



UNIVERSIDAD DON VASCO, A.C.

INCORPORACIÓN No. 8727-48 A LA
UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
ESCUELA DE INFORMÁTICA

**Análisis y diseño de un sistema
administrativo y de control escolar para
el Instituto Monarca, A.C. (Primaria y
preescolar)**

Tesis

Que para obtener el título de:

Licenciada en Informática

Presenta:

MAYRA JAEL FORTUNAT BARRAGÁN

Asesor:

L.I. María Margarita Urbina Gutierrez

Uruapan, Michoacán. ENERO de 2006





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A mis padres,
Por todo su amor, apoyo y comprensión.

INDICE

Introducción	
I. Educación.	
1.1 ¿Qué significa Educar?	11
1.2 La Educación en México.	13
1.2.1 Antecedentes de la educación en México.	14
1.2.1.1 Surgimiento de las escuelas en México.	14
1.2.1.2 Principales proyectos en los que se basa el sistema educativo mexicano.	20
1.2.2 Situación actual de la educación en México.	20
1.2.2.1 Tipos de escuelas.	21
1.2.2.2 Problemática que enfrenta la educación en México.	23
1.2.2.3 Posibles soluciones a la problemática educativa.	26
1.3 Demanda actual y proyectada del estado de Michoacán.	27
1.3.1 Demanda actual.	28
1.3.2 Población proyectada	29
1.4 Situación educativa en el municipio de Uruapan, Michoacán.	30
1.4.1 Descripción general de Uruapan.	30
1.4.2 Breve resumen histórico.	31
1.4.3 Aspectos estadísticos demográficos.	31
II. Informática.	
2.1 ¿Qué es la informática?	34
2.2 Desarrollo histórico de la informática.	34

2.2.1 La prehistoria de las computadoras.	35
2.2.1.1 El ábaco.	35
2.2.1.2 Las tablas de multiplicar de Napier. La regla de cálculo.	35
2.2.1.3 Las máquinas calculadoras.	36
2.2.1.4 El telar de Jacquard y las tarjetas perforadas.	37
2.2.1.5 La máquina diferencial de Babbage.	38
2.2.1.6 Hollerit y el censo de Estados Unidos.	39
2.2.1.7 Las calculadoras electromecánicas.	40
2.2.2 Evolución de las computadoras durante el siglo XX.	41
2.2.2.1 La primera generación.	42
2.2.2.2 La segunda generación.	44
2.2.2.3 La tercera generación.	44
2.2.2.4 La cuarta generación.	45
2.2.2.5 La quinta generación.	46
2.3 Elementos de la informática.	46
2.4 Situación actual de la informática en México.	49
III. Sistemas de Información.	
3.1 ¿Qué son los sistemas de información?	55
3.2 Importancia de la información	56
3.3 Clasificación de las necesidades de información de una empresa.	57
3.4 Razones por las cuales los administradores necesitan sistemas de información.	58
3.5 Elementos de los sistemas de información.	61

3.6 Funciones de los sistemas de información.	62
3.7 ¿Requiere de computadoras un sistema de información?	63
3.8 Principales problemas para desarrollar un buen sistema.	63
3.9 Tipos de sistemas de información (Medios de procesamiento).	65
3.9.1 Sistemas manuales de información.	65
3.9.2 Sistemas mecánicos de información.	66
3.9.3 Sistemas electromecánicos de información.	67
3.9.4 Sistemas electrónicos de información.	67
3.10 Tipos de sistemas de información (Organización).	68
3.11 Tipos de sistemas de información (Empresa).	69
3.11.1 Sistema de procesamiento de transacciones.	69
3.11.2 Sistema de información gerencial.	71
3.11.3 Sistema de apoyo para la decisión.	72
3.11.4 Sistema de información para oficinas.	73
3.12 Integración de sistemas de información.	73
IV. Análisis de sistemas	
4.1 El enfoque de sistemas.	75
4.2 Estrategias para el desarrollo de sistemas.	76
4.2.1 Método del Ciclo de Vida de Desarrollo de Sistemas.	77
4.2.2 Método del Análisis Estructurado.	79
4.2.3 Método de Prototipo de Sistemas.	82
4.3 Análisis de Sistemas.	86
4.3.1 ¿Qué es el Análisis de Sistemas?	86

4.3.2	Actividades Generales durante el Análisis.	87
4.3.3	Funciones asignadas a los analistas de sistemas.	88
4.3.4	Criterios básicos para el Análisis de sistemas.	89
4.3.5	Herramientas para el Análisis de sistemas.	90
4.3.5.1	Herramientas para recolección de datos.	90
4.3.5.2	Herramientas para diagramación.	92
4.3.5.3	Herramientas para el diccionario.	97
4.3.6	Ciclo de Vida del Desarrollo de Sistemas.	99
4.3.6.1	Identificación de problemas, oportunidades y objetivos.	99
4.3.6.2	Determinación de los requerimientos de información.	101
4.3.6.3	Análisis de las necesidades del sistema.	104
V. Diseño de sistemas.		
5.1	Herramientas para Diseño.	106
5.2	Herramientas para el Desarrollo.	106
5.3	Diseño del Sistema.	107
5.4	Desarrollo y documentación del software.	109
5.5	Pruebas y mantenimiento del sistema.	110
5.6	Implantación y evaluación.	114
VI. Estudio de caso.		
6.1	Análisis de la situación actual de la empresa.	118
6.2	Determinación de alternativas de solución.	132
6.3	Análisis de factibilidad del sistema propuesto.	135

6.4 Especificaciones del sistema de información.	136
6.5 Diagrama de flujo de datos.	140
6.6 Diccionario de datos.	157
6.7 Salidas del sistema.	160
6.8 Entradas del sistema.	166
6.9 Algoritmos de cálculo.	167
6.10 Validación por restricciones del sistema.	170
6.11 Procedimientos administrativos para la operación del sistema.	172
6.12 Requerimientos del sistema.	182
6.13 Diseño de entradas.	183
6.14 Diseño de salidas por pantalla.	192
6.15 Diseño de salidas por reportes.	195
6.16 Interfase del diálogo en línea.	200
6.17 Diagrama estructurado.	208
6.18 Modelo relacional.	216
6.19 Diseño de la base de datos.	217
6.20 Diseño de algoritmos de consulta en español estructurado.	221
6.21 Diseño de la ayuda.	228
6.22 Propuesta de un plan de prueba.	230
6.23 Propuesta de un plan de implantación.	232
Conclusiones.	233
Bibliografía.	237

INTRODUCCIÓN

Con el paso de los años, la informática se ha ido adentrando en áreas que en sus inicios le eran ajenas. Las computadoras surgieron con el fin de manejar enormes cantidades de información y de resolver problemas matemáticos de gran complejidad. No estaban pensadas para ser usadas por empresas pequeñas ni por la sociedad en general.

Hoy en día, la computadora se ha convertido en una poderosa herramienta para el manejo de información y la mayoría de las empresas la utilizan con dicho propósito ya que, el sistema económico más popular a nivel mundial, el capitalismo, así lo obliga debido a que está basado en la premisa de la “libre competencia”, lo cual hace que las empresas busquen sacar el mayor provecho a sus recursos y por lo tanto, maximizar sus rendimientos.

Anteriormente, el capital era considerado el recurso más importante de una empresa, ahora no es así, hoy en día, la información juega un papel importantísimo ya que permite tomar decisiones acertadas que repercutirán en las utilidades de la empresa. Por ello, la información es un recurso que se debe actualizar, proteger y manejar de manera correcta para que la empresa pueda de esta manera, ser competitiva.

El área de la educación no queda fuera de la llamada “libre competencia”, una escuela privada como cualquier otra empresa, necesita tener un correcto funcionamiento y excelente desempeño para que , más que sobrevivir, pueda crecer.

El sector educativo en nuestro país es un sector subestimado, descuidado, con pocos recursos y sobre todo, mal administrado, por ello, las escuelas privadas son necesarias para satisfacer la demanda de educación y para proveer conocimientos más variados y completos que las escuelas oficiales.

Al igual que las empresas del sector comercial, las escuelas privadas manejan información financiera que les permite tomar decisiones acertadas que se traducen en beneficios y en crecimiento, por ello, también le son necesarias herramientas como la informática que facilitan dicha tarea.

Aunque el Instituto Monarca es relativamente pequeño (126 alumnos en total), se recomienda el uso de un sistema informático administrativo y de control escolar personalizado para tener un estricto control sobre los ingresos y egresos, además de contar con información oportuna que permitirá minimizar costos, aumentar el desempeño y por lo tanto, generar beneficios que repercutirán en el sano crecimiento y desarrollo del Instituto.

Por ello, trataremos de comprobar a lo largo de la presente tesis que el análisis de necesidades de un sistema de control escolar y administrativo en el Instituto Monarca A.C. traerá como consecuencia, la creación de una herramienta informática muy útil, que podrá ser usada para el beneficio del Instituto.

Para mostrar los resultados de nuestro trabajo de investigación hemos dividido este documento de dos partes, la primera tiene como objetivo proporcionar un marco

teórico y referencial acerca de la importancia de la educación en México y de las generalidades de la informática así como del desarrollo de sistemas de información. La investigación realizada para este marco será documental y proporcionará la base para la segunda parte, el estudio empírico experimental, en esta ocasión, un estudio de caso en el cual se analizará y diseñará un sistema de control escolar y administrativo para el Instituto Monarca A.C. para el cual, se utilizarán la observación y la entrevista como técnicas de investigación.

A continuación, haremos una breve descripción de los capítulos contenidos en el presente documento.

El capítulo uno, habla principalmente sobre la educación, qué es, cuáles son sus antecedentes y la situación actual que se vive en nuestro país, entre otras cosas, se destaca la necesidad de modernización que tiene el sistema educativo mexicano, y se sugiere el uso de la informática como herramienta administrativa para mejorar la calidad de los procedimientos que se realizan en las oficinas escolares.

El capítulo dos, abarca las generalidades de la informática, desde concepto, historia, elementos, etc. que permitirán al lector comprender cómo nació ésta y cómo se ha venido desarrollando a través del tiempo. Al final del capítulo, se habla sobre la situación que vive nuestro país en materia informática.

El capítulo tres se concentra en el estudio de los sistemas de información, la necesidad de usarlos y de administrarlos de manera eficiente, los tipos de sistemas

que existen, etc. ya que para poder desarrollar uno, es necesario que el lector comprenda primero qué son éstos y para qué sirven.

El capítulo cuatro habla sobre los diversos enfoques que existen para desarrollar un sistema de información, y trata sobre las diversas etapas que componen el que se ha elegido para desarrollar el sistema administrativo y de control escolar del Instituto Monarca. Finalmente, se describen a detalle, las primeras etapas de dicho enfoque, que corresponden a la parte del análisis.

El capítulo cinco presenta una descripción de las etapas correspondientes al diseño de un sistema de información, herramientas, recomendaciones y demás aspectos que hay que considerar al momento de diseñar e implantarlos.

Finalmente, en el capítulo seis están presentados los resultados arrojados durante la realización de nuestro estudio de caso práctico y se muestran al lector, todas aquellas tareas que deben llevarse a cabo para desarrollar un sistema

El sistema propuesto abarcará las áreas administrativa y técnico pedagógica del Instituto Monarca. Se pretende que sea capaz de realizar dos importantes tareas:

- a) Brindar un estricto control escolar que permita tener acceso oportuno a la información relativa a los alumnos ya sean datos personales o historial académico.

b) Permitir controlar de manera segura y eficiente los ingresos y egresos del Instituto para así poder determinar utilidades y evitar fugas de capital. En cuanto a ingresos, permitirá llevar un adecuado registro de pagos de colegiaturas, recargos e inscripciones. En lo que respecta a egresos, el sistema permitirá registrar todos aquellos gastos que se generen de la actividad principal del Instituto Monarca, tal es el caso de pago de servicios, nómina, material, mobiliario, etc. el sistema será capaz de generar reportes de utilidad, adeudos, ingresos, egresos, etc. que permitirán saber exactamente en qué áreas se están aplicando los recursos financieros y qué beneficios han aportado.

Cabe mencionar que el sistema se propone para que sea implantado pero será la dirección de la institución la que finalmente decida si se utiliza o no.

CAPÍTULO I. EDUCACIÓN

“La educación debe de ocuparse del ser, del deber ser, del poder ser y de las maneras de llegar a ser de todos los mexicanos”.

Pablo Latapí Sarre.

“Ha sido en el campo de la Educación donde se han formulado los criterios y valores fundamentales de los proyectos de Nación, de ahí la importancia de que ésta cuente con herramientas que le permitan ser más efectiva”. (LATAPÍ, 1996: 22)

El objetivo de este capítulo, es comprender la situación que se vive actualmente en nuestro país en materia de educación. Para ello, se revisarán aspectos tales como educación, sus antecedentes en México, problemática que enfrenta, alternativas de solución, etc. que permitirán al lector, forjarse un marco de referencia que le facilite comprender los temas y planteamientos que se presentan en capítulos posteriores.

1.1 ¿QUÉ SIGNIFICA EDUCAR?

En el artículo 26 de la Declaración Universal de los Derechos del Hombre, emitida por la Organización de las Naciones Unidas, se establece que:

"La educación tiene que apuntar a un pleno desarrollo de la personalidad humana y a un refuerzo del respeto por los derechos del hombre y por las libertades fundamentales. Tiene que favorecer la comprensión, la

tolerancia y la amistad entre todas las naciones y todos los grupos raciales o religiosos, así como el desarrollo de las actividades de las Naciones Unidas para el mantenimiento de la paz".(PIAGET,1961: 9)

A continuación, se presenta lo que para diversos pedagogos significa educación. De acuerdo con Littré ésta consiste en un "conjunto de hábitos intelectuales o manuales que se adquieren y conjunto de las cualidades morales que se desarrollan" (HUBERT,1980:1), mientras que para Herbart es una ciencia y, le otorga como objetivo, la formación del individuo para sí mismo, despertando en él la multiplicidad de intereses. (HUBERT,1980:2)

Por otra parte, James Mill menciona que la educación tiene por objeto hacer del individuo instrumento de felicidad para sí mismo y para sus semejantes. Mientras que Kant dice que "el objeto de la educación consiste en desarrollar en el individuo toda la perfección de que es susceptible." (HUBERT,1980:2)

El psicólogo Henry Joly, caracteriza la educación como "el conjunto de los esfuerzos que tienen por objeto dar a un ser la posesión completa y el buen uso de sus diversas facultades."(HUBERT,1980:2)

Genéricamente hablando, dice John Dewey que "la educación significa la suma total de los procesos por los cuales una comunidad o grupo social, pequeño o grande, transmite sus poderes y sus objetos adquiridos a fin de asegurar su propia existencia y su continuo crecimiento."(HUBERT,1980:2)

De acuerdo con Latapí , “La educación ... es un derecho fundamental para el desarrollo de las personas; ... es una necesidad para todo individuo y por ello, se urge como una obligación legal.” (LATAPÍ,1996: 22), el doctor también menciona que «Educar tiene que ser, primero, ayudar a tomar conciencia de una identidad dinámica pero preestablecida; aprenderse a sí mismo y, para ello, aprehender la propia herencia cultural.” (LATAPÍ, 1996: 24), más adelante, agrega que la educación es el futuro de cualquier país, es el gran equilibrador de las diferencias sociales, la llave que una generación otorga a la siguiente, en pocas palabras, es la mejor inversión y corresponde a ésta formar en las nuevas generaciones, un sentido de comunidad fundamentado en algunos valores compartidos, (libertad, justicia, etc), que aseguren la unión de la sociedad y el cumplimiento de las leyes. Por ello, la educación se relaciona muy estrechamente con un determinado proyecto de nación y requiere estar bajo la rectoría del Estado, ya que ésta constituye invariablemente y con sobradas razones uno de los ideales más importantes en las sociedades modernas por abrir el camino al desarrollo integral, a la comprensión del entorno natural y social, a la apreciación de las variadas manifestaciones culturales y a la activa y responsable participación social y política.

1.2 LA EDUCACIÓN EN MÉXICO.

Actualmente, la educación en nuestro país enfrenta diversas problemáticas que le han conducido al estancamiento, todas y cada una de las acciones llevadas a cabo en el pasado, han repercutido en el presente, por ello, consideramos importante describir dichos antecedentes, ya que esto nos permitirá comprender con mayor claridad el por qué de nuestra situación actual en materia educativa.

1.2.1 ANTECEDENTES DE LA EDUCACIÓN EN MÉXICO.

Para conocer los antecedentes de la educación en México, es necesario, conocer primeramente, los aspectos más relevantes en materia educativa que se vivieron en las diferentes etapas de nuestra historia y además de los diferentes proyectos educativos que se han implantado en nuestro país, ya que ello, nos proporciona un panorama muy claro sobre los hechos que han llevado a los diferentes líderes a tomar las decisiones que han desencadenado la situación que se vive en nuestros días.

1.2.1.1 SURGIMIENTO DE LAS ESCUELAS EN MÉXICO.

Para tener una idea más clara de lo que ésto significa, basta con citar al Doctor Latapí Sarre, quien dice que «No podemos tomar decisiones sobre la educación de los futuros mexicanos sin tomar conciencia de las fuerzas que han plasmado este país a lo largo de su historia, sin desentrañar y respetar su compleja identidad hecha de formas de pensamiento y de sentimiento, de modos de vivir, imaginar y celebrar, que nos han hecho lo que somos.»(LATAPÍ,1996: 24)

De acuerdo con nuestra investigación, existen varias etapas en las cuales se puede clasificar el desarrollo de la educación en México, dichas etapas y el impacto que han tenido, se presentan a continuación.

a) La Colonia.

Durante la Colonia, la población en general no tenía acceso a la enseñanza a

menos que quisiera aprender algún oficio, por lo que debía acudir o pertenecer a los famosos gremios donde era instruída en el trabajo artesanal; pero las artes, las ciencias y las humanidades eran privilegio de un pequeño sector de la población, sólo los hijos de los hacendados españoles y la gran mayoría de los criollos acomodados podían obtener este tipo de conocimientos. La única institución que podía educar era la Iglesia, pues era la que poseía los instrumentos para la enseñanza, tanto para hombres como para mujeres. La educación estaba dividida y la mayoría de los hombres estudiaba en las escuelas religiosas y las mujeres en los conventos.

Las principales instituciones donde se impartía la educación eran escuelas dedicadas a una ciencia o arte en particular. Tales como el Palacio de Minería, la Academia de San Carlos, el Colegio de San Ildefonso o la Real y Pontificia Universidad; pero la gran mayoría de la población era marginada, y sólo los que poseían cierto nivel o formaban parte de la iglesia eran los que se educaban en estas escuelas. Para las mujeres, los conventos eran la alternativa que tenían, además de las labores del hogar, donde lo único que aprendían era lo referente a la cocina, a la costura, a la música o canto. De igual manera, los hombres también tenían dos opciones, o trabajaban para tener al menos su propio taller o estudiaban para ser clérigos.

Las escuelas privadas y lancasterianas, donde los alumnos avanzados

transmitían sus conocimientos a sus compañeros, fueron las primeras que intentaron darle a la educación un sentido más alejado de la Iglesia; aunque impartían materias como moral y religión, lo importante es que en general no eran sacerdotes quienes se hacían cargo de la docencia.

Durante esta etapa se añadió otra alternativa de educación, la escuela militar, que no fue muy tomada en cuenta por la población; sino hasta años después de la Independencia cuando las academias militares se convirtieron en centros atractivos para los hombres. Con la inestabilidad del país y las constantes luchas por el poder, estas escuelas fueron tomando más fuerza.

b) La educación en el siglo XIX.

La enseñanza fue poco estudiada durante la primera mitad del siglo XIX, pero su existencia dejó datos que pueden confirmar que las escuelas privadas eran mayoría sobre las de gobierno. Ya que la situación del Estado era tan débil que no podía sostener una empresa tan importante y costosa como las escuelas.

La inmensa mayoría de la gente no sabía leer ni escribir, y los padres difícilmente podían convencer a sus hijos para que asistieran a la escuela, ya que éstos optaban por trabajar desde temprana edad o por enlistarse en el ejército federal. En la segunda mitad del siglo XIX, los proyectos sobre educación

comenzaron a cambiar, se amplió el número de escuelas de gobierno y su diferencia con las privadas iba disminuyendo. Con la llegada de los gobiernos de Benito Juárez y Sebastián Lerdo de Tejada se comenzó a elaborar un proyecto para llevar la educación a varios sectores de la población, además de enriquecer al sistema educativo con las ciencias, las humanidades y las artes. Se comenzó a hablar de que el Estado era el que debía de proporcionar la educación elemental a la población, pero no sólo a los niños, sino a los padres, para que éstos logaran inculcarle a los hijos el deseo de aprender.

c) El Porfiriato.

Antes de que Porfirio Díaz llegara al poder, los gobiernos de sus antecesores no se preocuparon por darle un sentido laico a la educación. No fue sino hasta 1917, con la promulgación de la Constitución que se logró imponer dicho principio, que marca la postura del gobierno frente a la Iglesia. Con la llegada de Díaz a la presidencia de la República se consolidaron varios sectores en el país: el asentamiento de la política, la economía, las inversiones y el ejército.

La educación cobró una importancia que no había tenido antes, se impulsaron planes de estudio y proyectos de construcción de escuelas por parte del gobierno federal, la matrícula aumentó lo mismo que los ingresos y egresos del nivel básico. La enseñanza fue promovida entre niños y adultos, sin distinción entre hombres y mujeres, y fue impartida de acuerdo a su nivel social.

Pero las medidas que se fueron tomando en el gobierno no pasaron de ser meros proyectos para provincia y únicamente en el Distrito Federal se lograron cambios significativos, que obviamente no repercutieron en la mayor parte del país. Afortunadamente, Díaz sólo hacía cambios de ministros cuando moría alguno de éstos. Eso ayudó a darle continuidad a los proyectos y a no dejarlos en cuatro o seis años como se hizo más tarde con los cambios de gobierno. Porfirio Díaz le dio un importante impulso a la educación en materia jurídica, pero en materia práctica no, pues los «intereses de la nación» no permitían que los obreros supieran leer y escribir, y pudiesen así exigir sus derechos. Por tanto, la educación fue sólo para los hijos de la burguesía, que tenían el control en todos los ámbitos: culturales, educativos y políticos.

d) Revolución: llegada al poder de Francisco I. Madero.

Con la llegada de la Revolución se dejaron de lado los proyectos porfiristas para la educación, pues la mayoría de los revolucionarios no sabían leer ni escribir. El mismo Pancho Villa era analfabeta hasta que aprendió a leer y a escribir en una cárcel de la Ciudad de México. Las tropas zapatistas no sabían en su mayoría hablar español. Por otro lado, se hizo notar el importante papel que desempeñaban los maestros en la educación dentro de la visión revolucionaria, al terminar la etapa armada se promulgó una ley que les garantizaba la defensa de sus prestaciones. Aunque las escuelas normales ya existían desde el siglo XIX, no fue sino hasta los años veinte cuando tuvieron una gran importancia en los ámbitos escolares.

e) De Vasconcelos al siglo XXI.

Nunca, antes de la Revolución, la educación fue pensada para las masas, no obstante, se hicieron algunos intentos por reformar la enseñanza e imponer la educación a una mayor escala. A inicios del siglo XX, y con la llegada de las compañías extranjeras al país, surgió la necesidad de adiestrar a los obreros en el manejo de diversos y novedosos instrumentos para el trabajo. Fue entonces que la educación comenzó a llegar al pueblo, aunque con un propósito específico, satisfacer la demanda de mano de obra para las nuevas industrias. Con la llegada de Venustiano Carranza al poder y la promulgación de la Constitución de 1917, la educación fue adquiriendo un papel importante para el Estado, que comenzó a impartirla gratuitamente en todo el país; sobre todo a partir de 1921, cuando se creó la Secretaría de Educación Pública, con José Vasconcelos a la cabeza.

El laicismo fue otra gran preocupación para el país, que suscitó, incluso, el estallamiento de la guerra cristera en la tercera década del siglo XX. El campo sólo fue tomado en cuenta con la llegada de las ideas socialistas del gobierno del presidente Lázaro Cárdenas. La educación se centró en los maestros, ya que éstos podían ayudar no sólo a los alumnos, sino también a la comunidad, la educación rural adquirió un papel determinante, sin dejar de lado la educación de los centros urbanos. Con la Secretaría de Educación Pública y el impulso que le dio Cárdenas, la educación logró consolidarse como una prioridad para el gobierno federal. La educación rural se diferenció de la urbana, y ello significó un avance en lo que a cada realidad correspondía.

