para trabajar

\$ REQUEST "FAVOR DE MONTAR LA CINTA SSEOOO, GRACIAS"

! Manda mensaje al operador

\$ REQUEST "FAVOR DE MONTAR LA CINTA SSEOOO, GRACIAS"

! Manda mensaje al operador

\$ REQUEST "FAVOR DE MONTAR LA CINTA SSEOOO, GRACIAS"

! Manda mensaje al operador

\$ MOUNT/OV = ID MUB6:

| Se monta la cinta

\$ RUN SELEC\_APROB.EXE

| Ejecuta el programa

MUB6:MAESTRO.DAT

| Archivos de Historias Académicas en cinta

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]ATOTXXX.DAT

| Archivo con información de aprobación

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]APROMXXX.DAT

| Archivo con información de promedios

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.DATOS]MATERIAS.DAT

| Localización del archivo de Asignaturas

90

| Última actualización de las Historias Académicas

\$ EXIT

| Retorna el control a sistema operativo

**Módulo:** H

**Nombre:** REP\_APROB

**Archivo:** REP\_APROB.COM

**Contenido:** \$ SET DEFAULT DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.APROBACION]

| Se coloca en el directorio correspondiente

\$ RUN REP\_APROB.EXE

| Ejecuta el programa

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.DATOS]MATERIAS.DAT

! Localización del archivo de Asignaturas

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]ATOTXXX.DAT

! Archivo con información de aprobación

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]APROMXXX.DAT

! Archivo con información de promedios

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.DATOS]MATERIAS.DAT

! Localización del archivo de Asignaturas

90

! Última actualización de las Historias Académicas

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]APROB1XXX.LST

! Reporte completo de aprobación

DISK\$AREA:[DIRECTORIO.DATOS]APROB2XXX.LST

! Reporte resumen de aprobación

\$ EXIT

! Retorna el control a sistema operativo

## EJECUCION GENERAL

Para ejecutar en general todos los módulos del sistema con un solo archivo de comandos, deberá mandarse por **submit** el siguiente archivo, que contiene las ordenes de ejecución de todos los módulos, y que se encuentra en el directorio DISK\$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.REZAGO].

**Archivo:** EFTEGEN.COM

**Contenido:**

```
$ SET DEFAULT DISK$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.EFTE]
$ @EFTE
$ SET DEFAULT DISK$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.REZAGO]
$ @REZAGO
$ SET DEFAULT DISK$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.REZAGO]
$ @REP_REZAGO
$ SET DEFAULT DISK$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.DESERTA]
$ @DESERTA
$ SET DEFAULT DISK$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.DESERTA]
$ @REP_DESERTA
$ SET DEFAULT DISK$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.REZAGO]
$ @REP_TOTAL
$ SET DEFAULT DISK$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.APROBACION]
$ @SELEC_APROB
$ SET DEFAULT DISK$AREA:[DIRECTORIO.SERGIO.APROBACION]
$ @REP_APROB
$ EXIT
```

De esta forma quedan descritas las dos formas de ejecución del sistema, teniendo en cuenta que cualquiera de las dos es adecuada, salvo que la forma detallada sólo se usa cuando se requiere de un reporte en especial, y no se desea ejecutar todos los módulos. También puede ser que debido a problemas con el espacio en disco se necesite ejecutar parte por parte el sistema.

## BIBLIOGRAFIA

**"DESARROLLO Y ADMINISTRACION DE PROGRAMAS DE COMPUTADORA (SOFTWARE)",** Victor Gerez Greiser, Mauricio Mier Muth, Rolando Nieva Gómez, Guillermo Rodríguez Ortiz, Ed. Continental, Septiembre 1985, México D.F.

**"MANUAL DE ORGANIZACION DE LA FACULTAD",** Facultad de Ingeniería, 1989, México D.F.

**"LEGISLACION UNIVERSITARIA",** UNAM, 1990, México D.F.

**MANUALES DE FORTRAN (USER'S GUIDE y REFERENCE MANUAL),** Digital Equipment Corporation, 1986.