1.2.1.2 PRINCIPALES PROYECTOS EN LOS QUE SE BASA EL SISTEMA EDUCATIVO MEXICANO.

Como se describió con anterioridad, la historia de la educación en México, ha sido escrita por grandes e incesantes cambios, prueba de ello, son los proyectos que a continuación se describen, los cuales son la base de la escuela primaria mexicana:

- a) El Original de Vasconcelos (1921): Valores fundamentales, como la vinculación de la educación con la soberanía e independencia. El sentido nacionalista, popular y laico, integración social.
- b) El socialista (1934-1946): Compromiso del Estado con la enseñanza pública.
- c) El tecnológico: El proyecto técnico de los años treinta, valores urbanos (orientado a la industrialización).
- d) La escuela de unidad Nacional (1943-1958): Tolerancia y aceptación del pluralismo (libertad y democracia, justicia y la aspiración a la convivencia pacífica.)
- e) El modernizador (hoy dominante.) Principios de los setenta. Preocupación por el trabajo y la productividad, el pragmatismo y el énfasis en la formación científica.
- f) ¿? : Causado por la modernización (Globalización de la economía).

1.2.2 SITUACIÓN ACTUAL DE LA EDUCACIÓN EN MÉXICO.

La estructura del sistema educativo nacional está integrada por los siguientes elementos:

- a) Los datos actualizados relativos a matrícula, personal docente, grupos, y escuelas correspondientes a cada nivel educativo escolarizado (preescolar, primaria, capacitación para el trabajo, secundaria, técnica, media superior, normal y superior), desagregados por tipo de control (federal, estatal y particular);
- b) Los relativos a los esfuerzos educativos no formales (educación especial, prestación de servicios particulares a las comunidades indígenas, educación de adultos, etc.)
- c) Los relativos al gasto en educación (desagregado en términos de los niveles y tipos antes apuntados), y
- d) Los relativos a las instalaciones y los materiales de apoyo a los procesos de enseñanza-aprendizaje.

Las cuestiones anteriormente mencionadas, son muy extensas debido a ello, sólo desglosaremos aquellas que más interesan de acuerdo a nuestro tema de estudio. Tal es el caso, de los diversos tipos de escuelas que existen actualmente en nuestro país.

1.2.2.1 TIPOS DE ESCUELAS.

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, durante el ciclo escolar 2001-2002, estaban registradas un total de 99,230 escuelas en todo el país (www.inegi.gob.mx/difusion/espanol/fmapa.html). Las cuales pueden ser clasificadas de diversas maneras de acuerdo con el enfoque que se utilice, para nuestro caso, vamos a clasificarlas pensando en quién o quiénes imparten

educación. De dicho enfoque surgen dos grandes tipos: las escuelas públicas y las escuelas privadas.

a) Escuelas Públicas.

Representan el 88.5 % del total de las escuelas en el país según estadísticas de la Secretaría de Educación Pública. Aunque el porcentaje aumenta a 94% en el nivel de enseñanza primaria (www.sep.gob.mx/work/appsite/nacional/index.html). Se caracterizan por ser gratuitas o con cuotas muy económicas, este tipo de escuela es subsidiada por el gobierno ya sea federal o estatal. Diversos estudios realizados en nuestro país, demuestran que la gran mayoría de las escuelas de este tipo, ofrecen educación de muy baja calidad. Aunque por su naturaleza y la precaria situación económica de nuestro país, la gran mayoría de los niños estudian en dichas escuelas.

b) Escuelas Privadas.

Dichas escuelas se caracterizan por estar financiadas por la iniciativa privada, es decir, por particulares que desean brindar además de conocimientos, educación religiosa o moral. Como se mencionó en los antecedentes de la educación en México, antes de la promulgación del artículo tercero de nuestra constitución, este tipo de escuelas representaba la mayoría, pero ahora, según estadísticas de la SEP, representan entre un 11 y 12 por ciento de todas las escuelas del país, y a nivel primaria disminuyen a sólo el 6% (www.sep.gob.mx/work/appsite/nacional/index.html).

La necesidad de crecer, de obtener mayores ingresos y la continua exigencia por parte de los padres, hacen que los particulares a cargo de dichas escuelas, se esfuercen por mejorar la educación que brindan en sus planteles beneficiando con ello, a la sociedad.

1.2.2.2 PROBLEMÁTICA QUE ENFRENTA LA EDUCACIÓN EN MÉXICO.

Para estudiar la problemática que enfrenta nuestro país en materia de educación, es necesario, hacer un breve diagnóstico de la situación actual de ésta y del papel clave que juegan la Secretaría de Educación Pública (SEP) y el Sindicato Nacional de Trabajadores del Estado (SNTE) como instituciones responsables de la educación.

a) Diagnóstico de la situación actual en materia educativa.

Como se mencionó con anterioridad, la política educativa del Estado mexicano se ha caracterizado por tener en los aspectos cuantitativos de la educación, y en particular en la consolidación de la primaria universal, sus principales objetivos. En consecuencia, más que conducir la política educativa a partir de un proyecto educativo bien definido, el Estado mexicano ha tendido a limitar su actuación a la enorme tarea de empatar la oferta educativa con el vertiginoso crecimiento de la población, en especial con el de la correspondiente al nivel primaria.

La enorme expansión educativa llevada a cabo por el Estado mexicano ha presentado problemas asociados a la calidad de la educación que se ofrece. Estos problemas tienen su manifestación más inmediata en los resultados terminales: altas

tasas de reprobación y un índice creciente de deserción que resultan en índices de eficiencia terminal del 87.7% a nivel primaria, 77.1% en secundaria, 59.8% a nivel bachillerato y de 48.7% en la educación técnica profesional (www.inegi.gob.mx/difusion/espanol/fmapa.html).

Aunque con distintas conceptualizaciones y jerarquizaciones, la calidad de la educación ha figurado en la agenda educativa a partir de la Reforma Educativa Integral de 1971 y ha alcanzado desde entonces un lugar prioritario en todos los planes y programas gubernamentales. Sin embargo, dos décadas después de haber ingresado a la lista de prioridades de la política educativa nacional, la calidad de la educación básica no solamente presenta los mismos problemas cualitativos, sino que se encuentra inmersa en una dinámica de creciente deterioro. Actualmente, de cada 10 niños que ingresan a la primaria sólo 8.7 de ellos la terminan, y de este grupo, la mayoría lo hace con niveles de aprovechamiento muy inferiores a los requerimientos académicos mínimos aprobatorios (www.inegi.gob.mx/difusion/espanol/fmapa.html). En suma, esta situación de creciente deterioro es prueba de que la prioridad otorgada a la calidad educativa en los planes y programas gubernamentales no se ha traducido en un paquete de reformas que le otorgue al problema el tratamiento estructural que merece. En los hechos, pues, en materia de calidad no se ha rebasado el terreno de las buenas intenciones.

b) La SEP y el SNTE.

Consideramos importante hablar un poco sobre la Secretaría de Educación Pública(SEP) y el Sindicato Nacional de Trabajadores del Estado(SNTE) ya que,

ambas constituyen un factor importante de estancamiento en la educación mexicana.

Estas dos entidades han sido señaladas reiteradamente como dos de los factores más preocupantes de la problemática educativa en nuestro país. Ciertamente el SNTE, el más grande de América Latina, interviene en áreas de la vida de los maestros que van mucho más allá de las meras condiciones de trabajo. El funcionamiento y la estructura del Sindicato son causas importantes de la politización y desprofesionalización que ha experimentado la vida magisterial. Por lo demás, su centralismo ha contribuido a la gradual burocratización de la vida administrativa sindical. Este último efecto se suma al generado por la dinámica natural de la propia SEP, la cual ha dado lugar, a su vez, a un aparato burocrático enorme cuya existencia resta eficiencia a las labores educativas. Los esfuerzos efectuados para desconcentrar y descentralizar las labores educativas han mostrado la confluencia entre los intereses sindicales y la burocratización de la SEP.

El SNTE, cuyo control sobre sus agremiados depende en gran medida de su poder central (cuotas sindicales, reclutamiento docente, recursos educativos, etc.), tradicionalmente ha visto en las reorganizaciones del aparato educativo un intento de debilitarlo y, consecuentemente, ha obstaculizado dichos proyectos. El éxito que ha mostrado tener el Sindicato en su oposición a aquellas partes del proceso que más lo hubieran afectado, ha puesto de manifiesto su enorme peso en la toma de decisiones educativas y ha mostrado las limitaciones de la SEP para dirigir el curso de la educación pública en México.

En breves palabras del Doctor Pablo Latapí Sarre, se describe la necesidad de cambio en materia educativa:

“En estos días y semanas, ante una ciudadanía indignada y cada vez más movilizadora, se esperarían de las autoridades educativas algo más que acuerdos sobre el monto de las colegiaturas en las escuelas privadas, o libros para los maestros o esquemas para normalizar las competencias laborales, por importante que todo ello sea. Se esperaría pensamiento.”(LATAPÍ, 1996: 22)

1.2.2.3 POSIBLES SOLUCIONES A LA PROBLEMÁTICA EDUCATIVA.

La superación de los rezagos y las deficiencias de nuestro sistema educativo deben entenderse como condición para la efectiva transformación de nuestra economía y el logro de una distribución más justa del ingreso. Por lo que se refiere al efecto de la educación sobre el desarrollo económico y el ingreso, ha quedado establecido que la inversión en educación, particularmente en el nivel de la enseñanza básica, da lugar a rentabilidades tanto sociales como individuales, mayores a las que se obtienen en las inversiones en capital físico, prueba de ello es Japón, una de las potencias mundiales más poderosas, cuyo sistema educativo, inspirado en el de Estados Unidos de América, entró en vigor entre 1947 y 1950. Y cuenta con una estructura compuesta por 6 años de primaria, 3 de escuela media inferior, 3 de escuela media superior y 4 de universidad, como vemos, es muy parecida a la estructura mexicana, con la diferencia de que en Japón los primeros nueve años son de educación obligatoria. Cabe resaltar que el 99.9 por ciento del total de los niños de Japón asisten a la escuela, de los cuales, el 94 por ciento

termina el nivel obligatorio y pasa al nivel superior. Una cuestión que es importante mencionar es que la educación obligatoria está en manos de los centros oficiales, y aunque el gobierno central no tiene control directo sobre la creación y la administración de centros educativos, sí establece las directrices generales de los currículos escolares por medio del Ministerio de Educación, que da libertad a cada escuela para que fije su propio currículo con base en dichas directrices. De hecho, en 1987 sólo un 0.59 por ciento de los alumnos de primaria y un 3.10 por ciento de escuela media inferior asistían a centros privados, por supuesto que los porcentajes eran mayores en los niveles superiores, por ejemplo, en la escuela media superior un 28 por ciento y en las universidades un asombroso 93 por ciento de los alumnos asistían a dichos centros. (www.jardinjapones.highdesign.com.ar/japon/educacion/educacion.htm)

Con el ejemplo de Japón, podemos concluir que una alternativa de solución sería descentralizar el control sobre los planes de estudio y la forma de administración de las escuelas públicas, otorgándoles autonomía para que diseñen sus propios currículos y administren sus recursos. El uso de la informática podría beneficiar enormemente esta tarea, ya que provee de herramientas que facilitan la obtención de información, que permitiría diseñar mejores planes educativos, y cuenta además, con diversos sistemas automatizados que facilitan las tareas administrativas.

1.3 DEMANDA ACTUAL Y PROYECTADA DEL ESTADO DE MICHOACÁN.

Es importante conocer la demanda de educación que existe en nuestra

entidad, ya que en los próximos años se esperan cambios importantes que modernicen el actual sistema educativo, por ello, nos parece importante mencionar la cantidad de demanda que se tiene ahora y que se piensa tener para el año 2010.

1.3.1 DEMANDA ACTUAL.

Según información obtenida por las investigaciones del INEGI, al inicio de cursos 2001-2002, en las escuelas primarias, se contaba con un total de 5,746 escuelas registradas ante la Secretaría de Educación Pública, en las cuales laboraba una plantilla de aproximadamente 27,740 docentes, atendiendo con ello a más de 600,000 alumnos. Con todo ello, el 11.8 por ciento de la población total infantil de nuestra entidad, no asiste a la escuela.

Además de ello, la tasa de eficiencia terminal (conclusión exitosa del nivel primaria), es del 83.9 por ciento del total de la matrícula, lo cual significa que alrededor de 120,000 niños abandonan los estudios por diversas causas. De hecho, a nivel nacional, el Estado de Michoacán se encuentra en el lugar número 26 de eficiencia terminal (www.inegi.gob.mx/difusion/espanol/bvinegi/estedu/esteduca.pdf).

Una vez presentados estos datos, procedamos a conocer la demanda de educación que se espera para el año 2010. De acuerdo con la publicación presentada por el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI): Proyecciones de la población de México y de las entidades federativas 1980-2010.

1.3.2 POBLACIÓN PROYECTADA.

La proyección de la población se hace de dos maneras: programática y alternativa. A continuación se describe en qué consiste cada una y la demanda esperada en cada caso.

a) Proyección programática.

La proyección programática contempla las metas demográficas establecidas en la Política Demográfica elaborada por el Consejo Nacional de Población, en particular, a las que se refieren a la reducción de las tasas de crecimiento. De acuerdo a esta proyección, para el año 2010, se espera que la población disminuya, a continuación, se presentan los pronósticos esperados.

Población media proyectada		
Año	Edad	Total
2002	0-11 años	954,744 niños
2010	0-11 años	904,456 niños

Se espera que dicha población infantil, represente el 26.99 por ciento de la población total de la Entidad .(INEGI, 1990: 30)

b) Proyección alternativa.

La proyección alternativa supone el cumplimiento sólo parcial de los objetivos de dicha reducción, este tipo de proyección generó los siguientes resultados.

Población media proyectada

Año	Edad	Total
2002	0-11 años	1'073,233 niños
2010	0-11 años	1'095,914 niños

Como se puede ver, esta proyección supone un ligero aumento de la población infantil y espera que para el 2010, el porcentaje de dicha población represente el 31.81 por ciento del total de la población (INEGI, 1990: 33). Cabe resaltar que es difícil que la población disminuya y que más bien, la tendencia es que ésta aumente.

1.4 SITUACIÓN EDUCATIVA EN EL MUNICIPIO DE URUAPAN, MICHOACÁN.

Se considera necesario revisar de manera breve los antecedentes y el entorno del municipio, antes de entrar de lleno en el aspecto educativo de éste. Con ello, se pretende proporcionar un cuadro más claro sobre la situación social, política y económica en la que está inmersa nuestra comunidad.

1.4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL DE URUAPAN

Uruapan es una de las ciudades más importantes de Michoacán; su nombre significa "Sitio donde se venera al Dios príncipe de las flores". Se localiza a 62 kms al oeste de Pátzcuaro, a una altura de 1,600 mts sobre el nivel del mar, con clima templado húmedo y una temperatura media anual de 19 grados centígrados. Su economía radica en la agricultura y fruticultura, y es uno de los principales productores de aguacate en la República. Es además, notable región ganadera y forestal. (<http://www.umich.mx/mich/uruapan/uruapan-inic.html>)

1.4.2 BREVE RESÚMEN HISTÓRICO

Fray Juan de San Miguel fundó esta entidad, en el año 1533, reuniendo a los indios purépechas de las diversas comunidades; los instó al cultivo de la tierra, los organizó en barrios que tenían, cada uno, su pequeño templo, y creó, entre ellos una fuerte alianza.

Los moradores de cada barrio se hacían visitas y se ofrecían canacuas (coronas), frutos, panes, flores y tamales de diversos sabores, para demostrarse, mutuamente, por medio de estos presentes, su solidaridad. Durante la guerra de Independencia, Uruapan fue asiento del Primer Congreso de Anáhuac y, a la consumación de ésta, alcanzó la categoría de municipio y cabecera de distrito.

Durante la intervención francesa, esta ciudad dio asilo a los poderes del Estado, y al igual que en todas las luchas posteriores a la independencia los uruapenses demostraron su enorme valor. Hombres notables han nacido en Uruapan, como don Antonio Florentino Mercado, jurisconsulto liberal que escribió El Libro de los Códigos; Manuel Ocaranza, Pintor del siglo XIX; Manuel Pérez Coronado, pintor también; y don José María Izazaga, secretario del generalísimo Morelos. (www.urupan.gob.mx/uruapan.htm)

1.4.3 ASPECTOS ESTADÍSTICOS DEMOGRÁFICOS.

La población total de Uruapan en la zona urbana, según los expertos es de 265,699 personas, lo cual representa un 6.66 por ciento del total de la población en Michoacán. El municipio cuenta además con 328 escuelas de las cuales, el 47 por

ciento son primarias. De dichas primarias, el 32 por ciento son subsidiadas por la federación, el 46 por ciento por la entidad federativa y el 22 por ciento por particulares. Se cuenta además, con un total de 2,697 maestros que laboran en las diferentes escuelas. (www.urupan.gob.mx/upn-poblacion.htm)

Cabe mencionar que, en cuanto a religión, el 94.5 por ciento de la población es católica, por ello, es entendible que los padres con la capacidad económica necesaria para hacer pagos por concepto de educación, inscriban a sus hijos en escuelas privadas del tipo religioso.

El estudio de este capítulo nos ha permitido conocer las razones que causaron las deficiencias que actualmente aquejan al sistema educativo. Conocer la demanda actual y esperada de servicios educativos de nivel básico del Estado Michoacano, nos invita a pensar que con el aumento de dicha demanda y la falta de modernización en el sistema, la calidad de la educación que se imparte en el país y específicamente en el estado, puede disminuir aun más, produciendo con ello, un estancamiento económico, político y social en nuestra entidad.

La breve descripción de lo más relevante de nuestro municipio, de la situación que se vive, de la capacidad con que cuenta para hacer frente a la demanda educativa, nos hace entender sus necesidades y nos plantea problemas, como la necesidad de modernización en áreas administrativas, que pueden ser resueltos con la ayuda de las herramientas propias de nuestra licenciatura por ello, en el próximo capítulo, se analizarán los aspectos más relevantes de la Informática, tales como:

concepto, historia, generalidades, elementos, etc. para así entender cómo puede ésta, proporcionar una alternativa de solución a la falta de eficacia en cuanto a administración escolar se refiere.

CAPÍTULO II. INFORMÁTICA

"No es cosa digna de hombres excelentes perder horas como esclavos para hacer cálculos que tranquilamente podrían confiarse a cualquier otro si se usaran máquinas"

Gottfried Wilhelm Leibniz

Ya hemos analizado los diferentes aspectos relacionados con la situación educativa de nuestro país y de nuestra comunidad, ahora, es momento de conocer las generalidades de la informática y todos aquellos factores relacionados con ella que, en un momento dado serán de gran utilidad en nuestro estudio y nos ayudarán a entender cómo pueden las herramientas informáticas facilitar el trabajo contable y administrativo de las empresas, cualquiera que sea su giro, incluyendo las escuelas privadas.

2.1 ¿QUÉ ES LA INFORMÁTICA?

“La Informática estudia el diseño y la utilización de equipos, sistemas y procedimientos que permiten captar y tratar los datos adecuados para obtener información útil en la toma de decisiones” (MORA, 1991: 11). En otras palabras, “La Informática es el estudio que define las relaciones entre los medios (equipo), los datos y la información necesaria en la toma de decisiones”. (MORA, 1991: 12)

2.2 DESARROLLO HISTÓRICO DE LA INFORMÁTICA

No podemos hablar de desarrollo histórico de la informática, sin tomar especial

atención en la evolución misma de las computadoras ya que, debido a la relación intrínseca que existe entre ambas, éstas no se pueden estudiar de manera independiente, por ello, entenderemos desarrollo histórico de la informática, como la evolución que ha tenido tanto el hardware (equipo físico), como el software (programas, aplicaciones, etc).

2.2.1 LA PREHISTORIA DE LAS COMPUTADORAS

Consideramos que antes de hablar de computadoras, es necesario hablar brevemente acerca de todos aquellos inventos que revolucionaron el proceso de cálculo y que condujeron, de una u otra manera, a la creación de dispositivos que facilitan dicho proceso.

2.2.1.1 EL ÁBACO.

La amplia dispersión cultural del ábaco permite suponer que fue un invento simultáneo de distintas civilizaciones, los hubo en China, Japón, Roma, Grecia, el imperio inca, Egipto, en distintos momentos y casi desde el comienzo de las culturas.

El ábaco funciona por el valor posicional dado a cada una de las varillas, columnas e hileras. Junto a ello, el valor de la cantidad de cuentas en cada varilla en cada columna, proporcionan al ábaco una flexibilidad de cálculo que le ha permitido sobrevivir hasta nuestros días.

2.2.1.2 LAS TABLAS DE MULTIPLICAR DE NAPIER. LA REGLA DE CÁLCULO.

John Napier (1550-1617), matemático escocés, realizó dos grandes

contribuciones al cálculo: el descubrimiento de los logaritmos y la construcción de las primeras tablas de multiplicar. Ambos descubrimientos facilitaron notablemente las operaciones con los números arábigos. Éste es un primer intento de facilitar las operaciones de cálculo con métodos mecánicos, aunque el fundamento del mecanismo sea la mano del hombre y el procesamiento de la información, su cerebro.

Mucho más decisivo que las tablas de multiplicar fue la introducción de los logaritmos. Para resumir diremos que el trabajo con los logaritmos permite reducir de forma muy simple las multiplicaciones y divisiones a sumas y restas, respectivamente. Basadas en los logaritmos se construyeron las primeras reglas de cálculo y las primeras máquinas analógicas de cálculo. Todas derivan de dos prototipos construidos por Edmund Gunter (1581-1626), matemático y astrónomo inglés, y William Oughtred (1574-1660). (MORA, 1991: 12)

2.2.1.3 LAS MÁQUINAS CALCULADORAS.

Aunque parece ser que no fue la primera máquina calculadora, corresponde a Blaise Pascal (1623-1662) el mérito de haberla dado a conocer al mundo. La máquina de Pascal era una sumadora mecánica, compuesta por varias series de ruedas dentadas accionadas por una manivela. La máquina de Pascal efectúa el cálculo de forma mecánica, ofreciendo el resultado final.

Gottfried Leibniz (1646-1716) amplió los horizontes de las máquinas calculadoras diseñando una máquina multiplicadora. La máquina de Leibniz no sólo

contaba con ruedas dentadas sino que éstas eran de forma altamente ingeniosa: tenían los dientes escalonados, de forma que la multiplicación no se hacía por sumas sucesivas, sino en un solo movimiento de manivela. La calculadora de Leibniz sumaba, restaba, multiplicaba y dividía de manera automática. Desgraciadamente, el nivel técnico de la época no permitió construirla. (MORA, 1991:52)

El fundamento de la máquina de Leibniz, la rueda escalonada, sirvió posteriormente para construir la primera calculadora práctica: el aritmómetro de Charles Thomas, de 1820. Una variante posterior de la rueda escalonada de Leibniz, la rueda Odhner (1875), se popularizó en Estados Unidos, industrializándose la fabricación de máquinas calculadoras. Poco a poco se introdujeron nuevos sistemas de introducción de datos (el teclado, en 1884) y perfeccionamientos diversos en los sistemas (el impresor de datos, en 1875 por Barbour).

En la misma época, un nuevo paso fue dado en 1709 por Giovanni Poleni y su máquina aritmética, en la que los cálculos mecánicos se realizaban en virtud del movimiento de caída de un peso, limitándose el operador a introducir los datos y anotar el resultado. El principio de funcionamiento fue esencial para el desarrollo de las calculadoras: se programa el cálculo y la máquina hace el resto.

2.2.1.4 EL TELAR DE JACQUARD Y LAS TARJETAS PERFORADAS.

La industria del textil proporcionó el primer ejemplo de suministro de datos variables para el funcionamiento automático de una máquina. De acuerdo con Mora (1991), el primer sistema de este tipo, se debió a Basilio Bouchon, que, en 1722, ideó

un sistema para seleccionar de forma automática los hilos a desplazar en el paso del huso para obtener el dibujo deseado en la tela. Pero fue Jean Marie Jacquard (1752-1834) el primero que reparó en que el sistema de cinta perforada podría ser usado para la introducción de datos en una máquina. En 1805 perfeccionó un telar de Vaucanson, de manera que fuese el mismo telar, mediante la lectura de la información contenida en la cinta perforada, el que decidiese cuáles agujas levantar y cuáles no. De esta manera, la cinta de papel perforado constituyó la primera forma de introducción de datos en una máquina para que ésta ejecutara una acción mecánica. (MORA, 1991:53)

2.2.1.5 LA MÁQUINA DIFERENCIAL DE BABBAGE.

Hasta ahora hemos visto máquinas que permiten realizar operaciones aritméticas básicas, tales como sumar, restar, multiplicar y dividir, mediante un operador humano que pone en marcha el mecanismo de cálculo. Estas máquinas son muy útiles, y lo han sido hasta el día de hoy, para hacer más llevadera la contabilidad con grandes columnas de sumas y algunas otras operaciones matemáticas sencillas. El salto lo dio Charles Babbage (1792-1871) ya que, en 1822 construyó su máquina diferencial, un nuevo modelo de sumadora que permitía, utilizando el método de las diferencias, resolver polinomios de segundo grado. Era la primera máquina proyectada para hacer algo más que sumar y restar, aunque era lo que realmente hacía. Proporcionaba la solución a un problema matemático; y trabajando por aproximaciones representaba una manera de resolver problemas distintos. (MORA, 1991:54)

Según Babbage, el siguiente paso era una máquina de propósito general, en la cual, se pudieran introducir tanto el problema como los datos del mismo. Por lo cual, Babbage diseñó sobre el papel una máquina analítica, que resolvería problemas de todo tipo, pues contemplaba la posibilidad de introducir el programa y el problema a tratar con él al mismo tiempo que los datos, realizándose las operaciones en el centro de proceso (llamado molino). Desgraciadamente, las deficiencias técnicas de la época impidieron hacer realizable la máquina analítica.

2.2.1.6 HOLLERITH Y EL CENSO DE LOS ESTADOS UNIDOS.

Hermann Hollerith (1860-1929), ingeniero de minas y estadístico de la Oficina del Censo de los Estados Unidos, se dio cuenta de que muchas de las preguntas del Censo tenían una respuesta del tipo si/no. Y, lo más importante, que este tipo de respuestas podían codificarse en forma de una ausencia o presencia de un agujero en una cinta o tarjeta de papel, que podía ser leída con métodos eléctricos. Por lo cual, construyó la llamada máquina de Hollerith que se probó con el censo de Baltimore en 1887 y, vista su completa funcionalidad, se realizó con él el censo de los Estados Unidos de 1890, que quedó terminado en dos años y medio.

Dicha máquina, además de constituir un éxito comercial, representó el final de la evolución de las máquinas calculadoras mecánicas. Hasta ese momento, las calculadoras se habían servido de mecanismos puramente mecánicos, las cuentas del ábaco, las ruedas de Pascal, Leibniz y Babbage y las tarjetas perforadas, para efectuar cálculos sencillos. A partir de aquí comienza la época de las calculadoras electromecánicas. (MORENO, 1993:51)

2.2.1.7 LAS CALCULADORAS ELECTROMECAÑICAS.

Los problemas fundamentales de las calculadoras mecánicas eran tres: la necesidad de un operador humano para el suministro mecánico de datos (introducir las tarjetas), la falta de flexibilidad en el programa (que venía impuesto por el diseño de la máquina) y el proceso de cálculo, que seguía siendo mecánico (la máquina tabuladora de Hollerith leía datos por procedimientos eléctricos, pero sumaba mediante elementos mecánicos). Las calculadoras electromecánicas solucionaron por primera vez estos problemas.

A mediados del siglo XIX el matemático inglés George Boole (1815-1864) elaboró la teoría del álgebra de la lógica o álgebra booleana en 1847. El álgebra de Boole es una herramienta imprescindible para el establecimiento de decisiones lógicas; su plasmación en circuitos eléctricos la realizó Claude Shannon en 1938. Además, funciona perfectamente con un código binario (en el desarrollo lógico de la teoría, sí o no; en un circuito eléctrico, paso o ausencia de corriente; en código binario, 0 ó 1).

Para implementar el código binario, en un sistema eléctrico se usaron los relés. El relé no es más que un interruptor, que se puede accionar por procedimientos magnéticos o electromagnéticos. Como todo interruptor no tiene más que dos posiciones: abierto o cerrado, el relé abierto no permite el paso de corriente y se hace equivaler al 0 binario, y el relé cerrado permite el paso de corriente, equivaliendo al 1 binario. Con base en los sistemas de relés, se construyeron las primeras calculadoras electromecánicas, como el aritmómetro electromecánico de

Leonardo Torres Quevedo, la primera calculadora del mundo a base de relés, que proporcionó la evidencia práctica del uso de éstos: rapidez de cálculo y posibilidad de introducir circuitos lógicos, aunque falló en la implementación del programa, que seguía dependiendo de las características físicas de la máquina. Más adelante, George Stibitz construyó en 1923 una sumadora de relés que funcionó en los laboratorios Bell, llamada Complex Calculator, a la cual se le introducían datos por medio del teclado; posteriormente fue mejorada con el Model 3, un verdadero prototipo de computadora que solucionaba problemas de polinomios introducidos previamente mediante teclado o cinta perforada, tal y como pretendía Babbage con su máquina analítica. (MORENO, 1993:52)

La culminación de las calculadoras electromecánicas fue la Mark-1. La cual, era una calculadora gigantesca, desarrollada en 1944 por I.B.M. y el profesor Howard Aiken (1900-1973) de la Universidad de Harvard. Contenía tres millones de relés, medía 15 metros de largo por 2.5 de alto, sumaba dos cifras en 0.3 segundos, las multiplicaba en 4 segundos y las dividía en 12. Se le suministraba el programa por medio de cinta perforada y daba las respuestas en tarjeta perforada o imprimiendo en máquinas de escribir. Era lo máximo que se podía hacer con la tecnología de la época.

2.2.2 LA EVOLUCIÓN DE LAS COMPUTADORAS DURANTE EL SIGLO XX.

Las limitaciones de las calculadoras electromecánicas se debían a la lentitud relativa de las operaciones con relés. Al ser éstos mecánicos, la velocidad de trabajo estaba condicionada por la velocidad del interruptor. La sustitución de los relés por

las válvulas de vacío resolvió el problema, y abrió el paso a las computadoras electrónicas.

La base fundamental de la evolución de los ordenadores digitales ha sido el desarrollo de los componentes que forman su memoria y unidades de cálculo, dichos componentes han marcado drásticamente el avance evolutivo de la informática, de tal manera, que dicho desarrollo ha sido clasificado en generaciones, las cuales, se describen a continuación.

2.2.2.1 LA PRIMERA GENERACIÓN.

Dicha etapa se sitúa cronológicamente entre 1950 y 1960. Es la etapa de las empresas iniciales del mundo informático, Remington Rand e IBM, que no vendían sino que alquilaban las computadoras. Es la generación de las válvulas de vacío, con un soporte de programas muy rudimentarios escritos en código máquina, también llamado código binario de unos y ceros. (MORENO, 1993: 52)

La válvula de vacío o diodo, inventada en 1904 por J. A. Fleming, es en esencia un interruptor en el que el paso de corriente no se lleva a cabo por la unión de dos piezas metálicas sino por el paso o no de una corriente de electrones. Al desplazarse los electrones a una velocidad cercana a la de la luz, la velocidad de reacción de la válvula es aproximadamente de milésimas de segundo, considerablemente menor que la del relé.

La primera computadora a base de válvulas de vacío fue la ENIAC (Electronic

Numerical Integrator and Calculator), construida entre 1936 y 1946 en la Universidad de Pensylvania, por John W. Mauchly y John P. Eckert; tenía 18,000 válvulas de vacío, pesaba tres toneladas, consumía 150 Kw (que producían un calor insoportable) y ocupaba una planta entera de la Escuela Moore de Electrónica (180 m²). Tenía menos memoria que la Mark-1, pero hacía su trabajo de una semana en una hora. Era igualmente una calculadora universal, pero se programaba cambiando circuitos y conexiones de las válvulas, lo que dadas las dimensiones suponía paseos considerables. Y si una sola de las válvulas se fundía, lo que ocurría a menudo, el sistema dejaba de funcionar hasta que ésta era sustituida.

El problema de la ENIAC era la dificultad de programación. Cualquier cambio en el programa debía reflejarse en las conexiones entre las válvulas de vacío. Los siguientes esfuerzos se encaminaron a facilitar la labor del programador.

John von Neumann (1903-1957), interesado en el proyecto de la bomba atómica, necesitaba una calculadora rápida y de fácil programación. Gracias a su prestigio, la Universidad de Princeton construyó la EDVAC (Electronic Discrete Variable Automatic Computer), que fue terminada en 1949, dicha máquina utilizaba lógica binaria y, lo más importante, estaba gobernada por programas introducidos mediante cinta perforada. Semejantes a la EDVAC fueron la Mark-II de la Universidad de Manchester y la BINAC de Eckert y Mauchly. A partir del UNIVAC (Universal Automatic Computer) de Eckert y Mauchly (una computadora comercial con memoria y programas, distribuida por la Remington Rand Co.), las computadoras se hacen lo suficientemente rápidas y versátiles como para entrar en el mercado. Es

la primera generación de las computadoras electrónicas, caracterizada por grandes instalaciones, mucho cableado, consumo y poca potencia de cálculo. (MORENO, 1993: 52)

2.2.2.2 LA SEGUNDA GENERACIÓN.

La invención del transistor por W. Shockley marcó la diferencia con la primera generación; a principios de 1960 salieron al mercado las primeras computadoras transistorizadas. En esta generación, que cubre de 1960 a 1964, además de la sustitución de las válvulas de vacío por transistores, tiene lugar la ampliación de las memorias internas, la generalización del concepto de arquitectura modificable, se usan periféricos de gran capacidad de memoria como los tambores y discos magnéticos, las computadoras disminuyen su tamaño y aumentan su eficiencia. Aparecen los lenguajes ensambladores que traducen las instrucciones del código máquina, llegando a generar ya lenguajes de alto nivel como FORTRAN, COBOL y ALGOL. (MORENO, 1993:52)

2.2.2.3 LA TERCERA GENERACIÓN.

A esta generación, se le conoce por el uso del circuito integrado. Abarca aproximadamente la década 1964-1974; y en ella se progresa considerablemente en la reducción de tamaño y aumento de la velocidad de cálculo, mediante la implementación de diferentes tecnologías de integración de transistores y otros circuitos de estado sólido. El modelo 360 de I.B.M. ejemplifica el nacimiento de esta generación. Las velocidades de cálculo se disparan al nanosegundo, las memorias externas al megabyte y se generalizan los periféricos variados: impresoras, lectores

de tarjetas, lectores ópticos y discos flexibles de almacenamiento.

Durante esta etapa, se avanza mucho en software, ya que se desarrollan más lenguajes de alto nivel (PL1, BASIC, APL) y sistemas operativos, se inicia la programación estructurada, se construyen potentes compiladores e intérpretes, se generaliza el uso en las empresas de paquetes de software, bibliotecas de programas y bases de datos; aparece la multiprogramación. Se generalizan los periféricos en la arquitectura de las computadoras, dotando a los sistemas informáticos de una gran modularidad; se hace uso del teleproceso, de discos flexibles y de lectores ópticos. (MORENO, 1993:53)

En este momento se estructura el mercado de computadoras y se constituyen las compañías que llegan hasta nuestros días: IBM, Control Data, Nixdorf, Philips, ICL, Bull, Bourroughs (hoy Unisys), NCR, Siemens, Fujitsu, etc.

2.2.2.4 LA CUARTA GENERACIÓN

Durante esta etapa se produce la revolución del microprocesador; el tamaño de las computadoras se reduce a una décima parte con respecto a las de la generación anterior, se alcanzan velocidades de 10, 50 y hasta 100 veces más que ésta, y se llega a tener una gran capacidad de memoria en reducidos tamaños; todo ello gracias a la tecnología LSI (gran escala de integración). (MORENO, 1993:53)

En Silicon Valley, INTEL Corporation produce el primer microprocesador, es decir, un «chip», una pieza única de tamaño muy reducido que contiene miles de

componentes electrónicos y que pueden realizar cualquier tarea lógica constituyéndose en la unidad central de proceso de una computadora; inmediatamente después salen al mercado los microprocesadores Z-80, 6800 de Motorola y otros.

En estos últimos años han aparecido continuamente nuevas máquinas y casi todas las grandes empresas de material electrónico, material de oficina o calculadoras, americanas, europeas o japonesas están tratando de hacerse un hueco en este floreciente pero difícil mercado.

Al mismo tiempo que se producía este gran desarrollo, se profundizaba en la investigación de las grandes computadoras (mainframes) y de las supercomputadoras, como la CRAY-1, diseñada por Seymour R. Cray, que tiene una memoria interna superior a los 8 megabytes y realiza 200,106 operaciones por segundo; la CRAY llega a manejar en ampliaciones de memoria hasta 20 gigabytes.

2.2.2.5 LA QUINTA GENERACIÓN

Hoy día existen múltiples proyectos de investigación y experiencias ya realizadas o en curso de realización en el terreno de la Inteligencia Artificial (IA) y de los Sistemas Expertos. Por estar fuera ya de nuestro alcance de estudio, no ahondaremos en ella.

2.3 LOS ELEMENTOS DE LA INFORMÁTICA

Como hemos visto, la informática está integrada por un sin número de

elementos y conceptos que aunque ya han sido mencionados anteriormente, consideramos importante definir claramente para despejar las dudas que hayan surgido por parte de el lector con respecto a dichos términos.

Algoritmo: “Conjunto de reglas para efectuar algún cálculo, bien sea a mano o (más frecuentemente) a máquina”.(www.ii.uam.es)

Base de datos: Conjunto de datos relacionados que se almacenan de forma que se pueda acceder a ellos de manera sencilla, con la posibilidad de relacionarlos, ordenarlos en base a diferentes criterios, etc. Las bases de datos son uno de los grupos de aplicaciones de productividad personal más extendidos. Entre las más conocidas pueden citarse dBase, Paradox, Access y Aproach, para computadoras personales, y Oracle, ADABAS, DB/2, Informix o Ingres, para sistemas medios y grandes.(<http://www.glosarium.com/term/140,14,xhtml>)

Byte: “Es la unidad básica de información. En la práctica, se puede considerar que un byte es la cantidad de espacio necesaria para almacenar una letra. Tiene múltiplos como el Kilobyte, Megabyte, Gigabyte y Terabyte. Internamente, corresponde a 8 bits”.(www.ii.uam.es)

Datos: “Insumos o resultados de un fenómeno; se trata de magnitudes, cifras o relaciones por introducir o derivar de la operación de un sistema.” (MORA, 1991:31)

Hardware: La parte "que se puede tocar" de una computadora: caja (y todo su

contenido), teclado, pantalla, etc. En español, se le puede llamar equipo. Aunque el término en inglés es tan común que probablemente será inerradicable. (www.iii.uam.es)

Información: Datos procesados y convertidos en una forma útil. Conocimiento derivado del análisis de los datos. (MORA, 1991: 31)

Lenguajes ensambladores y lenguajes máquinas: Son dependientes de la máquina, ya que cada máquina tiene su propio lenguaje máquina distinto y su lenguaje ensamblador asociado. Dicho lenguaje, es simplemente una representación simbólica del lenguaje máquina, lo cual permite una programación menos tediosa. (TUCKER, 1990:2)

Lenguajes de programación de alto nivel: Son los más utilizados, permiten que los algoritmos se expresen en un nivel y estilo de escritura fácilmente legible y comprensible por otros programadores, dichos lenguajes tienen la capacidad de "transportabilidad", es decir, son independientes de la máquina en la que se implementan. (TUCKER, 1990:2)

PC: Computadora personal (Personal Computer). Creada por la casa IBM a principios de los 80. Es frecuente hablar de las "PC" refiriéndose a las computadoras compatibles con la IBM PC original (capaz de usar cualquier programa que fuera diseñado para ella), basadas en procesadores de la serie X86 de Intel. (<http://www.glosarium.com/list/14/2,P,,xhtml>)

Programa: Un conjunto de órdenes para una computadora. Un programa puede estar formado por apenas unas pocas órdenes por ejemplo, uno que sume dos números, o por varios miles de órdenes, como un programa de administración completo para una empresa. (www.ii.uam.es)

Sistema operativo: Es una capa intermedia entre la computadora y el usuario. Se podría considerar como un programa (normalmente de gran tamaño) que toma el control de la máquina y que proporciona las utilidades básicas. Para usos más avanzados, se requiere instalar aplicaciones informáticas como bases de datos, hojas de cálculo, programas a medida, etc. algunos ejemplos de sistemas operativos podrían ser: MsDos, WindowsXP, Unix, MacOS, OS/2, etc. (<http://www.glosarium.com/list/14/2,S,,xhtml>)

Software: La parte "que no se puede tocar" de una computadora: los programas y los datos. Se le llama en español "soporte lógico", pero el término, al igual que hardware, es probablemente inerradicable pues ninguna de las traducciones es totalmente satisfactoria.

Una vez definidos estos términos, procederemos al estudio de la realidad que se vive en nuestro país en cuanto a materia informática se refiere.

2.4 SITUACIÓN ACTUAL DE LA INFORMÁTICA EN MÉXICO

A partir de la crisis económica causada por la devaluación del peso en 1994, América Latina comenzó a experimentar con las ideas del Estado eficiente y la

modernización. En el caso de México, la búsqueda de una economía de mercado estable, abierta y competitiva propuesta en el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, se tradujo en una reforma macroeconómica general y en la firma del Tratado de Libre Comercio (TLC) con Estados Unidos y Canadá, que han transformado el contexto político y económico del país en forma considerable.

En lo que respecta a la informática, los cambios más significativos generados por ese proyecto modernizador son la apertura comercial, el crecimiento de la inversión privada y pública en tecnología.

Pero además de estos cambios en el contexto macroeconómico nacional, la situación general de la informática en México está profundamente influida por la evolución que las propias tecnologías de la información están teniendo en todo el mundo. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI), las fuerzas que están provocando las mayores repercusiones en la evolución de las tecnologías de la información en nuestro país son:

- a) La estandarización y el abaratamiento de los bienes informáticos (equipos, sistemas operativos, herramientas de programación, protocolos de comunicación).
- b) La convergencia de las áreas de la informática, en la medida en que la computación, las telecomunicaciones, la microelectrónica y la propia informática tienden a integrarse entre sí.

- c) La incorporación de la informática en todo tipo de actividades, tanto en su utilización como componente inseparable de muchos procesos y productos, como en la extensión del dominio de aplicación a nuevos ámbitos con mayores capacidades.

- d) El uso generalizado de las tecnologías de la información, entendidas éstas como la accesibilidad a la informática de cada vez mayores estratos de población y la creciente y más variada utilización de ésta en los hogares. (www.inegi.gob.mx/informatica/espanol/programa/antecedentes/epei2.html)

Con la supresión del requisito de permisos de importación para bienes informáticos y la homogeneización de los aranceles correspondientes, la oferta de bienes y servicios informáticos en México ha experimentado diversos cambios estructurales. Por una parte, la variedad de productos en el mercado nacional ha aumentado, los precios de los productos han bajado en forma general, y han aparecido nuevos actores, sobre todo en el mercado de intermediación.

Sin embargo, el INEGI publicó que la producción de equipo de cómputo en México pasó de 915 millones de dólares en 1990 a mil 587 millones para 1993, mientras que las exportaciones totales de la rama de cómputo se duplicaron, pasando de 370 millones de dólares en 1988, a 889 millones en 1993. (<http://www.inegi.gob.mx/informatica/espanol/pim/programa/antecedentes/epei2.html>)

En lo que respecta al software, el total del mercado nacional para 1993 se

estimó en unos 370 millones de dólares, y en él, la oferta de productos mexicanos, que ha crecido en términos modestos, representa actualmente un 30 por ciento de las transacciones; la apertura comercial incrementó el mercado de productos estandarizados ("paquetería"), en gran medida como consecuencia del aumento en la importación de equipo, pero subsiste un hábito de programación casera que atiende aún una parte importante de las aplicaciones informáticas. La paquetería de importación, por lo general, es distribuida por los representantes de las empresas fabricantes de equipo y por representantes de los propios desarrolladores de software, si bien un número significativo de estas empresas realiza actividades de consultoría e integración de sistemas, además de la comercialización de paquetería. (www.inegi.gob.mx/informatica/espanol/servicios/boletin/2001/bpi6-01/pib.htm)

Debe mencionarse que este segmento del mercado sigue padeciendo los efectos de una alta tasa de utilización ilegal de software, a pesar de las acciones correctivas que ha promovido la nueva Ley Federal de Derechos de Autor, y la labor conjunta de los industriales y comercializadores del software, las instituciones educativas y las autoridades.

Mientras que las exportaciones mexicanas de software son escasas, los servicios de consultoría e integración de sistemas tienden a constituir un nicho importante para los proveedores y, sobre todo, para los especialistas nacionales. Cabe destacar, por cierto, que este segmento del mercado es uno de los que pueden tener un mayor impacto en los niveles de aprovechamiento de las tecnologías de la información, en la medida en que es allí donde se localiza el mayor valor agregado

por el lado de la oferta y tiene un alto componente nacional.

La demanda de bienes y servicios informáticos ha crecido sin duda como consecuencia de la oferta de equipos más abundante y barata provocada por la apertura comercial, pero también ha recibido un impulso significativo por una mayor inversión en tecnología que la industria nacional está requiriendo para emprender su modernización. Un reflejo de esas necesidades apremiantes de modernización y la consiguiente incorporación de la informática en los procesos productivos, es el incremento en la demanda de los servicios de consultoría e integración de sistemas, de los que se hizo mención anteriormente, y aumentos más modestos, pero manifiestos, en capacitación.

La carencia de especialistas informáticos calificados es patente en todo el país y, entre otros efectos, se manifiesta en una elevada tasa de rotación del personal informático y en salarios proporcionalmente mayores respecto a otras profesiones. Esta escasez, que incide de forma negativa en la calidad de las estrategias tecnológicas y más aún en la utilización de estos recursos, se agudiza particularmente en los niveles intermedios y altos del sector público, por la disparidad comparativa de los salarios respecto al sector privado. A este hecho cabe agregar que la base científica y tecnológica del país en materia informática, tanto de inventores, divulgadores y promotores, como de mecanismos de promoción e intermediación, es muy pobre, más que la correspondiente a otras disciplinas. (www.inegi.gob.mx/informatica/espanol/servicios/boletin/2001/bpi6-01/pib.htm)

Ya hemos analizado aquellos aspectos que permiten forjarnos una idea general acerca de la informática, y de cómo ésta tiene la finalidad de auxiliar en la tarea de pensar; desde contar con las manos hasta las computadoras actuales, todo ha consistido en liberar a la mente humana de las tareas repetitivas y tediosas, avanzando progresivamente hasta la colaboración en las más habituales actividades diarias, incluyendo las operaciones administrativas y contables que se llevan a cabo en las empresas, tales como las instituciones escolares. En el próximo capítulo, estudiaremos una parte muy importante de la informática: los sistemas de información, ya que por medio de la correcta automatización de éstos, se pueden optimizar las tareas y operaciones que se realizan en las empresas.

CAPÍTULO III. SISTEMAS DE INFORMACIÓN

Por su definición, podemos visualizar la informática como parte vital del proceso administrativo en cualquier organización. La relación entre la informática y las organizaciones se debe a que la primera estudia los sistemas de información que se requieren en las mismas. Estos sistemas de información se encargan del manejo de los flujos de información que recorren todas las partes que conforman una organización.

En virtud de que la información es la base de, virtualmente, todas las actividades realizadas en una compañía, deben desarrollarse sistemas para producirla y administrarla. El objetivo de tales sistemas es asegurar que la información exacta y confiable esté disponible cuando se necesite y que se le presente de forma fácilmente aprovechable. El énfasis en sistemas, significa que los variados componentes buscan un objetivo común para apoyar las actividades de la organización, las cuales incluyen las operaciones diarias de las empresas, la comunicación de los datos e informes, la administración de las actividades y la toma de decisiones (SCOTT,1990:2). Por lo tanto, es necesario analizar todos los aspectos relacionados con dicho tema, ya que en nuestro estudio de caso, desarrollaremos un sistema de información que realizará operaciones administrativas y de control escolar en el Instituto Monarca.

3.1 ¿QUÉ SON LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN?

Para hablar de los sistemas de información, debemos aclarar primeramente lo

que es un sistema, y de acuerdo con Mora, éste se define como el conjunto de elementos y procedimientos íntimamente relacionados que tienen como propósito el logro de determinados objetivos. Partiendo de ésta premisa, el autor establece que un sistema de información es, entonces: “el conjunto de elementos y procedimientos íntimamente relacionados que tienen como propósito manejar datos y elaborar reportes que permitan tomar decisiones adecuadas para el logro de los objetivos de una organización.” (MORA, 1991:27). Tales sistemas constituyen un medio a través del cual es posible obtener información que permite elegir cursos concretos de acción. Por naturaleza integral, los sistemas de información son considerados el sistema nervioso de cualquier organización ya que de ellos depende la actitud que tome ésta con respecto a su ambiente operativo. Debido a que funcionan como un aparato coordinador de todas las partes integrantes de una organización, son considerados como una unidad integrada por subsistemas.

Otros autores también han formulado su propia definición sobre este término, entre ellos, George Scott, quien dice que un sistema de información es un conjunto de personas, datos y procedimientos que funcionan en conjunto. (SCOTT, 1990:2) Y Senn, quien establece que un sistema de información recibe y procesa datos y los transforma en información y en base a ello, un sistema de procesamiento de datos podría llamarse “generador de información”. (SENN, 1990:70)

3.2 IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN

La información es reconocida como un recurso para la organización. Tiene valor porque influye en la manera como opera la empresa. Carecer de información

vital puede ocasionar que los administradores cometan errores, pierdan oportunidades y se enfrenten a graves problemas de rendimiento. Los sistemas de información también son un recurso, incrementan la capacidad de los administradores y de los trabajadores, y hacen posible lograr nuevos niveles de eficacia y eficiencia.

Debido a la importancia esencial de la información, se deben de tomar medidas para administrarla en el mismo sentido en que otros recursos deben ser controlados. Esto incluye asegurarse de que la información está disponible cuando se requiera, que sea confiable y exacta, y que se desarrolle económicamente sin repeticiones innecesarias. Entre más información se tenga para tomar una decisión, más adecuada será la selección realizada.

3.3 CLASIFICACIÓN DE LAS NECESIDADES DE INFORMACIÓN DE UNA EMPRESA.

De acuerdo con Mora, entre las necesidades más importantes de información para la toma de decisiones de una empresa, se encuentran las siguientes.

- 1) Ambientales.- Incluyen los datos que se refieren a los aspectos económicos, sociales o políticos del medio en el cual la empresa debe operar, etc.
- 2) Las necesidades competitivas.- Se relacionan con el funcionamiento pasado y actual de la empresa, mismo que presenta el estatus de la organización en el mercado, el rendimiento de la inversión, los nuevos productos que pueden ser introducidos, las pautas de mercadotecnia que deban seguirse, etc.

- 3) Las necesidades internas.- Abarcan la identificación de los puntos fuertes y débiles de la empresa, la inclusión de datos sobre costos, grado de productividad, recursos humanos, etc. (MORA, 1991:36)

3.4 RAZONES POR LAS CUALES LOS ADMINISTRADORES NECESITAN SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

Los gerentes o administradores exitosos son aquellos que están mejor capacitados para administrar y utilizar la información, con el fin de tomar decisiones oportunas y eficaces, los sistemas de información facilitan el aprovechamiento de la información y el personal. La gerencia necesita sistemas de información por seis razones definidas por Scott que se presentan a continuación.

- a) La “explosión” de la información.

La humanidad se halla en medio de una “explosión” de la información, un fenómeno tan amplio que está cambiando el aspecto de toda nuestra sociedad. La innovación tecnológica ha sido significativa en el desarrollo de las comodidades que se conocen en el presente. Se está en medio de una revolución tecnológica que está llegando a las raíces de la civilización. El incentivo de esta revolución tecnológica es básicamente la información. En la década de los cincuenta del siglo pasado, después de la introducción de la computadora electrónica digital, la producción de información se elevó de súbito y provocó la asombrosa proliferación de datos a los que se enfrenta el mundo hoy. Esto se debió, en parte, a la gran rapidez de funcionamiento de las computadoras, a su flexibilidad y a sus capacidades analíticas únicas. El resultado fue la recopilación de más información sobre más

acontecimientos y actividades que impulso a la mayor parte del mundo hacia esta nueva era de la información. El conocimiento y la información se transformaron en el incentivo, la fuerza y el impulso de cambio y la revolución. (SCOTT, 1990:6)

La humanidad se ha transformado de una sociedad industrial a una sociedad de información. La economía ahora está basada en la producción, la administración y el uso de la información. La mayoría de los trabajadores en la actualidad son obreros del conocimiento, es decir, que pasan el tiempo creando, distribuyendo o utilizando información. Lo que más se necesita es información que esté a la altura de las tareas que se realizan o las decisiones que se toman.

b) El ritmo rápido del cambio.

Los administradores descubren diariamente que el cambio es lo único constante. Mantenerse al día es una preocupación continua de la gerencia, los sistemas de información son un instrumento cada vez más esencial para acumular detalles vitales y transformarlos en información utilizable para todas las facetas del ámbito empresarial. (SCOTT, 1990:6)

c) La creciente complejidad de la administración.

Debido al ritmo de vida de una organización, y al alcance y dimensión de las tareas administrativas, el trabajo de la gerencia está creciendo en complejidad. Las organizaciones mismas crean nuevas tensiones a medida que su tamaño aumenta y surgen nuevas formas de estructurar la empresa. (SCOTT, 1990:6)

Se espera que los administradores planeen, controlen y actúen; que conviertan los problemas en oportunidades y que aseguren que las oportunidades no degeneren en problemas, al mismo tiempo que guían a la organización al logro de metas y objetivos.

d) La interdependencia de las unidades de la organización.

Las organizaciones no son agrupamientos incoherentes de trabajadores o estaciones de trabajo. Dado que todas las actividades están relacionadas, cada individuo interactúa con sus colegas. Los éxitos y problemas de un extremo de la empresa afectan a las actividades en otras partes de la misma, aunque se encuentren geográficamente separadas. Es evidente que las organizaciones son sistemas, es decir, un conjunto de componentes individuales interconectados que persiguen metas y objetivos comunes, unidos por medio de la información. A menos que la coordinación y la comunicación de la información se planeen y se establezcan las responsabilidades, la posibilidad de que ocurra el caos es grande. Los sistemas de información son, por consiguiente, un elemento importante en el éxito de la organización competitiva de la actualidad.

e) El mejoramiento de la productividad

La productividad es la aptitud para incrementar la eficiencia de un proceso. Los sistemas de información computarizados, desarrollados y utilizados adecuadamente, pueden mejorar la productividad aumentando el volumen del trabajo realizado y la velocidad con la cual éste se ejecuta. Igualmente trascendente es la posibilidad de reducir errores o de aumentar la precisión. (SCOTT, 1990:9)

f) La disponibilidad de las computadoras para los usuarios finales.

Los sistemas de información computarizados son accesibles a una gran variedad de usuarios. Los usuarios finales, las personas que utilizan las computadoras pero que no son analistas de sistemas, programadores u otros profesionales de los sistemas informáticos, pueden tener en su escritorio una computadora personal de tipo económico que amplía sus capacidades.

Una vez que han quedado claras las razones por las cuales los administradores de las empresas necesitan los sistemas de información para realizar su trabajo, pasaremos al estudio de los elementos que componen dichos sistemas.

3.5 ELEMENTOS DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

Todos los sistemas de información implican tres actividades principales: reciben datos como entrada, procesan los datos por medio de cálculos, combinan elementos de los datos, actualizan cuentas y proporcionan información como salida. (entrada-proceso-salida). Pero además, se componen de elementos que hacen posible su funcionamiento, éstos se describen a continuación.

a) Fuentes de datos: Puntos de alimentación que permiten operar el sistema.

Una fuente de datos será aquella que alimentará directamente un subsistema de los tantos que integran el sistema de información de una organización.

b) Documentos-fuente: Son los documentos que contienen o registran los datos originales que entran al sistema de información.

- c) Diagramas de flujo: Muestran gráficamente la interrelación de los datos en una organización, los puntos por donde ha de pasar la información, la naturaleza de esta y la forma en que se procesa para ser reportada. (MORA, 1991:30)

3.6 FUNCIONES DE LOS SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

Se ha mencionado ya que un sistema de información ejecuta tres actividades generales. En primer término, recibe datos de fuentes internas o externas de la empresa como elementos de entrada, después actúa sobre los datos para producir información y, finalmente, el sistema produce la información para el futuro usuario, que tal vez sea un gerente, un administrador o un miembro del cuerpo directivo. Independientemente del tipo de sistema, existen funciones comunes desarrolladas por todo sistema de información y éstas son:

- a) Recolección de datos-fuente. La forma en que son captados los datos-fuente que más adelante, evaluados y analizados por el sistema, nos permitirán obtener la información necesaria para la toma de decisiones.
- b) Conversión de datos. El cambio del código original en que están los datos, a un código acorde con los medios de proceso y almacenamiento del sistema.
- c) Transmisión de datos. Este es el proceso de mover datos desde una localización a otra.
- d) Almacenamiento de datos. Se refiere a la forma en que es almacenada la información.

- e) Proceso sobre datos. Forma de efectuar tanto operaciones lógicas como matemáticas, de tal manera que produzcan los resultados requeridos por un sistema de información a partir de los datos que le son alimentados.
- f) Recuperación de información y reportes. Esta función es la de recuperar información dada con anterioridad, en forma aislada y desordenada, la cual ha de ser reportada a través de formatos diseñados para ayudar en la toma de decisiones. (MORA, 1991:40)

3.7 ¿REQUIERE DE COMPUTADORAS UN SISTEMA DE INFORMACIÓN?

Los sistemas de información no necesitan estar basados en las computadoras, pero con frecuencia lo están. El factor determinante es si un sistema puede ser mejorado incluyendo en él la capacidad del procesamiento por computadoras. Sin embargo, a menudo, cuando crece el volumen de trabajo, los procedimientos aumentan de complejidad, o las actividades llegan a estar más interrelacionadas, se obtienen grandes mejoras al introducir la ayuda de un sistema de cómputo. Además, la computadora complementa a las personas ya que, pueden convertirse en una ayuda valiosa para la toma de decisiones e incrementar las capacidades de los usuarios, haciéndolos más productivos y más eficientes. (SCOTT, 1990:5)

3.8 PRINCIPALES PROBLEMAS PARA DESARROLLAR UN BUEN SISTEMA.

Según Mora, los principales problemas para desarrollar sistemas son los siguientes:

- a) Mal diseño de los reportes.

- b) Repetición innecesaria de información.
- c) Inadecuados canales de comunicación.
- d) Circulación de datos innecesarios.
- e) Inadecuados métodos de proceso.
- f) Inexistencia de una cadena de información desde la base hasta los niveles más altos. (MORA, 1991:35)

Metodológicamente, existen ciertas causas que representan los principales problemas existentes en el desarrollo del producto de software que contribuyen a elevar sus costos.

- a) La causa principal en la falla de proyectos de software reside en la pobre e ineficiente definición del nuevo producto o sistema, por lo que es esencial determinar las funciones, interrelaciones, limitaciones de diseño, y especificación detallada de programas, antes de iniciar su programación e implantación respectiva.
- b) Existe también falta de control en los cambios y mantenimiento de sistemas. El impacto varía de acuerdo con la etapa en que el cambio es introducido, para evitar incrementos en los costos se requiere desarrollar las fases de creación del sistema en forma eficiente y efectiva.
- c) Aumentar personal en los proyectos de software no implica que el proyecto se termine con mayor oportunidad. Se dice que aumentar gente a un proyecto de software retrasado provoca que éste se retrase más.
- d) La documentación es un elemento fundamental para desarrollar en forma

eficiente y eficaz los proyectos de software, representa un soporte indispensable durante la fase de mantenimiento y evaluación.

- e) La falta de capacitación y experiencia del personal también es un problema serio en el desarrollo de proyectos de software, probablemente sea el factor principal que ocasiona las fallas anteriormente mencionadas.

Por ello, al momento de trabajar en nuestro estudio de caso, observaremos los puntos aquí mencionados para evitar errores futuros.

3.9 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (MEDIOS DE PROCESAMIENTO)

Básicamente existen cuatro tipos de sistemas de información, tomando en cuenta la forma en que procesan información, éstos son: manuales, mecánicos, electromecánicos y electrónicos.

3.9.1 SISTEMAS MANUALES DE INFORMACIÓN.

En este tipo de sistema, los datos son registrados con el uso de lápiz o pluma sobre documentos, los cuales son transferidos desde un lugar a otro, manualmente. Pueden ser almacenados temporalmente en casillas o casilleros y, en forma permanente, en archiveros. Para manejar estos archivos, deben establecerse procedimientos de búsqueda manual, que permitan localizar con eficiencia aquellos documentos requeridos en un momento dado. (MORA, 1991:41)

Además de resultar engorrosos y lentos, los errores pueden suceder fácilmente. Pero resultan convenientes de implantar cuando los volúmenes de

información son reducidos, las operaciones poco repetitivas y cuando los cálculos no son demasiado complejos. Su ventaja principal radica en el aspecto económico, fácil adaptación y flexibilidad de operación. Su desventaja, sin embargo, es que encuadra a las personas en rutinas que enajenan la actividad humana y anulan la creatividad.

3.9.2 SISTEMAS MECÁNICOS DE INFORMACIÓN.

Este tipo de sistemas emplean dispositivos mecánicos que permiten un proceso de datos más eficiente. La recopilación de datos-fuente, se logra a través de mecanismos como: máquinas de escribir, cajas registradoras, etc. la transmisión de datos puede llevarse a cabo por medio de interfonos, teléfono, correo, telégrafo, etc.

Los documentos son almacenados en la misma forma que los sistemas manuales con la diferencia de que los datos contenidos estarán impresos o mecanografiados. Las operaciones del manejo de datos permanecen manuales en la mayor parte del proceso. El cálculo sobre los datos puede ser hecho con calculadoras, sumadoras, etc. (MORA, 1991:42)

El uso de dispositivos mecánicos puede incrementar la velocidad y exactitud de los procesos sobre datos; sin embargo, el proceso no es continuo ya que esencialmente se trabaja en forma manual y el personal que opera el sistema debe estar tomando los resultados de las máquinas y transfiriéndolos a otras, lo que puede dar lugar a extravíos de información.

3.9.3 SISTEMAS ELECTROMECÁNICOS DE INFORMACI3N.

Éstos sistemas realizan el proceso de datos con mayor velocidad y exactitud que el sistema mecánico, ya que las operaciones de proceso pueden ser hechas más rápida y eficazmente. El volumen de operaciones puede ser incrementado sin aumentar personal o costos. (MORA, 1991:43)

Una vez que los datos han sido registrados, pueden usarse de muchos modos. El formato de entrada-salida es más flexible que en los sistemas mecánicos y los resultados del proceso resultan más legibles, uniformes y exactos que en el método manual. Algunas de las limitaciones de dicho sistema radican en que el proceso no es continuo, ya que partes del trabajo deben ser pasadas manualmente de máquina en máquina; los errores no pueden ser detectados con facilidad como pudiese serlo en los sistemas manuales; los datos deben ser manejados en forma secuencial, por lo tanto, el acceso a la información es lento.

El empleo de dichos sistemas es conveniente cuando se tienen grandes volúmenes de datos para ser procesados en lapsos cortos. La principal característica de éstos es la utilización de una codificación diferente a la escritura normal, para que los datos puedan ser manejados, deben ser convertidos a una codificación que permita la lectura de estos en máquinas electromecánicas.

3.9.4 SISTEMAS ELECTR3NICOS DE INFORMACI3N.

De acuerdo con Mora (1991), cuando sean cuantiosos los volúmenes de datos a procesar, la complejidad de los procesos aumente, la velocidad de obtención de

información requiera ser muy alta y el sistema demande por sus dimensiones estar totalmente integrado, podemos pensar que la solución para manejarlo está dada por el uso de un equipo eléctrico, o sea, una computadora. (MORA, 1991:44)

Los varios pasos que deberían darse con otro tipo de sistema son integrados con el uso de uno electrónico; operaciones tales como clasificar, reproducir, intercalar, calcular o tabular en los otros sistemas requieren de varios hombres o varias máquinas, además de que deben llevarse a cabo por procesos independientes y por separado; estas mismas operaciones pueden realizarse en forma integrada en un solo proceso y muchas veces más rápidamente mediante el uso de un sistema electrónico, además estos sistemas requieren menos espacio físico y menos personal operativo que cualquier otro, y precisan que los datos sean traducidos en impulsos que puedan ser captados por circuitos eléctricos. La información puede ser almacenada en archivos contenidos en dispositivos magnéticos y ópticos.

Los sistemas electrónicos de información son diseñados para aplicaciones en las cuales grandes masas de datos deben ser recolectadas y analizadas, con el fin de reportar información significativa.

3.10 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (ORGANIZACIÓN).

Los sistemas de información aplicados a la organización, pueden ser divididos en dos categorías: operativos y directivos. Los primeros, son aquellos que captan, procesan y reportan información que resulta de problemas de carácter repetitivo; son aquellos que siempre siguen una secuencia de pasos lógicos, este tipo de

información es recurrente y las decisiones que se manejan son programables.

La principal característica de los sistemas de información operativos y que tácitamente los diferencia de los sistemas directivos, es que toda secuencia de proceso de datos va programada para manejarse rutinaria y constantemente.

En contraste con los sistemas de información operativos, los directivos son aquellos que captan y reportan información a través de procesos que resuelven problemas excepcionales. En otras palabras: siguen un procedimiento por lo general no establecido, para seleccionar o procesar información. (MORA, 1991:34)

La principal característica de los sistemas de información directivos es que la información requerida en un determinado momento a través de ellos para tomar decisiones, no sigue un proceso programado.

3.11 TIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN (EMPRESA)

Cada uno de los cuatro diferentes tipos de sistemas de información, clasificados en base a la empresa, está destinado a procesar datos por una de tres razones: capturar los detalles de las transacciones, permitir que se tomen decisiones o comunicar la información entre personas y localidades.

3.11.1 SISTEMAS DE PROCESAMIENTO DE TRANSACCIONES

Cualquier dato interno registrado por el sistema se considera una transacción, ésta es un suceso que implica o afecta a una organización o empresa. Mientras

ocurren las transacciones se reúnen los datos referentes a ellas que son más importantes o pertinentes para la organización. (SCOTT, 1990:10)

Las cinco razones para el procesamiento de las transacciones son la clasificación, cálculo, distribución, resumen y almacenamiento de los datos. La clasificación implica agrupar datos según características comunes. Las operaciones de cálculo consisten en efectuar alguna operación sobre los datos, como suma o multiplicación, para generar resultados útiles. La distribución u ordenación de datos consiste en disponerlos según una secuencia o sucesión. La síntesis o resumen, reduce gran cantidad de datos de transacciones a una forma más breve y concisa. A través del almacenamiento, las organizaciones mantienen registros de los sucesos o eventos que afectan sus operaciones. El almacenamiento de los datos es de vital importancia cuando los hechos referentes a las actividades de una organización son útiles durante largo tiempo.

Los archivos de datos existentes también son una clase de entrada del sistema de procesamiento. Los resultados intermedios pueden ser útiles para un propósito, pero deben procesarse aún más antes de poder proporcionar información útil para otro propósito. Una gran parte de la actividad de procesamiento de datos implica la producción de resultados intermedios, que deben procesarse más adelante.

La salida de un sistema de procesamiento de datos puede ser de varias clases. Una de ellas es la de datos de archivos revisados corregidos, en los que se

han agregado o borrado registros o han sido alterados en alguna forma. Los archivos de datos actualizados son aquellos contra los cuales se procesan las transacciones y que típicamente incluyen los detalles agregados y reflejan los nuevos balances de registros.

3.11.2 SISTEMAS DE INFORMACIÓN GERENCIAL.

La segunda razón por la que las organizaciones procesan datos, es permitir que se tomen decisiones acertadas. El procesamiento de información, como comúnmente se denomina al manejo de datos orientado a fundar una toma de decisiones, proporciona información a los gerentes o administradores para decidir qué acción emprender en una situación particular. (SCOTT, 1990:12)

El procesamiento de información analiza los datos almacenados de las transacciones para evaluar las posibilidades y seleccionar el curso de acción a seguir. Puede asimismo, utilizar ciertos datos recolectados y procesados para una decisión en particular.

Los sistemas de información gerencial, llamados también sistemas de reportes de gerencia, se enfocan al apoyo para la toma de decisiones cuando los requerimientos de información pueden ser identificados de antemano. La información que un administrador o un usuario final necesita puede estar determinada después de un análisis minucioso de la situación. Los sistemas de información administrativa o gerencial, pueden extraer datos de diferentes partes de la organización con objeto de ayudar a quien ha de tomar decisiones.

La información generada por dicho sistema, puede servir para control de operaciones, planeación estratégica y a largo plazo, planeación a corto plazo, control administrativo y solución de problemas. (SENN, 1990:72)

3.11.3 SISTEMAS DE APOYO PARA LA DECISIÓN.

Algunas decisiones no vuelven a presentarse. Implican situaciones únicas, por lo tanto, al formular decisiones estratégicas, hay que determinar qué información se debe reunir, para ello, existen los sistemas de apoyo para la decisión, los cuales, son sistemas de información cuyo propósito es auxiliar a los administradores con las decisiones únicas que no se repiten y que carecen relativamente de una estructura.

Los sistemas de apoyo para la decisión existen a fin de responder a condiciones inesperadas y propias de la información. Estos sistemas son particularmente importantes para los altos niveles de dirección que deben tratar constantemente problemas cambiantes y tomar decisiones en casos que surgen de improviso.

De acuerdo con Senn (1990), dichos sistemas poseen las siguientes características:

- a) Se enfocan en procesos de decisión en lugar de procesamiento de transacciones.
- b) Se diseña con facilidad, es sencillo en su estructura y se implanta y modifica rápidamente.
- c) Los administradores lo diseñan y utilizan.

- d) Proporciona información útil en un análisis administrativo subsecuente, en lugar de proporcionar la respuesta o tomar una decisión.
- e) Se preocupa sólo de un área relativamente pequeña de análisis o una parte pequeña de un problema grande, puede usarse más de un sistema de apoyo de decisiones para un problema o tarea grande.
- f) Tiene una lógica que trata de imitar la forma en que un administrador analizaría la misma situación.
- g) Tiene una base de datos que contiene información extraída de otros archivos de la organización e información del medio externo.
- h) Permite al administrador probar los resultados probables de decisiones alternativas. (SENN, 1990:83)

3.11.4 SISTEMAS DE INFORMACIÓN PARA OFICINAS.

Los sistemas de información para oficinas son una clase especial de un sistema de procesamiento de información que puede usarse en el medio de las oficinas. Estos sistemas evolucionaron a partir del procesamiento de palabras. Frecuentemente obtienen los datos almacenados a partir de un procesamiento de información. Y pueden utilizar los sistemas de comunicación de datos y el correo electrónico. (SCOTT, 1990:14)

3.12 INTEGRACIÓN DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

Los sistemas pueden relacionarse entre sí de varias formas que subrayen la necesidad de su integración. Una forma es por medio de flujos de datos potenciales o reales. Los flujos de información entre los sistemas son útiles cuando los datos en

los archivos de un sistema son necesarios para otro sistema al que le sería imposible generarlos, o cuando esto sería más costoso, lento o menos exacto que usar los archivos del primer sistema. (SENN,1990:87)

Los flujos de datos entre sistemas se encuentran, por lo regular, donde varios sistemas necesitan tener acceso a los mismos elementos de datos de una fuente común o donde la salida de un sistema debe ser la entrada de otro, como cuando la información del sistema de procesamiento de transacciones es la entrada de uno de información administrativa. Los sistemas también pueden estar relacionados por su necesidad de proporcionar datos para la misma tarea o porque cada uno utiliza los mismos datos de otra fuente.

Las interacciones entre los sistemas se toman en cuenta al establecer “uniones” internas entre los elementos de los datos en diferentes sistemas relacionados. Estas uniones permiten el flujo de datos por “caminos” hacia donde se les necesite en cualquier lugar del sistema de información con el propósito de hacer cálculos o informes. Cuando se establecen estas uniones, se dice que los sistemas están integrados.

Una vez analizados aquellos aspectos relacionados con los sistemas de información, vamos a proceder al estudio de las diversas metodologías y herramientas que sirven para desarrollarlos, posteriormente, en nuestro estudio de caso utilizaremos dicha información para el desarrollo del sistema administrativo y de control escolar para el Instituto Monarca, A.C.

CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE SISTEMAS

El presente capítulo tiene como finalidad, analizar los diversos enfoques de desarrollo de sistemas de información que existen en la actualidad, así como sus principales características y etapas, todo ello con el objetivo de ofrecer al lector un marco de referencia que le permita comprender, el por qué de las actividades que se llevarán a cabo durante nuestro estudio de caso.

4.1 EL ENFOQUE DE SISTEMAS.

Antes de analizar los diversos enfoques de desarrollo de sistemas, es necesario, conocer claramente lo que significa dicho término.

El enfoque de sistemas es un conjunto de técnicas que se emplean para combinar en forma efectiva los conocimientos de otras ramas de la ciencia y la tecnología para la solución de problemas en sistemas que tienen muchas facetas y que por lo tanto, pueden involucrar varias disciplinas. También es útil para el análisis de problemas más sencillos, es sobre todo una función de planeación y diseño, cuyo énfasis está en el desarrollo de nuevas tecnologías para aplicarlas en la implementación de sistemas. (GEREZ, 1978:18)

El enfoque de sistemas, por las principales partes que lo componen, es también conocido como análisis y diseño de sistemas, el cual, es definido por Senn como el proceso de examinar la situación de una empresa con el propósito de mejorarla con métodos y procedimientos más efectivos. Más ampliamente, podemos

definirlo como el proceso de estudiar la situación de la organización o empresa con la finalidad de observar cómo trabaja y decidir si es necesario realizar una mejora; el encargado de llevar a cabo estas tareas es el analista de sistemas. (SENN, 1999:11)

Kendall establece que el análisis y diseño de sistemas, pretende estudiar sistemáticamente la operación de ingreso de los datos, el flujo de los mismos y la salida de la información; todo ello dentro del contexto de una empresa en particular. Este proceso sirve para analizar, diseñar y fomentar mejoras en la operación de la empresa además de permitir estructurar el costoso esfuerzo de la implantación de los sistemas de información, dicho proceso, se conforma por una serie de procesos, que al ejecutarse sistemáticamente mejoran la operación de un negocio, mediante el uso de sistemas de información computarizados. (KENDALL, 1991: 5,7)

4.2 ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS.

Los sistemas de información basados en computadora sirven para diversas finalidades que van desde el procesamiento de las transacciones de una empresa, hasta proveer de la información necesaria para decidir sobre asuntos que se presentan con frecuencia, asistencia a los altos funcionarios con la formulación de estrategias difíciles y la vinculación entre la información de las oficinas y los datos de toda la corporación.

Dichos sistemas, pueden ser diseñados siguiendo los lineamientos de cualquiera de los enfoques de desarrollo de sistemas de información basados en computadora que existen actualmente, los cuales son:

1. Método del ciclo de vida para el desarrollo de sistemas.
2. Método del análisis estructurado.
3. Método del prototipo de sistemas.

El indicador definitivo del éxito de cualquiera de los tres enfoques de desarrollo ya mencionados, es aquel que se refiere a los resultados obtenidos y no a la precisión teórica del método.

4.2.1 MÉTODO DEL CICLO DE VIDA PARA EL DESARROLLO DE SISTEMAS.

De acuerdo con Kendall, el ciclo de desarrollo de sistemas (SDLC; Systems Development Life Cycle) es un enfoque por etapas de análisis y de diseño, que postula que el desarrollo de los sistemas mejora cuando existe un ciclo específico de actividades del analista y de los usuarios. (KENDALL, 1991:10)

Por otra parte, Senn lo define como el conjunto de actividades que emprenden los analistas y diseñadores para desarrollar e implantar un sistema de información; a grandes rasgos, incluye la investigación preliminar, la recolección de datos junto con la determinación de requerimientos, el diseño de un sistema, el desarrollo de software, la prueba de los sistemas y su implantación, por mencionar algunos, ya que, como veremos a continuación, los analistas aun no se ponen de acuerdo sobre la cantidad de etapas que componen dicho enfoque, pero en lo que sí coinciden, es en que el desarrollo de sistemas debe de ser llevado a cabo de manera sistemática. (SENN,1999:12). Así mismo, establece que el ciclo de vida de desarrollo de sistemas, se compone de las siguientes etapas:

1. Investigación preliminar.
2. Determinación de los requerimientos.
3. Diseño del sistema.
4. Desarrollo de software.
5. Prueba de los sistemas.
6. Implantación y evaluación.

Por su parte, Kendall divide el ciclo en las siguientes 7 etapas:

1. Identificación de problemas, oportunidades y objetivos.
2. Determinación de los requerimientos de información.
3. Análisis de las necesidades del sistema.
4. Diseño del sistema recomendado.
5. Desarrollo y documentación del software.
6. Prueba y mantenimiento del sistema.
7. Implantación y evaluación. (KENDALL, 1991:10)

Cualquiera que sea el autor que se desee seguir, resulta importante que el desarrollo de sistemas sea tratado bajo una disciplina, con el fin de desarrollar e implantar sistemas realmente eficaces, eficientes y acorde con los objetivos primordiales de las organizaciones.

De acuerdo con Márquez, este tratamiento debe cumplir con cada uno de los siguientes objetivos:

1. Definir una metodología adecuada como soporte de las actividades de planeación, desarrollo y mantenimiento de sistemas computacionales.
 2. Determinar el ciclo de vida de los sistemas para lograr su desarrollo y su documentación en fases bien definidas.
 3. Establecer los controles que se requieren en la revisión y aprobación de documentos durante el ciclo de vida, en la liberación y utilización del sistema.
- (MÁRQUEZ, 1995:25)

Para nuestro estudio de caso, hemos decidido utilizar las siete etapas de Kendall, ya que se cuenta con experiencia en el seguimiento de los lineamientos que establece dicho autor. Además, nos parece que las etapas marcadas por dicho autor son mucho más específicas que las postuladas por Senn. Aún así, tomaremos en cuenta las valiosas aportaciones que otros autores nos ofrecen.

Por el momento, analizaremos los otros dos enfoques para el diseño de sistemas ya que, contienen elementos que serán de gran utilidad para nuestro estudio de caso. Más tarde, profundizaremos en el estudio de cada etapa del ciclo de vida de desarrollo de sistemas de Kendall.

4.2.3 MÉTODO DEL ANÁLISIS ESTRUCTURADO.

Es un enfoque general que permite a los analistas desarrollar en forma gradual la comprensión de los componentes de un sistema. El objetivo es organizar las tareas asociadas con la determinación de requerimientos en forma tal que sea posible documentar el sistema existente con exactitud. (SENN, 1999: 232)

El análisis estructurado es un método para modelar los componentes de un sistema por medio de símbolos gráficos. Entre los cuales se encuentran los diagramas de flujo de datos cuya finalidad es señalar el flujo de datos en el sistema y entre los procesos y dispositivos de almacenamiento de datos. En este método, el analista hace hincapié en los hechos y no en la forma en que éstos se llevan a cabo. El enfoque se dirige hacia los aspectos lógicos, más que hacia los físicos del sistema.

El análisis estructurado tiene como finalidad superar la dificultad de comprender sistemas grandes y complejos por medio de la división del sistema en componentes más sencillos y la construcción de un modelo del sistema, se concentra en especificar lo que se requiere que haga el sistema o la aplicación. Por otra parte, no se establece como se cumplirán los requerimientos o la forma en que se implantará la aplicación.

Los elementos esenciales del análisis estructurado son: símbolos gráficos, diagramas de flujo de datos y diccionario centralizado de datos (SENN, 1999:38), cada uno de estos elementos será analizado más tarde cuando estudiemos las herramientas del análisis y diseño, ya que dichos elementos, no sólo se utilizan en este enfoque, sino que también, el método de ciclo de vida, ha tomado dichas herramientas para facilitar ciertas tareas que se llevan a cabo durante el análisis y diseño.

El análisis estructurado se ha convertido en sinónimo del análisis del flujo de datos, el cual estudia el empleo de los datos en cada actividad, documenta los hallazgos con diagramas de flujo de datos que muestran en forma gráfica la relación entre procesos y datos, y describe en los diccionarios de datos de manera formal los datos del sistema y los sitios donde son utilizados. (SENN, 1999:177)

El diseño estructurado, se define como un elemento importante del análisis estructurado que se enfoca en el desarrollo de especificaciones del software. La meta es crear programas formados por módulos independientes y facilitar el mantenimiento de los mismos cuando surja la necesidad de hacerlo. Por otra parte, formula las especificaciones funcionales para los módulos de software y para ello utiliza, todas las definiciones de datos, procesos y demás información pertinente que se encuentra descrita en el diccionario de datos. El diseño estructurado es una técnica específica para el diseño de programas y no un método de diseño de comprensión (SENN, 1999:42). Se combina, con bastante frecuencia, con el método del ciclo de vida de desarrollo de sistemas, de hecho, como se mencionó anteriormente, muchos analistas utilizan diagramas de flujo como forma de documentar las relaciones entre componentes durante la investigación detallada de algún sistema. Así mismo se pueden definir los archivos y datos en un diccionario centralizado de datos de acuerdo con las reglas del análisis estructurado.

El diseño estructurado es un método para el análisis de sistemas que conduce al desarrollo de especificaciones para sistemas nuevos o para efectuar modificaciones a los ya existentes, ya que permite al analista conocer un sistema o

proceso en una forma lógica y manejable al mismo tiempo que proporciona la base para asegurar que no se omita ningún detalle pertinente (SENN, 1999:42). Las ventajas del diseño estructurado y modular son las siguientes:

- a) El trabajo tiende a ser clasificado de lo complejo a lo menos complejo en forma jerarquizada y controlada.
- b) La documentación es fácil de crear y mantener.
- c) El mantenimiento de los sistemas se facilita.
- d) Las pruebas son fáciles y normalmente más comprensivas.
- e) Se facilita la integración con otros sistemas.
- f) Se identifican claramente los módulos de propósito general desarrollados y utilizados por dos o más sistemas diferentes.

4.2.3 MÉTODO DEL PROTOTIPO DE SISTEMAS.

La construcción de prototipos es una estrategia de desarrollo apropiada cuando no es posible determinar todos los requerimientos del usuario. Un prototipo, es una versión del sistema de información que se emplea de inmediato y tiene las características esenciales pero no todos los detalles necesarios en la interfase con el usuario ni tampoco un desempeño eficiente, pero que va evolucionando. El prototipo es un sistema que funciona desarrollado con la finalidad de probar ideas y suposiciones relacionadas con el nuevo sistema. Hace que el usuario participe de manera más directa en la experiencia de análisis y diseño que cualquiera de los métodos ya presentados, de hecho, la construcción de prototipos es muy eficaz bajo las circunstancias correctas. (SENN, 1999:44)

El desarrollo de prototipos de aplicación, proporciona un camino para adquirir información que describa los requerimientos de la aplicación y su evaluación con base en el empleo de un sistema que trabaja y además, brinda experiencia en el empleo del sistema antes de que toda la aplicación esté desarrollada e implantada en su totalidad.

El método de prototipos, por un lado, es un medio eficaz para aclarar los requerimientos de los usuarios y por el otro, permite verificar la factibilidad del diseño de un sistema. Dicho método, es el resultado de la necesidad de diseñar y desarrollar sistemas con rapidez, eficiencia y eficacia. (SENN, 1999:243)

El prototipo es un modelo que funciona para una aplicación de sistemas de información. Incluye elementos suficientes para permitir a las personas utilizar el sistema propuesto para determinar qué les gusta, qué no les gusta e identificar aquellas características que deben cambiarse o añadirse. Es el modelo piloto o de prueba, el diseño evoluciona con el uso. Por ello, está diseñado para ser modificado con facilidad. La información obtenida con su uso se aplica en un nuevo diseño que se emplea, otra vez, como prototipo y que revela más información valiosa sobre el diseño. Generando de esta manera, un proceso interactivo que comienza con unas cuantas funciones y crece al incluir otras. De acuerdo con Senn, las razones para desarrollar prototipos de sistemas son:

- a) Los requerimientos de información no siempre están bien definidos. Los usuarios conocen sólo ciertas áreas de la empresa donde se necesitan

mejoras o cambios en los procedimientos actuales o no están seguros de cuál información será la adecuada.

- b) Los prototipos permiten evaluar situaciones extraordinarias donde los encargados de diseñar e implantar sistemas no tienen información o experiencia, o también donde existen situaciones de riesgo y costo elevados y aquellas donde el diseño propuesto es novedoso y aún no ha sido probado.
- c) Aumento en la productividad. Significa llevar a cabo las actividades en la forma más eficiente, obteniendo el mayor impacto con la mejor utilización de los recursos. Se considera que al trabajar conjuntamente con el usuario es más fácil evitar errores de diseño que aumentan costos y disminuyen la productividad.
- d) Redesarrollo planificado. La estrategia de desarrollo de prototipos de aplicaciones permite planificar el redesarrollo de un sistema. El prototipo está diseñado para ser modificado y esto trae beneficios acumulados tanto a los usuarios como a la organización ya que las especificaciones de la aplicación son más completas.
- e) Entusiasmo de los usuarios con respecto a los prototipos. Los prototipos de aplicación generan respuestas y reacciones por parte de los usuarios y ello provoca que éstos participen de una manera más activa y útil en el desarrollo del sistema. (SENN, 1999:244)

Los pasos a seguir en el proceso de desarrollo de prototipos son los siguientes:

- a) Identificar los requerimientos de información que el usuario conoce junto con las características necesarias del sistema.
- b) Desarrollar un prototipo que funcione.
- c) Utilizar el prototipo anotando las necesidades de cambios y mejoras.
- d) Revisar el prototipo con base en la información obtenida a través de la experiencia del usuario.
- e) Repetir los pasos anteriores las veces que sea necesario, hasta obtener un sistema satisfactorio. (SENN, 1999:248)

Cabe mencionar que con los prototipos la velocidad de desarrollo es más importante que la eficiencia en el procesamiento, esto se confirma , al analizar las características de éstos:

- a) El prototipo es una aplicación que funciona.
- b) La finalidad del prototipo es probar varias suposiciones formuladas por analistas y usuarios con respecto a las características requeridas del sistema.
- c) Los prototipos se crean con rapidez.
- d) Los prototipos evolucionan a través de un proceso iterativo.
- e) Los prototipos tienen un costo bajo de desarrollo.

El principio del desarrollo de prototipos radica en que los usuarios pueden señalar con mayor facilidad las características que les agradan o desagradan e indicar caminos más cortos en un sistema existente y que funciona, que identificarlos en una descripción gráfica o por escrito del sistema propuesto.

Una vez analizados los tres enfoques, procederemos a estudiar cada una de las etapas que comprenden el método de ciclo de vida de los sistemas de Kendall.

4.3 ANÁLISIS DE SISTEMAS

En el apartado sobre el enfoque de sistemas, se mencionó que el desarrollo de sistemas está conformado por dos elementos principales: El análisis y el diseño. En lo que resta del presente capítulo, enfocaremos nuestro estudio en las etapas del ciclo de vida propuestas por Kendall que componen únicamente la parte del análisis, más adelante, en el próximo capítulo, haremos lo propio con las etapas del diseño. Cabe mencionar que es muy común que ocurra un traslape entre etapas, pero aún así, éstas tienen características especiales que delimitan sus alcances. Comenzaremos entonces por definir lo que es el análisis.

4.3.1 ¿QUÉ ES EL ANÁLISIS DE SISTEMAS?

Existen diversos conceptos que definen el análisis de sistemas, los cuales han sido formulados por varios autores, a continuación, se presentan los que a nuestro parecer, son los más apropiados.

“El análisis consiste en separar las funciones esenciales, es decir, diferenciar entre lo que se debe hacer y lo que se hace.”(GÓMEZ, 1998: 219)

“El análisis de sistemas es el proceso de clasificación e interpretación de hechos, diagnóstico de problemas y empleo de la información para recomendar mejoras al sistema.”(SENN,1999:12)

“El análisis de sistemas es el estudio de sistemas organizacionales para determinar sus métodos actuales y evaluar su efectividad. Su finalidad está en comprender los detalles de una situación y decidir si es deseable o factible una mejora.”(SENN,1999:14)

“El análisis de sistemas es una metodología interdisciplinaria que integra técnicas y conocimientos de diversos campos, fundamentalmente para planear y diseñar sistemas complejos y grandes que realicen funciones específicas.” (GEREZ,1978:19)

El concepto clave en el método de análisis de sistemas es evaluar el funcionamiento de cada sistema, tomando en cuenta la perspectiva y la razón de la existencia de la organización. El proceso de análisis debe sustentarse en la cantidad de hechos con que se cuenta para la evaluación. Las definiciones aquí presentadas permiten al lector deducir entonces, que el análisis de sistemas especifica qué es lo que el sistema debe hacer, mientras que el diseño establece cómo alcanzar el objetivo. (GÓMEZ, 1998:219)

4.3.2 ACTIVIDADES GENERALES QUE SE REALIZAN DURANTE EL ANÁLISIS DE SISTEMAS.

Las principales actividades que se realizan durante el análisis son las siguientes:

- a) Se cuestiona sobre la naturaleza o tipos de labores que se realizan en la unidad administrativa y los resultados que se obtienen de éstas. Se trata de

saber qué operaciones se efectúan para lograr el contenido o propósito de ésta.

- b) Se analizan las unidades que intervienen en el procedimiento y el factor humano, ya sea individuos o grupos, y a las aptitudes de éstos para la realización de un trabajo específico; se pregunta por las actitudes del personal hacia el trabajo y las relaciones laborales entre las personas y los grupos.
- c) Se definen los métodos y técnicas a utilizar para realizar el análisis y la forma en la que se adaptarán en la institución. También se interroga acerca de los equipos e instrumentos utilizados en el desarrollo de las labores.
- d) Se define el plan y secuencia del trabajo, así como los horarios y tiempos requeridos para obtener resultados o terminar una operación.
- e) Se estudia la ubicación geográfica y domicilio de las oficinas, funcionalidad de los locales y distribución interna del espacio con relación a las operaciones y tareas del personal.
- f) El analista procede al análisis de las operaciones que integran el sistema para estudiar si son las más adecuadas. (GÓMEZ, 1998: 219)

4.3.3 LAS FUNCIONES ASIGNADAS A LOS ANALISTAS DE SISTEMAS.

Dependiendo de el tamaño de la organización y del alcance de las actividades que realice el analista de sistemas, se especificarán sus funciones y responsabilidades. De manera general, podemos decir que las funciones asignadas serán:

- a) Análisis de sistemas. La responsabilidad del analista es conducir estudios de sistemas para detectar hechos relevantes relacionados con la actividad de la empresa. Reunir información y determinar los requerimientos.
- b) Análisis y diseño de sistemas. El analista tiene la responsabilidad adicional de desarrollar el nuevo sistema.
- c) Análisis, diseño y programación de sistemas. El analista conduce la investigación de sistemas, desarrolla las especificaciones de diseño y escribe el software necesario para implantar el diseño.

4.3.4 CRITERIOS BÁSICOS PARA EL ANÁLISIS DE SISTEMAS

Existen ciertos criterios que deben ser tomados en cuenta para llevar a cabo el análisis de sistemas, éstos son:

- a) Identificar de manera adecuada el problema, separando sus componentes para conocer su naturaleza, sus características y las causas de su comportamiento.
- b) Establecer las bases para ofrecer opciones de solución al problema que se estudia, e introducir medidas de mejoramiento administrativo.
- c) Los hechos y datos de los problemas identificados deberán cuestionarse constantemente para que su interpretación sea siempre confirmada.
- d) Definir las relaciones que operen entre cada elemento, considerándolas individualmente y en conjunto.
- e) Racionalizar y disminuir a lo estrictamente necesario el número de operaciones e instancias de servicios y decisión de que consten los sistemas operativos internos y de servicio público.

- f) Reducir al mínimo indispensable los requisitos e información solicitada para proporcionar los servicios que demanden los usuarios.
- g) Identificar y explicar las deficiencias y causas con el fin de resolverlas, y de formular un diagnóstico de la situación. (GÓMEZ, 1998:225)

4.3.5 HERRAMIENTAS PARA EL ANÁLISIS DE SISTEMAS

Una herramienta es cualquier dispositivo que, cuando se emplea en forma adecuada, mejora el desempeño de una tarea. Dentro del desarrollo de sistemas existen también ciertas herramientas que facilitan las tareas de desarrollo y que se agrupan en las siguientes categorías: análisis, diseño y desarrollo (SENN, 1999:47). En este capítulo, se analizan únicamente las herramientas para el análisis, ya que es ésta área la que deseamos cubrir, de cualquier manera, en el siguiente capítulo se analizarán las herramientas restantes.

Las herramientas para análisis ayudan a los especialistas en sistemas a documentar un sistema existente, ya sea éste manual o automatizado, y a determinar los requerimientos de una nueva aplicación. Entre ellas, se encuentran las que sirven para recolectar datos, realizar diagramas y diseñar el diccionario de datos.

4.3.5.1 HERRAMIENTAS PARA RECOLECCIÓN DE DATOS.

Capturan detalles que describen sistemas y procedimientos en uso, son técnicas para encontrar hechos y entre ellas podemos distinguir la entrevista, los cuestionarios, la revisión de registros y la observación:

a) Entrevista.

Los analistas emplean la entrevista para reunir información proveniente de personas o de grupos. Los entrevistados son usuarios de los sistemas existentes o usuarios en potencia del sistema propuesto. Las entrevistas pueden clasificarse como estructuradas o no estructuradas.

1) Las entrevistas no estructuradas utilizan un formato pregunta-respuesta y son apropiadas cuando el analista desea adquirir información general acerca de un sistema.

2) Las entrevistas estructuradas utilizan preguntas estándar en un formato de respuesta abierta o cerrada. Utilizan un conjunto anticipado de respuestas.

b) Cuestionarios.

El uso de cuestionarios permite a los analistas reunir información relacionada con varios aspectos de un sistema de un grupo grande de personas. El empleo de formatos estandarizados para las preguntas puede proporcionar datos más confiables que otras técnicas. (SENN, 1999: 135)

c) Revisión de los registros.

El analista examina la información asentada en ellos relacionada con el sistema y los usuarios. Puede efectuarse al comienzo del estudio, como introducción, o también después, y sirve de base para comparar las operaciones actuales. Los registros incluyen manuales de políticas, reglamentos y procedimientos estándares

de operación utilizados por la mayor parte de las organizaciones como guías para los gerentes y empleados.

d) Observación.

El analista obtiene información de primera mano sobre la forma en que se efectúan las operaciones en la empresa por medio de la observación directa.

4.3.5.2 HERRAMIENTAS PARA DIAGRAMACIÓN.

Crean representaciones gráficas de sistemas y actividades, utilizan íconos y convenciones para identificar y describir los componentes de un sistema junto con las relaciones entre estos componentes.

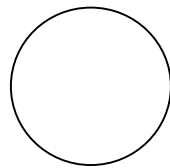
Un diagrama de flujo de datos es una descripción gráfica de un sistema o de una parte de él. Está formado por flujos de datos, procesos, fuentes, destinos y almacenes. (SENN, 1999:178)

Yourdon (1993), define el diagrama de flujo de datos como una de las herramientas más comúnmente usadas para el análisis, y menciona que éstos son también conocidos como: carta de burbujas, DFD (Diagrama de Flujo de Datos), diagrama de burbujas, modelo de proceso, diagrama de flujo de trabajo y modelo de función (YOURDON, 1993:158). Durante nuestro estudio de caso, utilizaremos la metodología de Yourdon, por ser la más práctica, clara y sencilla. Por lo tanto, en este apartado, analizaremos las principales características de dicha metodología.

Los componentes de un diagrama típico de flujo de datos son: el proceso, el flujo, el almacén y el terminador, éstos se describen con detalle a continuación.

a) El proceso.

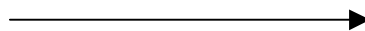
Muestra una parte del sistema que transforma entradas en salidas, se representa gráficamente como un círculo, aunque algunos analistas prefieren usar un óvalo o un rectángulo con esquinas redondeadas o simplemente rectángulos. Las diferencias son puramente cosméticas, aunque obviamente es importante usar la misma forma de manera consistente para representar todas las funciones de un sistema (YOURDON, 1993:160). En nuestro estudio de caso utilizaremos el círculo o burbuja.



El proceso se nombra o describe con una sola palabra, frase u oración sencilla, el nombre del proceso describirá lo que hace, un buen nombre generalmente consiste en una frase verbo-objeto, tal como REGISTRAR ALUMNO.

b) El flujo.

Un flujo se representa gráficamente por medio de una flecha que entra o sale de un proceso.

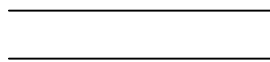


Se usa para describir el movimiento de bloques o paquetes de información de una parte del sistema a otra, los flujos representan datos en movimiento y como tal, reciben nombres que representan el significado del paquete que se mueve a lo largo de ellos, tal como DATOS ALUMNO. Sin embargo, muchos analistas consideran que no es necesario poner el nombre del flujo cuando un registro o instancia completa del paquete fluye hacia o desde el almacén, como por ejemplo, leer o acceder al almacén y obtener todos los datos almacenados del alumno elegido, como puede ser nombre, domicilio, teléfono, etc.

Además de esto, los flujos muestran la dirección: una cabeza de flecha en cualquier extremo (o posiblemente ambos) del flujo, indica si los datos se están moviendo hacia adentro o hacia fuera de un proceso(o ambas cosas). Los datos que se mueven a lo largo de dicho flujo viajarán, ya sea a otro proceso, a un almacén o a un terminador. El flujo de dos cabezas es un diálogo, es decir, un empaquetado conveniente de dos paquetes de datos en el mismo flujo.

c) El Almacén.

Se utiliza para modelar una colección de paquetes de datos en reposo. Se denota por dos líneas paralelas.



Generalmente, el nombre que se utiliza para identificar el almacén es el plural del que se utiliza para los paquetes que entran y salen del almacén por medio de flujos, siguiendo nuestro ejemplo, el nombre del almacén sería ALUMNOS.

d) El terminador.

Los terminadores representan entidades externas con las cuales el sistema se comunica. Comúnmente, un terminador es una persona o grupo fuera del control del sistema que se está modelando. Gráficamente, se representa como un rectángulo.

Los flujos que conectan los terminadores a diversos procesos o almacenes en el sistema representan la interfaz entre él y el mundo externo, por lo tanto, ni el analista ni el diseñador del sistema están en posibilidades de cambiar los contenidos de un terminador o la manera en la que se trabaja o los procedimientos internos asociados con los terminadores. Las relaciones que existan entre los terminadores no se muestran en el modelo del diagrama de flujo de datos. Yourdon establece algunas reglas para no elaborar diagramas de flujo de datos erróneos, entre las cuales se encuentran las siguientes:

- a) Escoger nombres con significado para los procesos, flujos, almacenes y terminadores.
- b) Numerar los procesos.
- c) Redibujar el diagrama de flujo de datos tantas veces como sea necesario estéticamente.
- d) Evitar diagramas excesivamente complejos.
- e) El diagrama de flujo de datos debe ser consistente al igual que cualquier diagrama de flujo relacionado con él. (YOURDON: 1993:177)

Dichas reglas son claramente entendidas cuando se analiza detalladamente la descripción de cada uno de los componentes de los diagramas y los objetivos de éstos. Únicamente consideramos conveniente analizar los incisos referentes a la numeración de los procesos y a evitar diagramas complejos, debido a que ambos están estrechamente ligados, y a que en el modelado de diagramas de flujo existe un apartado o tipo de diagrama denominado Diagrama de flujo de datos por niveles, que se basa en la numeración y cuya finalidad principal es evitar la complejidad visual.

De acuerdo con Yourdon, los diagramas de flujo de datos por niveles, se organizan en una serie de niveles de modo que cada uno proporciona sucesivamente más detalles sobre una porción del nivel anterior. La cantidad de niveles depende de la complejidad del sistema a desarrollar, pero básicamente, deben de existir siempre los siguientes niveles:

- a) El diagrama de contexto. Consta sólo de una burbuja, que representa el sistema completo; los flujos en este nivel, muestran las interfaces entre el sistema y los terminadores o almacenes externos que pudiera haber.
- b) El diagrama de nivel cero. Representa la vista de más alto nivel de las principales funciones del sistema. (YOURDON, 1993:181)

Es importante recalcar que los números también sirven como una manera adecuada de relacionar una burbuja con el siguiente nivel del diagrama de flujo que la describe más a fondo. Por ejemplo, si se desea describir con más detalle el

proceso 2, las burbujas inferiores se numerarán así para una referencia conveniente: 2.1, 2.2, 2.3, etc.

4.3.5.3 HERRAMIENTAS PARA EL DICCIONARIO.

Las herramientas para el diccionario de datos, registran y mantienen descripciones de los elementos del sistema, tales como grupos de datos, procesos y almacenamiento de datos. El diccionario contiene definiciones de flujos de datos, almacenes de datos y procesos; es un documento donde se encuentran descripciones de todos los datos utilizados en el sistema. Su finalidad es ayudar a los analistas a comprender el sistema, ya que éstos recuperan las descripciones y detalles contenidos en el diccionario para desarrollarlo. (SENN, 1999:178)

El diccionario de datos es un catálogo, un depósito, de los elementos en un sistema; estos elementos se centran alrededor de los datos y la forma en que están estructurados para satisfacer los requerimientos de los usuarios y las necesidades de la organización. (SENN, 1999:210)

Entre otras cosas, el diccionario de datos contiene las características lógicas de los sitios donde se almacenan los datos del sistema. Identifica los procesos donde se emplean los datos y los sitios donde se necesita el acceso inmediato a la información. Y además, sirve como punto de partida para identificar los requerimientos de las bases de datos durante el diseño del sistema ya que todas las definiciones de los elementos en el sistema (flujos de datos, procesos y almacenes de datos) están descritos en forma detallada en el diccionario de datos.

El propio diccionario de datos puede ser procesado para revelar información adicional como la siguiente:

- a) Listado de elemento dato y estructura de datos. Conjunto completo de todos los datos utilizados por el sistema.
- b) Listado de los procesos. Conjunto completo de todos los procesos que se llevan a cabo en el sistema junto con una descripción de las actividades asociadas con cada uno de ellos.
- c) Verificación con referencias cruzadas. Determinación de los lugares donde se emplean los datos en el sistema; qué procesos se utilizan y qué datos no se emplean.
- d) Detección de errores. Descubrimiento de inconsistencias en el área bajo estudio.

De acuerdo con Senn las razones por las cuales los analistas utilizan los diccionarios de datos son porque éstos:

- a) Facilitan el manejo de los detalles en sistemas grandes.
- b) Comunican un significado común para todos los elementos del sistema.
- c) Documentan las características del sistema.
- d) Facilitan el análisis de los detalles con la finalidad de evaluar las características y determinar dónde efectuar cambios en el sistema.
- e) Localizan errores y omisiones en el sistema. (SENN, 1999:211)

Para nuestro estudio de caso, utilizaremos el diccionario de manera sencilla y práctica de tal manera que sólo haremos un listado que contenga la descripción de los elementos que viajan en los flujos de datos, tales como: nombre, tipo de dato y longitud. Una vez analizadas las generalidades del análisis de sistemas, procederemos a la descripción detallada de cada una de las etapas que lo componen de acuerdo con el ciclo de vida de desarrollo de sistemas propuesto por Kendall.

4.3.6 CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS .

El desarrollo de sistemas comienza cuando la administración o algunos miembros del personal encargado de desarrollar sistemas, detectan un sistema de la empresa que necesita mejoras. El ciclo de vida clásico del desarrollo de sistemas, es el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para desarrollar e implantar un sistema de información.

4.3.6.1 IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS, OPORTUNIDADES Y OBJETIVOS.

En esta etapa, el analista de sistemas realiza una investigación preliminar para definir el alcance del problema y los puntos específicos de la situación, así como también para identificar los objetivos del sistema que debe analizar y mejorar. Para ello, el analista identifica todas las fuentes de información que tengan alguna relación con el problema. Se considera que las fuentes principales son la observación y las entrevistas directas con las personas implicadas. La observación directa incluye la revisión de los registros disponibles dentro de la organización. (GÓMEZ, 1998:226)

Kendall establece que en esta etapa, el analista se involucra en la identificación de los problemas, de las oportunidades y de los objetivos y para ello, se requiere que el analista observe de forma objetiva lo que ocurre en la empresa, para que pueda identificar cada uno de ellos. Los problemas pueden ser identificados por el analista con ayuda de los miembros de la empresa, aunque muchas veces éstos ya fueron identificados y por ello se solicitan los servicios del analista para que éste los resuelva. (KENDALL, 1991:11)

Las oportunidades son aquellas situaciones que el analista considera que pueden perfeccionarse mediante el uso de los sistemas de información computarizados. Al aprovechar estas oportunidades, la empresa puede lograr una ventaja competitiva o llegar a establecer un estándar industrial.

Para identificar objetivos, el analista deberá descubrir lo que la empresa intenta realizar. Y luego, estará en posibilidad de determinar si el uso de los sistemas de información apoyaría a la empresa para alcanzar sus metas.

Al respecto Gerez menciona que ésta etapa es una fase de planeación y análisis sobre la viabilidad de implantar sistemas computacionales que proporciona una indicación sobre la conveniencia del proyecto en relación con los costos y beneficios del mismo (GEREZ, 1978:224). Para ello, Senn establece que esta primera etapa de desarrollo tiene 3 partes: aclaración de la solicitud, estudio de factibilidad y aprobación de la solicitud.

- a) La aclaración de la solicitud consiste en examinar el proyecto para determinar con precisión lo que el solicitante desea.
- b) El estudio de factibilidad es la determinación de que el sistema solicitado sea factible. Es llevado a cabo por un pequeño equipo de personas que son analistas capacitados o directivos que están familiarizados con técnicas de sistemas de información. Existen tres aspectos relacionados con él.
 - 1.- Factibilidad técnica. Se refiere a la disponibilidad de equipo y tecnología para desarrollar el sistema.
 - 2.- Factibilidad económica. Consiste en evaluar si los beneficios del sistema serán mayores que los costos.
 - 3.- Factibilidad operacional. Se refiere a la utilidad que tendrá el sistema si se desarrolla e implanta.
- c) Aprobación de la solicitud. Los proyectos que son deseables y factibles deben incorporarse en los planes de trabajo de las empresas. (SENN, 1999:34)

4.3.6.2 DETERMINACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE INFORMACIÓN.

De acuerdo con Kendall, en esta etapa el analista hace todo lo posible por identificar qué información requiere el usuario para desempeñar sus tareas, más adelante agrega que para llevar a cabo dicha tarea, el analista puede utilizar diversos instrumentos, los cuales incluyen: el muestreo, el estudio de los datos y formas usadas por la organización, la entrevista, los cuestionarios; la observación de la conducta de quien toma las decisiones así como su ambiente y también el desarrollo de prototipos. (KENDALL, 1991:11)

Por su parte, Senn dice que el aspecto fundamental del análisis de sistemas es comprender todas las facetas importantes de la parte de la empresa que se encuentra bajo estudio, las investigaciones detalladas requieren el estudio de manuales y reportes, la observación en condiciones reales de las actividades del trabajo y, en algunas ocasiones, muestras de formas y documentos con el fin de comprender el proceso en su totalidad. En esta etapa, los analistas estudian los datos sobre requerimientos con la finalidad de identificar las características que debe tener el nuevo sistema, incluyendo la información que deben producir junto con características operacionales como controles de procesamiento, tiempos de respuesta y métodos de entrada y salida (SENN, 1999:35). En pocas palabras, es el estudio de un sistema para conocer cómo trabaja y dónde es necesario efectuar mejoras. Las actividades de la determinación de requerimientos son las siguientes:

- a) Anticipación de requerimientos. Consiste en prever las características del sistema con base en la experiencia previa. Esto puede llevar al analista a investigar áreas y aspectos que de otra forma no serían tomados en cuenta.
- b) Investigación de requerimientos. Estudio y documentación del sistema actual utilizando para ello técnicas para hallar hechos, análisis de flujo de datos y análisis de decisión.
- c) Especificación de requerimientos. Se realiza el análisis de los datos que describen el sistema para determinar qué tan bueno es su desempeño, qué requerimientos se deben satisfacer y las estrategias para alcanzarlos. Es la descripción de las características del nuevo sistema. Tiene tres partes.

1.- Análisis de datos basados en hechos reales. Se examinan los datos recopilados durante el estudio, incluidos en la documentación de flujo de datos y análisis de decisiones.

2.- Identificación de requerimientos esenciales. Características que deben incluirse en el nuevo sistema y que van desde detalles de operación hasta criterios de desempeño.

3.- Selección de estrategias para satisfacer los requerimientos. Métodos que serán utilizados para alcanzar los requerimientos establecidos y seleccionados. (SENN, 1999:123)

Durante esta fase se identifican los requerimientos y limitaciones del sistema; se obtiene un diseño conceptual del mismo, que muestra tanto su estructura como el flujo de datos, procesos y salidas correspondientes. El objetivo de esta fase es obtener una definición clara del sistema que será desarrollado e implantado, por ello, se deben analizar todos y cada uno de los aspectos que han de contemplarse con el nuevo sistema. Las actividades por desarrollar son:

- a) Determinar objetivos específicos del sistema actual.
- b) Estudiar el sistema actual para conocer la forma como se logran los objetivos.
- c) Identificar las restricciones y limitaciones impuestas por el usuario y por la alta dirección.
- d) Identificar responsabilidades del usuario sobre los datos de entrada y salida que estén interrelacionados con otros sistemas. (MÁRQUEZ, 1995:26)

Con todo esto, podemos concluir que la determinación de requerimientos es el proceso por el cual los analistas obtienen conocimiento relacionado con la organización y lo aplican para seleccionar la tecnología correcta para una aplicación en particular.

4.3.6.3 ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL SISTEMA.

Kendall, establece que dicha etapa consiste en analizar las necesidades propias del sistema. Existen herramientas y técnicas que facilitan al analista la realización de las determinaciones requeridas. Estas incluyen el uso de los diagramas de flujo de datos y del diccionario de datos. El analista también analiza las decisiones estructuradas por realizar, que son decisiones donde las condiciones, acciones y reglas de acción podrán determinarse. Existen tres métodos para el análisis de las decisiones estructuradas: el lenguaje estructurado, las tablas de decisiones y los árboles de decisiones. (KENDALL, 1991:12)

Cabe mencionar que para nuestro estudio de caso, las herramientas a utilizar en esta etapa, serán específicamente los diagramas de flujo de datos y el diccionario de datos con la metodología de Yourdon, por ser los más útiles, prácticos y fáciles de entender para el lector.

En esta etapa, el analista prepara una propuesta del sistema que resume todo lo que ha encontrado, presenta un análisis costo/beneficio de las alternativas y plantea las recomendaciones de lo que deberá realizarse.

Por otra parte, dicha etapa se inicia con la división del problema en sus partes componentes más pequeñas, poniendo posteriormente en tela de juicio cada una de esas partes, de acuerdo con sus propios requisitos y con respecto a su relación con el todo. (GÓMEZ, 1998:228)

Durante esta fase se identifican los requerimientos y limitaciones del sistema; se obtiene un diseño conceptual del mismo, que muestra tanto su estructura como el flujo de datos, procesos y salidas correspondientes. Las actividades a realizar son:

- a) Examinar la interacción del nuevo sistema con otros, para definir su impacto en la organización.
- b) Preparar un detalle de los requerimientos, elementos de los datos, volúmenes, tiempos de respuesta, etc.
- c) Preparar un diseño conceptual del nuevo sistema.
- d) Preparar la planeación y el control para las siguientes fases del ciclo de vida del sistema. (MÁRQUEZ, 1995:81)

Hasta ahora, se han analizado las generalidades del proceso de desarrollo de sistemas y los diversos enfoques y técnicas que facilitan la realización de dicha tarea. Además, se estudió detalladamente la primera parte de dicho proceso, el análisis de sistemas, las etapas que lo componen y las herramientas que facilitan su realización. En el siguiente capítulo, haremos lo propio con la segunda parte del desarrollo de sistemas: el diseño.

CAPÍTULO V. DISEÑO DE SISTEMAS

En el capítulo anterior se estudiaron las primeras tres etapas del ciclo de vida del desarrollo de sistemas ahora, describiremos las siguientes cuatro etapas correspondientes a la parte del diseño. Pero antes de esto, describiremos las herramientas que facilitan las tareas de diseño y desarrollo de sistemas.

5.1 HERRAMIENTAS PARA DISEÑO.

Las herramientas que facilitan el proceso de formular las características que el sistema debe tener para satisfacer los requerimientos. Se componen de:

- a) Herramientas de especificación. Apoyan el proceso de formular las características que debe tener una aplicación. Tales como entradas, salidas, procesamiento y especificaciones de control
- b) Herramientas para presentación. Se utilizan para describir la posición de datos, mensajes y encabezados sobre las pantallas de las computadoras, reportes y otros medios de entrada y salida. (SENN, 1999:48)

5.2 HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO.

Ayudan al analista a trasladar los diseños en aplicaciones funcionales. Algunas son:

- a) Herramientas para ingeniería de software. Apoyan el proceso de formular diseños de software, incluyendo procedimientos y controles, así como la documentación correspondiente.

- b) Generadores de código. Producen código fuente y las aplicaciones a partir de especificaciones funcionales bien articuladas.
- c) Herramientas para pruebas. Apoyan la fase de evaluación de un sistema o de partes del mismo contra las especificaciones.

Tanto las herramientas para el diseño como las de desarrollo facilitan las tareas del diseño de sistemas.

5.3 DISEÑO DEL SISTEMA.

El analista usa la información que recolectó con anterioridad y elabora el diseño lógico del sistema de información, diseña procedimientos precisos de captura de datos, formas, pantallas e interfaz con el usuario. También realiza el diseño de archivos o la base de datos que almacenará aquellos datos requeridos por quien toma las decisiones en la organización y, la salida hacia el usuario de acuerdo con sus necesidades de información. (KENDALL, 1991:13)

El diseño de sistemas es el proceso de planificar, reemplazar, o complementar un sistema organizacional existente, esta etapa produce los detalles que establecen la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis. Se comienza el proceso de diseño identificando los reportes y demás salidas que debe producir el sistema, el diseño de un sistema también indica los datos de entrada, aquellos que serán calculados y los que deben ser almacenados, los diseñadores seleccionan las estructuras de archivo y los

dispositivos de almacenamiento; los procedimientos que se escriben, indican cómo procesar los datos y producir las salidas. Los diseñadores son los responsables de dar a los programadores las especificaciones de software completas y claramente delineadas (SENN, 1999:36).

En esta etapa se desarrolla la estructura modular del nuevo sistema para definir las interfaces entre los módulos, submódulos y programas, así como la estructura y flujo de los datos, las principales actividades a desarrollar son:

- a) Definir detalladamente los requerimientos de salida, volúmenes, frecuencia, formato y distribución.
- b) Especificar diseño de entradas, frecuencia y elementos de datos.
- c) Desarrollar todo el detalle de la lógica del sistema.
- d) Determinar controles y procedimientos de auditoría.
- e) Concluir el detalle del flujo de datos, elementos de datos y relación entre datos.
- f) Identificar archivos maestros, archivos de trabajo, volúmenes de datos, frecuencia de actualización, período de retención, tiempo de respuesta requerida, etc.
- g) Decidir qué tipo de dispositivos se utilizarán para almacenar los datos, así como la organización de los mismos.
- h) Definir todos los programas de cómputo y procedimientos manuales del sistema.

- i) Diseñar pantallas del sistema, menús, submenús y mensajes.
 - j) Preparar especificación de programas en español estructurado.
 - k) Desarrollar requerimientos de prueba.
 - l) Elaborar el plan detallado para efectuar el desarrollo e implantación del nuevo sistema.
 - m) Revisar y estimar los costos de operación del nuevo sistema.
- (MÁRQUEZ,1995:97)

5.4 DESARROLLO Y DOCUMENTACIÓN DEL SOFTWARE.

El analista trabaja con los programadores para desarrollar todo el software original que sea necesario. El analista también colabora con los usuarios para desarrollar la documentación indispensable del software, incluyendo los manuales de procedimientos.

Durante esta etapa los encargados de desarrollar software pueden instalar software comprado a terceros o escribir programas diseñados a la medida del solicitante. También son responsables de la documentación de los programas y de proporcionar una explicación de cómo y por qué, ciertos procedimientos se codifican en determinada forma.

El objetivo de esta fase es obtener un sistema en operación totalmente documentado y liberado; las principales actividades que se tienen que realizar son:

- a) Entender las especificaciones de programas para realizar su codificación, programación y prueba mediante la utilización del software instalado.

- b) Crear los archivos maestros requeridos por el sistema.
- c) Preparar la documentación del sistema y de los programas, así como para el usuario.

5.5 PRUEBAS Y MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.

En esta etapa se hace una serie de pruebas con datos tipo, datos introducidos por el desarrollador, para identificar las posibles fallas del sistema; en las pruebas finales, se utilizan los datos del sistema real. El mantenimiento del sistema y de su documentación empiezan en esta etapa y después se realizan de manera rutinaria durante toda la vida del sistema. Las actividades de mantenimiento integran una buena parte de la rutina del programador (KENDALL, 1991:13).

Durante esta etapa, el sistema se emplea de manera experimental para asegurarse de que el software no tenga fallas, y de que por el contrario, funcione en la forma en que los usuarios esperan que lo haga. Para ello, se alimenta el sistema con datos de prueba y se examinan los resultados. También se permite a los usuarios utilizar el sistema para detectar errores no previstos. Generalmente, las pruebas son conducidas por personas ajenas al grupo que escribió los programas, para asegurar así que el software sea más confiable. (SENN, 1999:37)

Existen ciertas consideraciones que deben ser tomadas en cuenta al momento de probar un sistema:

- a) Probar cada módulo del sistema en forma separada.

- b) Utilizar datos reales, así como datos de prueba introduciendo también datos incongruentes e incorrectos para probar los procesos de validación de entradas.
- c) Establecer un paralelo del sistema anterior con el nuevo sistema y no liberar este último hasta que realicen por lo menos todas las funciones que efectuaba el sistema anterior.
- d) Probar integralmente al sistema por medio del análisis de los resultados de cada uno de los procesos.
- e) Lograr que el usuario y los auditores de la compañía prueben también el sistema. (MÁRQUEZ,1995:98)

De acuerdo con Kendall, la prueba de los sistemas se lleva a cabo durante cuatro etapas, en las cuales intervienen los programadores, analistas, operadores y usuarios. Cada una de ellas, se presenta a continuación.

1.- Prueba del programa con datos de prueba.

En esta etapa, los programadores deben revisar primero sus programas para verificar la manera en la que trabajará el sistema. Para ello, pueden seguir el programa en el papel paso a paso para verificar si las rutinas trabajan como se planeó. Luego, desarrollan datos de prueba, tanto válidos como no válidos y los aplican en el sistema para ver si las rutinas básicas trabajan y también para generar errores; dichos datos deben examinar los valores mínimos y máximos posibles, así como todas las variaciones que sean posibles en formato y en los códigos. La salida generada con los datos de prueba debe verificarse con cuidado. El analista interviene

verificando en la salida posibles errores y orientando al programador para que realice cualquier modificación, pero no sugiere datos de prueba. (KENDALL, 1991:13)

2.- Enlaces del programa con datos de prueba.

Los analistas verifican que los programas sean interdependientes y que funcionen integradamente tal y como fue planeado. Se utiliza una pequeña cantidad de datos de prueba desarrollados por el analista para examinar las especificaciones del sistema así como el programa. El examen de todas las combinaciones puede implicar varios pasos a través del sistema, entre ellos, la aplicación de datos típicos para ver si el sistema puede manejar transacciones normales; y la aplicación de variaciones, las cuales incluyen datos inválidos para asegurar que el sistema puede detectar los errores de manera adecuada. (KENDALL, 1991:14)

3.- Prueba completa del sistema con datos de prueba.

Debe examinarse el sistema como entidad completa después de la prueba de enlace. Los operadores y usuarios finales se involucran activamente en tal operación y para ello, utilizan un paquete de datos de prueba creado por el grupo de análisis de sistemas con el propósito específico de evaluar los objetivos del sistema. Existen cuatro factores que se deben considerar cuando se evalúan los sistemas, los cuales son:

- a) Verificar si los operadores cuentan con una documentación adecuada en los manuales de procedimientos para asegurar una operación correcta y eficiente.

- b) Verificar si los manuales de procedimientos son suficientemente claros como para comunicar la manera de preparar los datos de entrada.
- c) Asegurarse si el flujo de carga que debe tolerar el sistema es realmente efectivo.
- d) Determinar si la salida es correcta, y asegurarse de que todos los usuarios comprendan cómo será ésta.

La evaluación del sistema incluye la confirmación de todos los estándares de calidad para el desempeño del sistema, tal y como fueron establecidos cuando se definieron las especificaciones iniciales del sistema. (KENDALL, 1991:15)

4.- Prueba completa del sistema con datos reales.

Una vez que el sistema funciona correctamente con los datos de prueba, se procede a la utilización de datos reales, los cuales, son datos que han sido procesados con éxito por el sistema existente, esto permite una comparación precisa con lo que es una salida procesada correctamente. Para ello, se usa una pequeña cantidad, ya que es difícil usar todos los datos. (KENDALL, 1991:15)

Cabe mencionar que es un período muy importante para evaluar la manera en que los usuarios finales y los operadores interactúan con el sistema. Entre otras cosas, debe observarse de manera directa al usuario interactuando con el sistema ya que no es suficiente con la entrevista que se les aplicó durante la fase de análisis; también hay que poner especial atención en la facilidad de aprendizaje del sistema,

el ajuste de factores ergonómicos, las reacciones de los usuarios a la retroalimentación del sistema, incluyendo mensajes de error y de confirmación.

En cuanto al mantenimiento, Márquez, menciona que algunas de las razones por las que los sistemas pueden requerir cambios son las siguientes:

- a) Descuidos en la realización de las fases del análisis y el diseño.
- b) Mala interpretación del analista sobre los requerimientos del usuario.
- c) Pruebas del sistema insuficientes.
- d) Cambios en los procedimientos del departamento usuario.
- e) Cambios en las políticas de la compañía.
- f) Cambios en los requerimientos legales. (MÁRQUEZ,1995:99)

5.6 IMPLANTACIÓN Y EVALUACIÓN.

En esta etapa, el analista ayuda a implantar el sistema de información. Esto incluye el adiestramiento que el usuario requerirá ya que la supervisión de dicha actividad, es una responsabilidad del analista de sistemas. (KENDALL, 1991:14)

La implantación es el proceso de verificar e instalar nuevo equipo, entrenar a los usuarios, instalar la aplicación y construir todos los archivos de datos necesarios para utilizarla, éste es un proceso de constante evolución. (SENN, 1999:37)

La evaluación de un sistema se lleva a cabo para identificar puntos débiles y fuertes, y ocurre a lo largo de las siguientes dimensiones:

- a) Evaluación operacional. Valoración de la forma en que funciona el sistema.
- b) Impacto organizacional. Identificación y medición de los beneficios para la organización.
- c) Opinión de los administradores. Evaluación de las actitudes de directivos y administradores dentro de la organización así como de los usuarios finales.
- d) Desempeño del desarrollo. Evaluación del proceso de desarrollo de acuerdo con criterios tales como tiempo y esfuerzo de desarrollo. (SENN, 1999: 38)

Márquez menciona que las principales actividades a desarrollar durante dicha etapa son:

- a) Asegurarse de que se adquieran y/o instalen los equipos necesarios para la adecuada operación del nuevo sistema.
- b) Capacitar y entrenar al personal de procesamiento de datos, así como a los usuarios que utilizarán el nuevo sistema.
- c) Planear y controlar la prueba e implantación de los diferentes módulos y secciones del nuevo sistema.
- d) Definir los procedimientos para el cambio. (MÁRQUEZ, 1995:117)

En cuanto a la definición de los procedimientos para el cambio, podemos decir que existen tres:

- a) Cambio directo. El nuevo sistema sustituye al viejo en forma inmediata.
- b) Producción en paralelo. Tanto el nuevo como el viejo sistema son procesados concurrentemente por un lapso determinado hasta que el nuevo sistema funciona mejor que el viejo y lo sustituye.

- c) Producción piloto. Mediante esta forma el nuevo sistema se utiliza para reprocesar algún período que ya fue operado con el sistema viejo. Los resultados son examinados para asegurar la confiabilidad y veracidad del nuevo sistema.

Durante la evaluación se determina el nivel de satisfacción de los usuarios, así como las fallas y problemas existentes para poder efectuar las modificaciones necesarias y lograr su operación eficiente; los propósitos principales de la evaluación de sistemas son:

- a) Examinar la eficiencia del sistema para observar las mejoras que proporciona en la realidad.
- b) Comprobar si el sistema logra los objetivos del proyecto que inicialmente se establecieron.
- c) Proporcionar una retroalimentación valiosa, aprendiendo de los aspectos buenos y malos que tenga el sistema. (MÁRQUEZ, 1995:120)

Como podemos ver, la evaluación del sistema va más allá que la pura verificación del correcto procesamiento de información, más bien tiene que ver con el impacto que el sistema genera en el ambiente y en los beneficios reales que produce. Un buen estudio de evaluación debe identificar y analizar la eficiencia y eficacia del sistema en los siguientes aspectos.

- a) Costos reales.
- b) Beneficios reales.

- c) Tiempos de ejecución.
- d) Satisfacción del usuario.
- e) Razón y cuantificación de errores.
- f) Áreas problema.

Finalmente, se efectúan modificaciones a medida que se van evaluando los resultados del funcionamiento del nuevo sistema en las condiciones reales. A veces, el desarrollo de las modificaciones requiere que vuelva a pasarse por las mismas etapas que se utilizaron para desarrollar la solución original (MÁRQUEZ, 1995:120).

Una vez analizadas las etapas del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, procederemos a la realización de nuestro estudio de caso, aplicando los conocimientos presentados en esta primera parte documental, en el desarrollo de un sistema de información para el Instituto Monarca, A.C.

CAPÍTULO VI. ESTUDIO DE CASO

Una vez que hemos analizado todo lo necesario para desarrollar un sistema de información, pasaremos a la realización de todas las actividades necesarias para la creación de un sistema administrativo y de control escolar para el Instituto Monarca, A.C.

1.- ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL DE LA EMPRESA.

a) Marco Histórico del Instituto Monarca, A.C.

En el año de 1980 el matrimonio formado por el Lic. en psicología Carlos Ignacio Valencia Serrano y la educadora María Guadalupe Zúñiga Flores fundó la escuela de “Educación Activa Montessori”, la cual comprendía las áreas de maternal, 1ro y 2do grado de preescolar y preprimaria. Para el año de 1988, el matrimonio decidió que ya era tiempo de abrir el área de primaria y comenzaron por abrir el grupo de 1ro. de primaria, en este momento, la escuela cambia de nombre y se convierte en el Instituto Monarca, A.C., el maestro Valencia toma la dirección de la escuela y su esposa se encarga del área psicopedagógica y de las cuestiones de disciplina además de continuar al frente de un grupo de preescolar. Conforme avanzaba el grupo formado en 1988, se fueron creando los otros niveles de primaria. Actualmente la escuela cuenta con los tres niveles de preescolar, los seis de primaria y con un total de 126 alumnos y 16 personas laborando en la empresa.

b) Generalidades del Instituto Monarca

El nombre completo de la empresa es Instituto Monarca A.C., se localiza en la calle Miguel Treviño #6 en la colonia centro, su teléfono es el 52-3-27-75 y su giro, es educativo. Desde su creación, el Instituto ha tenido la misión de forjar personas que amen y respeten su medio ambiente, y su objetivo específico ha sido brindar una educación integral a los niños de entre tres y doce años de edad, de la ciudad de Uruapan. Entre otras cosas, los directivos del Instituto tienen la visión de que éste sea una institución consolidada a nivel municipal, bien organizada y con todos los niveles de educación básica, incluyendo la secundaria. Por cuestión estratégica, tienen como proyecto a corto plazo, la adquisición del inmueble donde se localizan sus instalaciones.

En el Instituto existen diversas políticas que regulan el aumento de salarios, la contratación, las presentaciones del personal, el uso de los equipos de cómputo, la confidencialidad, etc. también, cuentan con un reglamento que es obligatorio para toda la comunidad escolar y donde se regulan aspectos referentes a los alumnos, padres y maestros. Las normas que se siguen, regulan el cuidado del medio ambiente, reciclaje de basura, utilización del plástico y el cuidado de la hortaliza. El horario en que trabajan es de 8:00 de la mañana a 2:00 de la tarde de lunes a viernes. En cuanto a instalaciones, la escuela cuenta con:

- a) Seis salones de primaria y uno de preescolar.
- b) Una oficina para la dirección.
- c) Tres patios (uno principal).

- d) Hortaliza.
- e) Dos cooperativas.
- f) Dos bodegas.
- g) Una oficina privada.
- h) Una biblioteca.
- i) El inmueble donde se encuentra la escuela es rentado.

En cuanto a equipo, la escuela cuenta con:

- a) Dos equipos de cómputo.
- b) Una máquina de escribir eléctrica.
- c) Equipo de oficina.
- d) Herramientas para el mantenimiento y reparaciones.

Las áreas funcionales que existen en el Instituto son las siguientes, en cada una de ellas se especifica quiénes las realizan:

Educativa: Director, subdirectora, maestros.

Administración: Director, secretaria, contador, administrador.

Comunicación: Comisión de maestros.

Mantenimiento: Encargado de mantenimiento, intendentes.

El nivel de estudios de los empleados, se presenta a continuación:

Puestos	Estudios
Un director	Lic. en psicología.
Una subdirectora	Educadora.
Un administrador	Preparatoria terminada
Maestra de Inglés	Estudiante de Universidad con certificado de estudios de inglés.
Seis maestros de primaria	2 Lic. en Educación Primaria. 3 Lic. en Pedagogía. 1 Lic. en Psicología.
Una maestra de preescolar	Técnico en educación preescolar.
Dos intendentes	Estudios básicos.
1 encargado de mantenimiento	Preparatoria terminada.
Secretaria	Secundaria terminada.

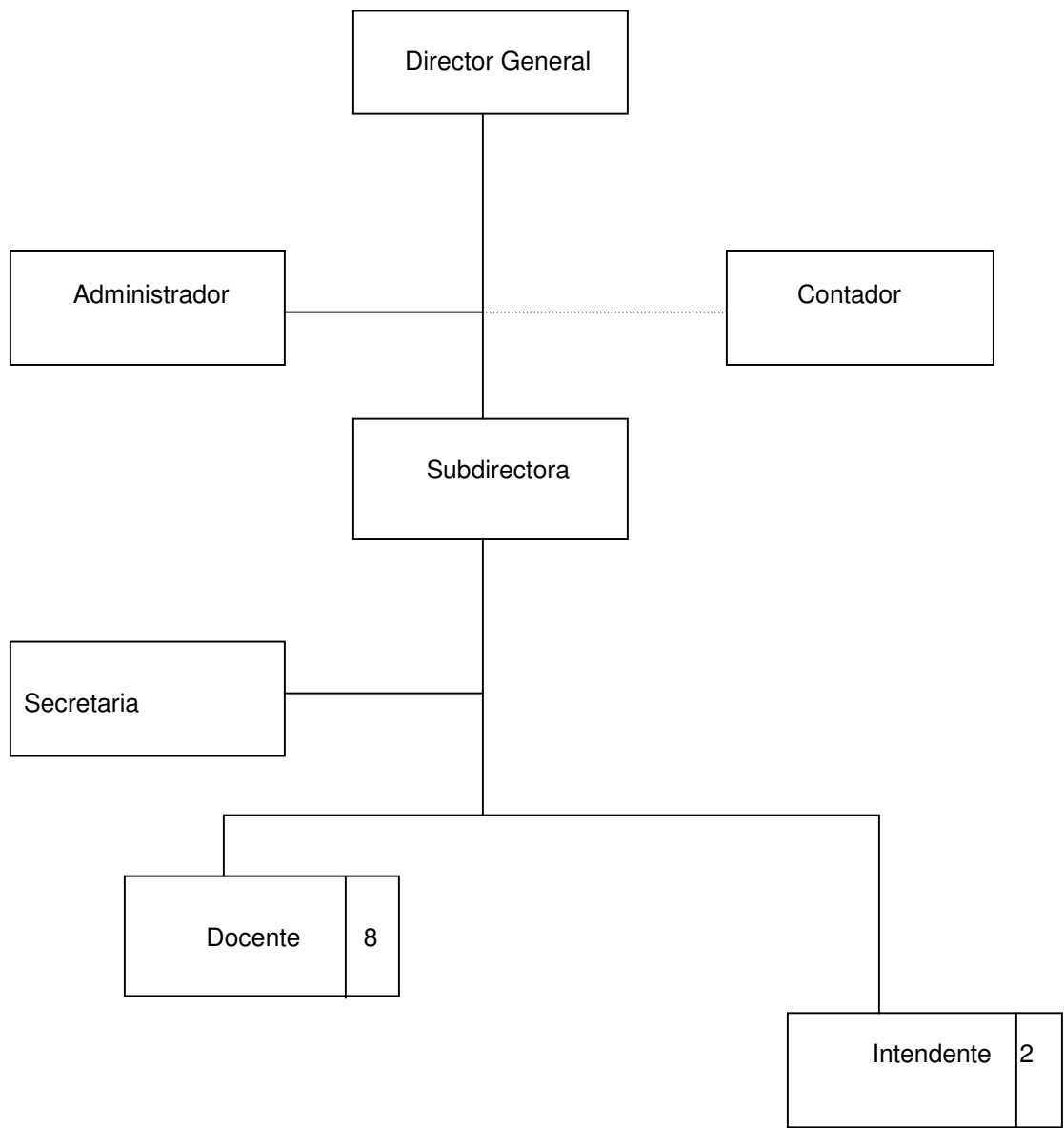
Los principios en los que se basa la educación que se imparte en el Instituto, son los siguientes:

- 1 Los fundamentos del Instituto están basados en principios universales cristianos. Ellos informan y guían sus acciones y actitudes con sabiduría.

- 2 La educación integral requiere del equilibrio entre lo intelectual y lo emocional. No sólo hay que tener suficientes logros académicos, sino además lograr la integridad como persona.
- 3 Un aprendizaje significativo supone dedicar tiempo a los procedimientos adecuados para que lleguen a comprender y asimilar los contenidos. Se garantiza un aprendizaje más comprensivo que mecánico.
- 4 Más que lo que se aprende, importa cómo se aprende. Formar el hábito del estudio permanente es la clave de la sobrevivencia en un mundo cada vez más complejo.
- 5 Generar alegría y bienestar en la escuela. El trabajo se da mejor cuando hay orden y un clima de confianza.
- 6 Partir de la realidad del niño, de sus intereses y necesidades. De su diversidad psicológica, física y social, de sus diferentes ritmos de aprendizaje.

A continuación, se presenta el organigrama vertical del Instituto Monarca, A.C.

ORGANIGRAMA VERTICAL



————— Autoridad-responsabilidad

..... Staff

c) Determinación de la problemática del sistema actual.

Una vez estudiadas las generalidades del Instituto Monarca, procederemos al estudio de la problemática que se está presentado actualmente, para ello, formulamos y aplicamos el siguiente cuestionario para así obtener información acerca de los diversos procesos que se llevan a cabo en el Instituto y poder identificar en qué parte de dichos procesos, se están generando los problemas, las fugas y los errores.

1.- ¿Cuál considera que es el principal problema al que se enfrenta la empresa en este momento?

2.- ¿Por qué cree que se esté dando este problema?

3.-¿En qué forma ha afectado este problema a la empresa?

4.- ¿Cuáles son sus expectativas en cuanto a nuestra labor como Lic. en Informática dentro de la empresa?

5.- ¿Cuál es el proceso que está generando el problema?

6.- ¿El proceso se realiza de forma automatizada o manual? (En caso de ser manual, pasar a la pregunta 8).

7.- ¿Qué software utilizan para manejar dicho proceso?

8.- ¿Qué etapas componen el proceso?

9.- ¿En qué etapas del proceso considera que hay fallas?

10.- ¿Por qué cree que se originen dichas fallas?

11.- ¿Cuántas personas intervienen en el proceso?

12.-¿Hay alguna persona que sea responsable de dicho proceso?

13.- Las personas que intervienen en este proceso, ¿están plenamente capacitadas para realizarlo?

d) Síntesis

Actualmente, el Instituto Monarca se enfrenta a dos problemas que están perjudicando el desarrollo de la empresa: La falta de organización y la pérdida de recursos financieros, dichos problemas, de acuerdo con las respuestas dadas durante la entrevista, están siendo generados por dos situaciones: Primero, las tareas y los responsables de las mismas no están bien definidos y segundo, hace falta un sistema eficiente para llevar la correcta administración de los ingresos y egresos. Ambas situaciones han hecho que no sea difícil para los trabajadores desviar recursos de la empresa hacia sus propios bolsillos y han obstaculizado la buena administración de éstos, ya que muchas veces no se sabe realmente cuánto se tiene ni cuánto se debería de tener.

Consideramos que uno de los procesos que está generando más problemas es el de registro de colegiaturas, ya que hay varias etapas que lo componen que a nuestro parecer tienen fallas, a continuación describimos dicho proceso brevemente:

Al principio de año se le entrega una libreta de talonarios a los papás, cada mes antes del día 10 el pago debe de ser realizado para que no se cobren recargos, de lo contrario éstos se deben de pagar. Los comprobantes de pago son recogidos por la secretaria semanalmente, ella va al banco y a la Nacional (el Instituto tiene un convenio con dicha empresa para que ésta pueda recibir pagos), después, la

secretaria registra en una lista a los alumnos que ya pagaron y marca los talonarios, una vez hecho esto, ella entrega los comprobantes de pago al administrador, quien se encarga de registrarlos nuevamente en una hoja de Excel, incluyendo la cantidad que se pagó y la fecha, en la casilla correspondiente a cada niño, luego los comprobantes son devueltos a la secretaria quien se encarga de clasificarlos y guardarlos en una cajita de acuerdo al grupo. Mensualmente, se comparan los pagos de los alumnos registrados en la lista de pagos con la hoja de Excel. Usualmente, éstas no coinciden ya que, muchas veces la secretaria recibe pagos en la escuela y no elabora los talonarios, sólo los registra en la lista de pagos, lo cual genera muchos conflictos. Una vez que se corrigen las diferencias, solicitando talonarios de pago a los alumnos, se obtiene una lista de deudores y el administrador envía un recordatorio de pago a los papás. Esta fase también genera problemas ya que las políticas de pago que tiene el Instituto no se respetan, ni se le da seguimiento al cobro de parcialidades y éstas llegan a acumularse tanto que hacen casi imposible el pago de éstas.

La administración de los ingresos totales (inscripciones, colegiaturas y recargos) al igual que la de los egresos (nómina, gastos administrativos y de operación), no escapan de la falta de organización que se tiene en el Instituto, generalmente, los libros de la contabilidad, no son llenados diariamente sino mensualmente, dicha situación, se presta para que la secretaria, quien es la persona que registra los ingresos y egresos en el libro, olvide algunas de las operaciones financieras que realizó durante ese período y por consiguiente, el saldo que se tiene en el banco nunca coincide con el que los libros marcan. Por lo tanto, no se sabe si

al final del ejercicio hubo pérdida o utilidad, y las decisiones que se toman, no están basadas en información verídica ni oportuna y por ello, tienden a ser erróneas.

Otro proceso que también está generando problemas, es el registro de calificaciones, ya que no se cuenta con un historial académico de los alumnos que han cursado varios grados en el Instituto, que permita a los docentes tener un perfil educativo de éstos. Por otro lado, al final de cursos los profesores toman demasiado tiempo obteniendo los promedios de calificación de los alumnos, y por ello, éstos registros generalmente se entregan tarde a la Supervisión Escolar generando con ello, inconformidades por parte de ésta, lo cual se podría evitar si tan sólo se hiciera de manera automatizada. Una vez analizados los procesos administrativos y de control escolar, podemos ver que es imperativo buscar alguna alternativa, por ejemplo, el uso de un sistema de registro que pueda ser seguro, confiable y fácil de manejar.

e) Diagrama de flujo del sistema actual.

A continuación, para una mayor comprensión del lector, se presentan los diagramas de flujo de los procesos en el sistema actual.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE INSCRIPCIÓN

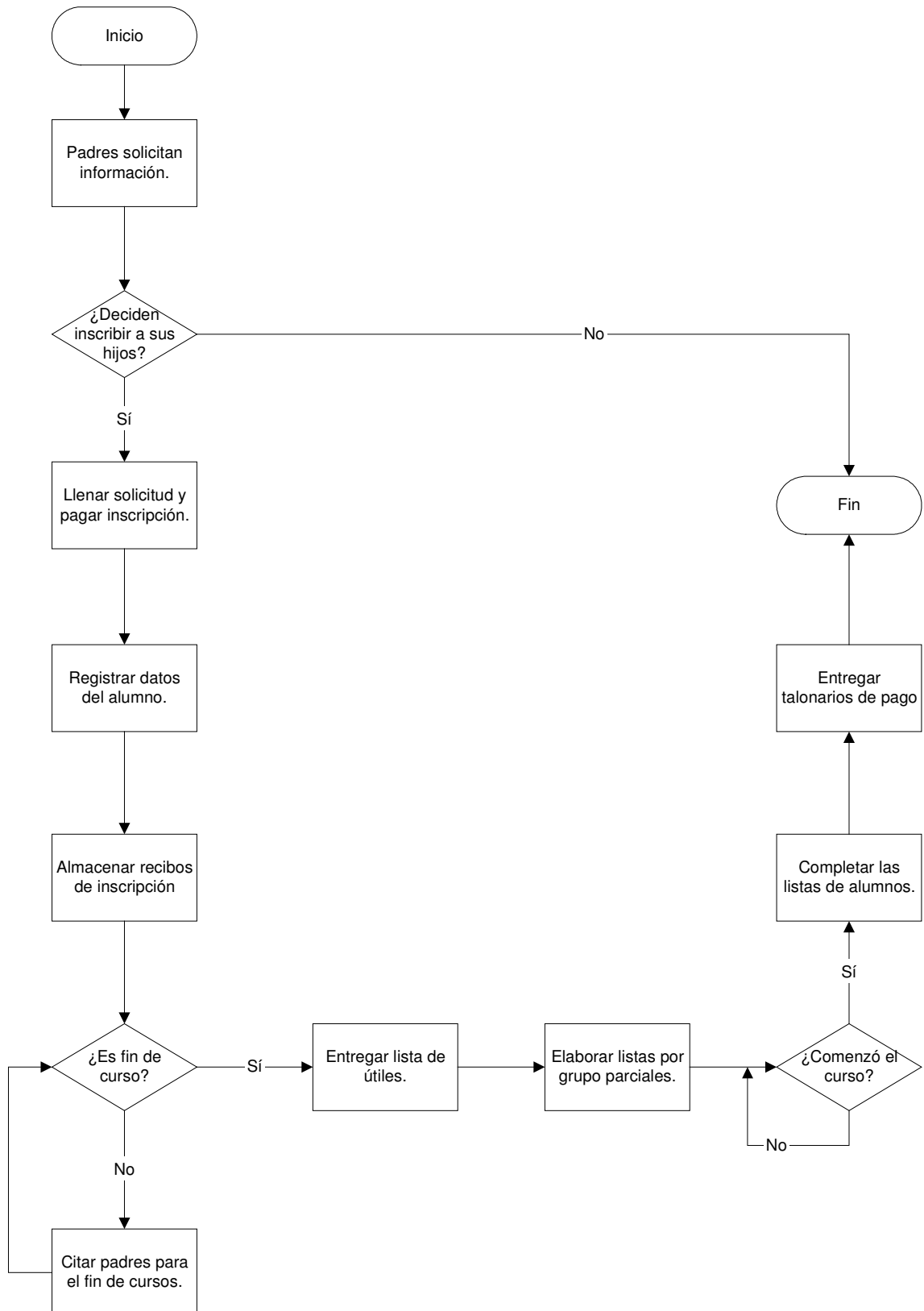


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE PAGO DE COLEGIATURAS

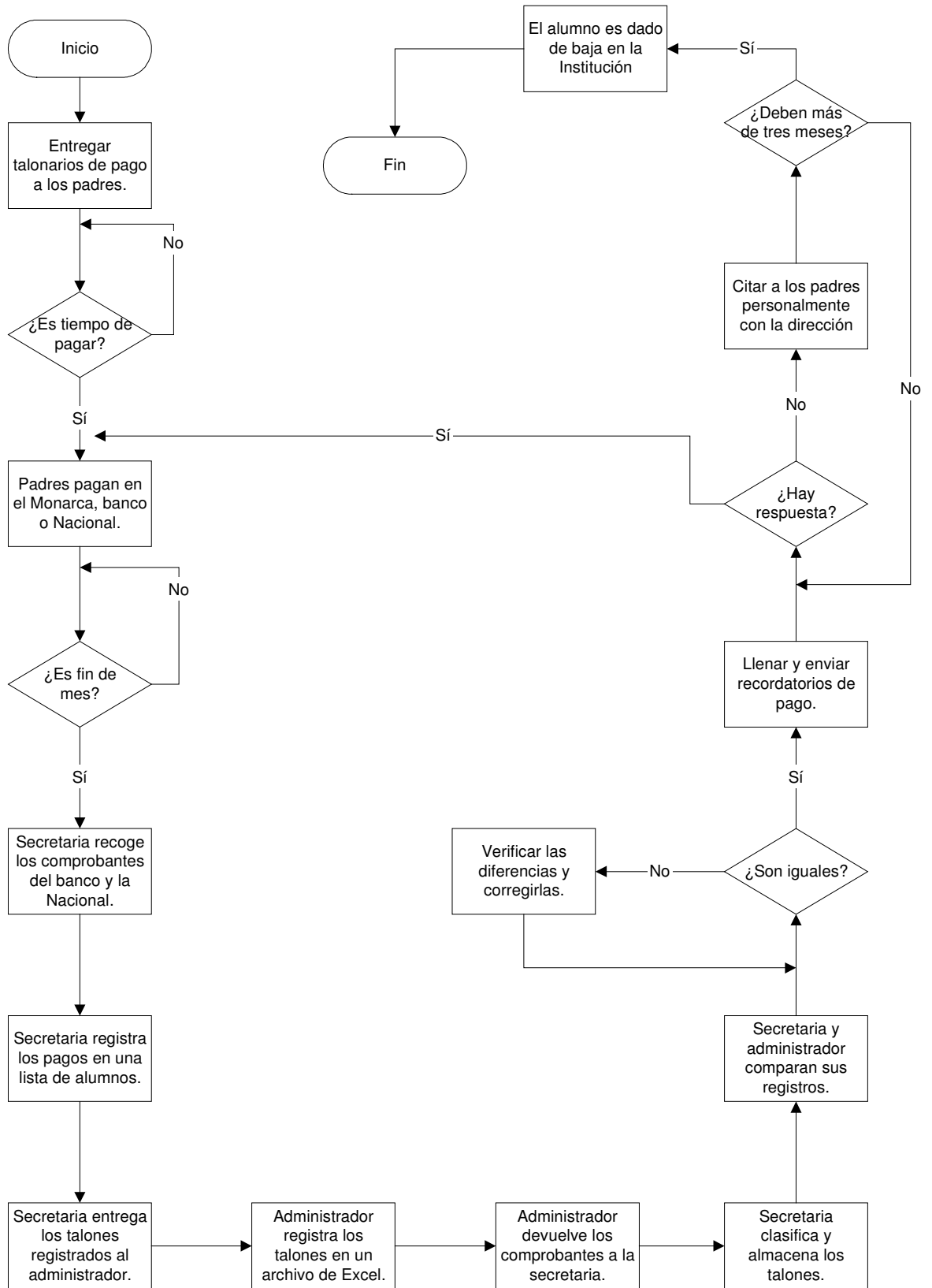


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE REGISTRO DE EGRESOS

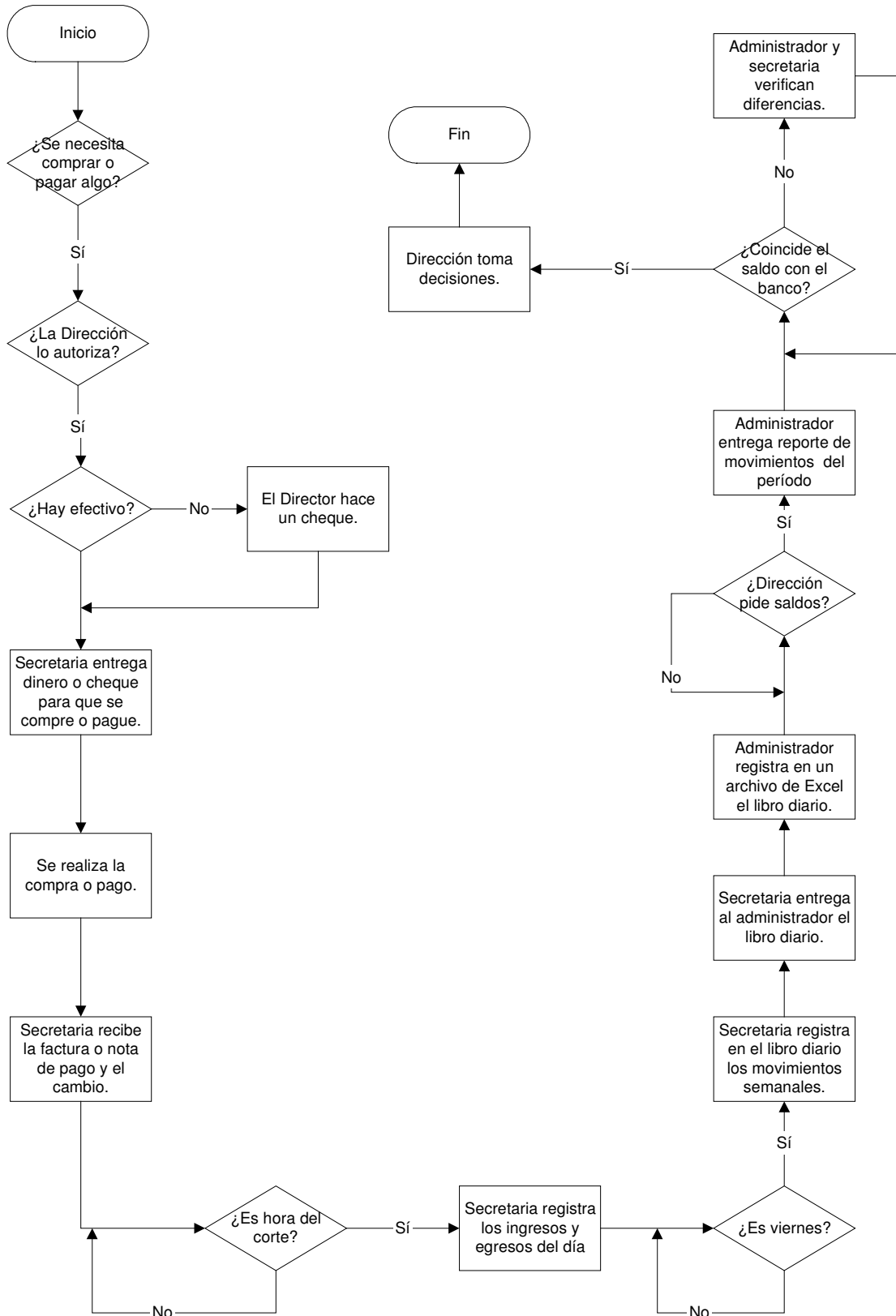
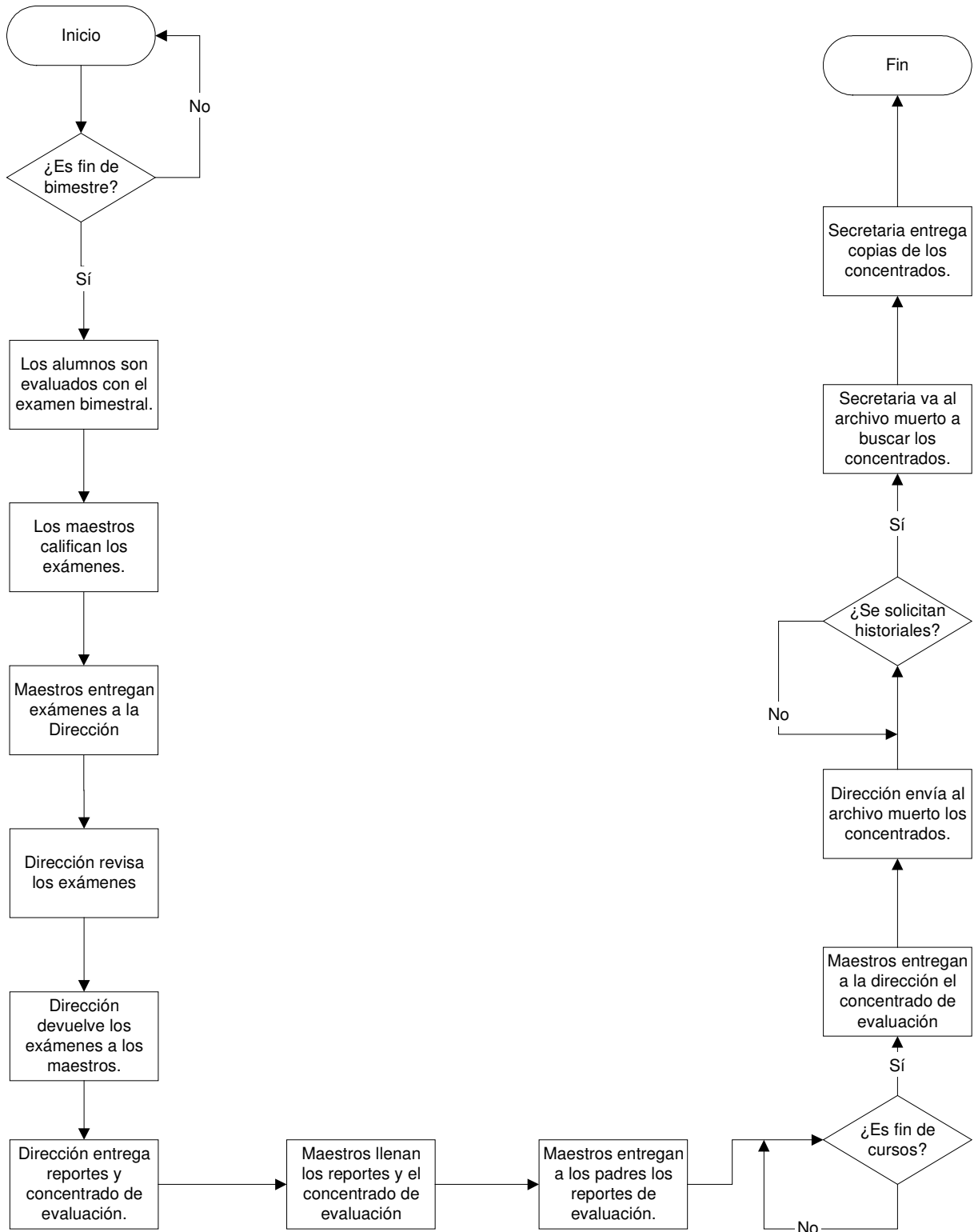


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE REGISTRO DE CALIFICACIONES



2.- DETERMINACIÓN DE ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN

a) Descripción de alternativas.

Alternativa 1

Se recomienda una base de datos relacional para la administración de ingresos y egresos y para el control escolar, manejada por medio de una aplicación desarrollada en Microsoft Visual Basic y diseñada en SQL. Los datos de entrada serán las fichas de inscripción, los talonarios de pago, facturas, notas de remisión, recibos de nómina y reportes de evaluación bimestral. Los datos de salida serán reportes generales y específicos, de deudores, de utilidades, ingresos, egresos, calificaciones, listados por grupo, etc. El sistema va a permitir imprimir dichos reportes. Como será una base de datos relacional permitirá agregar nuevas áreas que podrán ser manejadas por el mismo sistema.

Alternativa 2

Elaborar macros en Excel que le permitan al usuario realizar las operaciones administrativas y de control escolar e imprimir reportes. Esto le daría mayor seguridad al registro ya que el capturista sólo tendría acceso a las ventanas de entrada de datos y no a los datos previamente almacenados.

Alternativa 3

Que la empresa siga con su sistema de registro pero que garanticen la veracidad y seguridad de los registros, ya sea supervisando semanal o

quincenalmente el trabajo de la secretaria y asegurándose de que se de seguimiento al cobro de parcialidades.

b) Ventajas y desventajas .

Alternativa 1

Consideramos que las ventajas de utilizar una aplicación personalizada son:

1. Se optimiza el control de ingresos y egresos.
2. Permite consultas sencillas y detalladas de las operaciones administrativas.
3. Se tiene información precisa y oportuna sobre el pago de colegiaturas y el historial académico de los alumnos.
4. Aumenta la seguridad, ya que la aplicación se puede jerarquizar para que los usuarios puedan tener control de acceso y restricciones en el manejo de la base de datos.
5. Facilita las operaciones de captura de datos.

Las desventajas directas que se pueden identificar, son:

1. La dificultad para implantarlo. Se necesita capacitar a los usuarios finales para que puedan manejar el sistema y esto conlleva costos de capacitación.
2. Se necesita personal especializado que lleve a cabo la administración del sistema, y esto aumenta directamente los costos.

Alternativa 2

Las ventajas directas de ésta alternativa son:

1. El costo es mínimo.
2. Es más seguro y eficiente que el registro manual.
3. Es fácil de desarrollar y de implantar que el sistema en Visual Basic.

Aun así, se pueden observar las siguientes desventajas, que pueden afectar el buen funcionamiento del sistema:

1. Utilizaría mucho espacio en memoria, ya que no hace uso de una base de datos.
2. Es muy probable que ocurra la redundancia de registros.
3. Es menos segura que la alternativa anterior.

Alternativa 3

Aunque parezca poco probable, esta alternativa también representa ventajas, como son:

1. No hay que hacer ningún gasto.
2. No hay que capacitar usuarios.
3. Es probable que el proceso mejore si se cambian las políticas de la Institución y se habla con los empleados.

Aun así, presenta graves desventajas.

1. Realmente la seguridad de la información no está garantizada.

2. Las consultas son difíciles de hacer y por consiguiente, la información no está en el lugar ni en el momento en el que se necesita.
3. Se puede perder información valiosa.
4. Representa mayor cantidad de trabajo para los empleados del área administrativa.

3.- ANÁLISIS DE FACTIBILIDAD DEL SISTEMA PROPUESTO.

Factibilidad técnica: El Instituto cuenta ya con equipo de cómputo y con personal administrativo, lo único que se necesita es capacitar por un corto período al administrador y a la secretaria. El sistema es factible ya que existe el hardware y software necesario para desarrollarlo, como se mencionó antes el software utilizado será Visual Basic 6.0 y SQL.

Factibilidad económica: El costo no es tan elevado, ya que no es necesario contratar personal de planta y además el Instituto ya cuenta con hardware que puede ser utilizado sin la necesidad de adquirir más.

Factibilidad operativa: El sistema realmente se va a utilizar, no será complicado realizar alguna operación en él ya que será diseñado de manera muy amigable. Su propósito es proporcionar un control sobre los ingresos, egresos y calificaciones y eso es realmente necesario. Con el tiempo, el sistema se irá complementando con el fin de que abarque otros procesos administrativos que se llevan a cabo en el Instituto.

4.- ESPECIFICACIONES DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Los objetivos del sistema administrativo y de control escolar son:

1. Optimizar el proceso de inscripción de los alumnos.
2. Facilitar el registro de los pagos realizados por los alumnos.
3. Proporcionar, por medio de reportes, información veraz y oportuna sobre el pago o adeudo de colegiaturas para facilitar la toma de decisiones.
4. Proporcionar, por medio de reportes, información veraz y oportuna sobre el estado financiero del Instituto.
5. Simplificar la tarea de tener la información actualizada.

El alcance físico del sistema, involucrará las áreas de administración y contabilidad del Instituto Monarca. El alcance lógico, por su parte, abarca la administración de alumnos, maestros, ingresos, egresos, calificaciones y usuarios (altas, bajas, cambios y consultas). Por otra parte, el sistema utilizará los datos en la base de datos para elaborar reportes, permitir consultas, etc.

El sistema será desarrollado en Visual Basic 6.0 y la base de datos será creada por medio de SQL, el sistema contará con una interfaz a base de menús, que facilitará la elección de operaciones a realizar por parte del usuario. Las tareas administrativas del sistema serán llevadas a cabo por el administrador del mismo y éste tendrá derechos sobre todos los registros de la base de datos y no tendrá restricción alguna en el uso de la aplicación, además, éste regulará los permisos de los demás usuarios. No es necesario que éste sea contratado de planta ya que sus

labores serán esporádicas, de hecho, la persona que ocupa el puesto de administrador en el Instituto, podrá ser fácilmente capacitado para que realice dichas funciones.

A continuación, se especifican las tareas específicas que el sistema llevará a cabo para beneficio del Instituto. El menú principal contará con las opciones de Alumnos, Colegiaturas, Egresos, Calificaciones, Catálogos, Reportes, Utilerías, Ayuda y Salir, cada una de éstas opciones está compuesta de los submenús que se describen a continuación.

1.- Alumnos

Las opciones disponibles aquí son: Inscripción, reinscripción, bajas, modificaciones y consultas. Las opciones de inscripción y reinscripción, nos permitirán introducir en el sistema, toda la información referente a los datos generales del alumno, tales como, nombre, dirección, teléfono, fecha de nacimiento, curp, datos de sus tutores, etc. La opción Bajas, permite enviar al archivo muerto a los alumnos que hayan sido dados de baja en el Instituto, el registro no será eliminado por completo, ya que en muchas ocasiones, los datos almacenados se vuelven a utilizar. El menú Modificaciones permite hacer cualquier tipo de cambios en los datos de un alumno, sólo podrá ser realizada por el administrador y con la autorización de la Dirección, cuando los datos de éste se hayan introducido de manera errónea o que el alumno reporte un cambio de domicilio. La opción Consultas, permite visualizar en pantalla los datos generales de un alumno y listados por grupo.

2.- Colegiaturas.

Este menú permite registrar los pagos de las mensualidades de los alumnos, con la opción de impresión de comprobantes, y cuenta además con las opciones de cancelar y modificar que podrán ser utilizadas por el administrador en caso de error de captura; también se pueden hacer visualizaciones en pantalla por medio de la opción consultas que facilita la identificación de deudores y de los montos que éstos adeudan para la correcta toma de decisiones.

3.- Egresos

Esta opción permite registrar en el sistema todos aquellos gastos que hayan sido realizados por el Instituto, sólo el administrador podrá cancelarlos y modificarlos en caso de errores de captura. Los datos de entrada serán tomados de facturas y notas de remisión pagadas por la escuela. El menú de egresos también cuenta con la opción de consultas, que permite visualizar en pantalla los egresos que hayan sido registrados en ciertos períodos de tiempo.

4.- Calificaciones

Por medio de esta opción, se pueden registrar las calificaciones que los alumnos de primaria hayan obtenido durante los cinco bimestres del curso escolar, en cada una de sus materias. En caso de errores de captura, el administrador podrá modificar dichos datos con las opciones cancelar y modificar. Se cuenta con la opción de consultas que permitirá, entre otras cosas, visualizar en pantalla el historial académico de cada alumno y comparar los promedios generales de los grupos.

5.- Catálogos

En éste menú, se encuentran aquellas opciones que permitirán al usuario administrar en el sistema aquellos datos que son utilizados de manera indirecta en otros procesos, tal es el caso de: tutores, escuelas de procedencia, ciudades, tipos de egresos, materias, etc. es importante mencionar que en cada una de ellas, se pueden realizar las tareas de administración más comunes como: registro, cancelación, modificaciones y consultas.

6.- Reportes

Este menú permite realizar consultas de manera personalizada con la opción de impresión. Básicamente se trabaja con los procesos principales y a partir de aquí, el usuario puede elegir los criterios para visualizar la información almacenada en la base de datos de acuerdo a sus necesidades. Entre otras cosas, el usuario podrá imprimir: listas de alumnos por grupo, listas detalladas de deudores, movimientos contables del período deseado, historial académico de un alumno, etc.

7.- Utilerías.

Permitirá al administrador realizar todas aquellas labores de gestión del sistema y de usuarios. Tales como: respaldos y recuperaciones, indexación de la base de datos, administración de usuarios del sistema, etc.

8.- Ayuda.

Herramienta en línea que podrá ser consultada por el usuario para conocer el funcionamiento del sistema o para resolver conflictos.

9.- Salir

Permite al usuario salir del sistema cuando éste se encuentre en el menú principal.

5.- DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS.

A continuación, se presentan los diagramas de flujo de datos del sistema para que el lector pueda comprender cual será el funcionamiento general de éste, debido a la complejidad del sistema, se hizo uso de diagramas por niveles. Como el lector podrá observar, para elaborarlos se utilizó la metodología de Edward Yourdon.

DIAGRAMAS DE FLUJO DEL SISTEMA ACTUAL

DIAGRAMA DE CONTEXTO

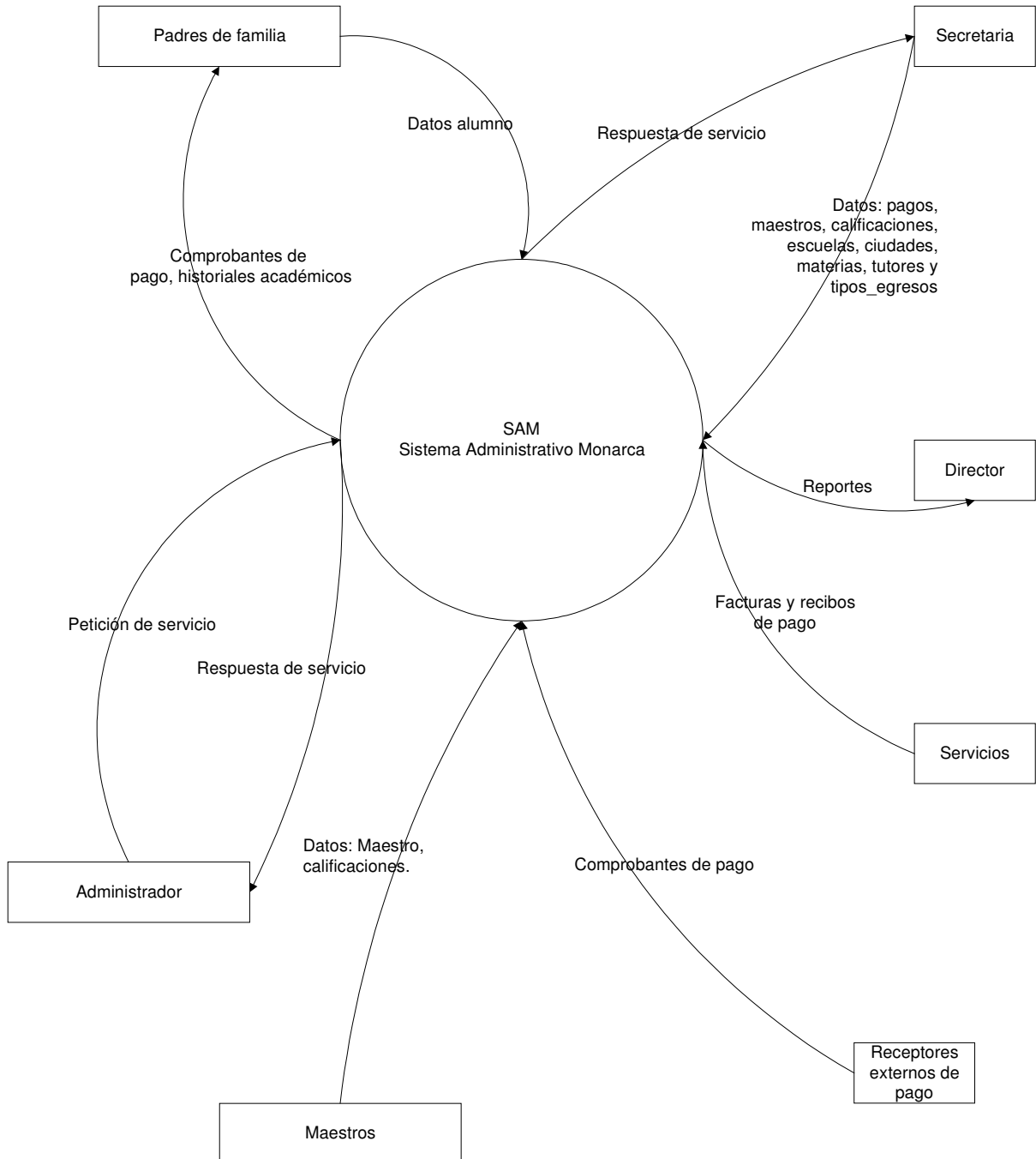


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL CERO

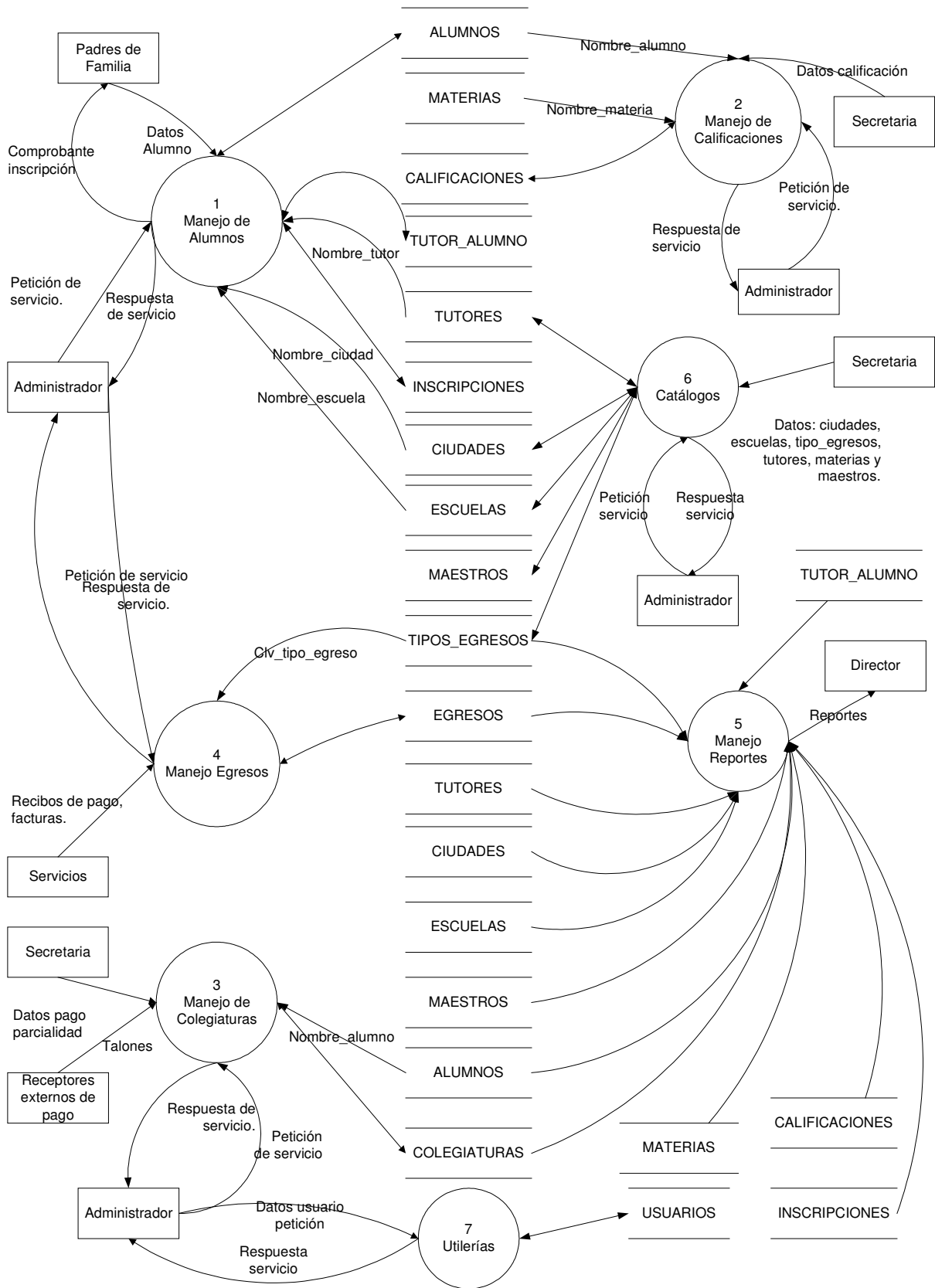


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL 1

PROCESO 1: MANEJO DE ALUMNOS

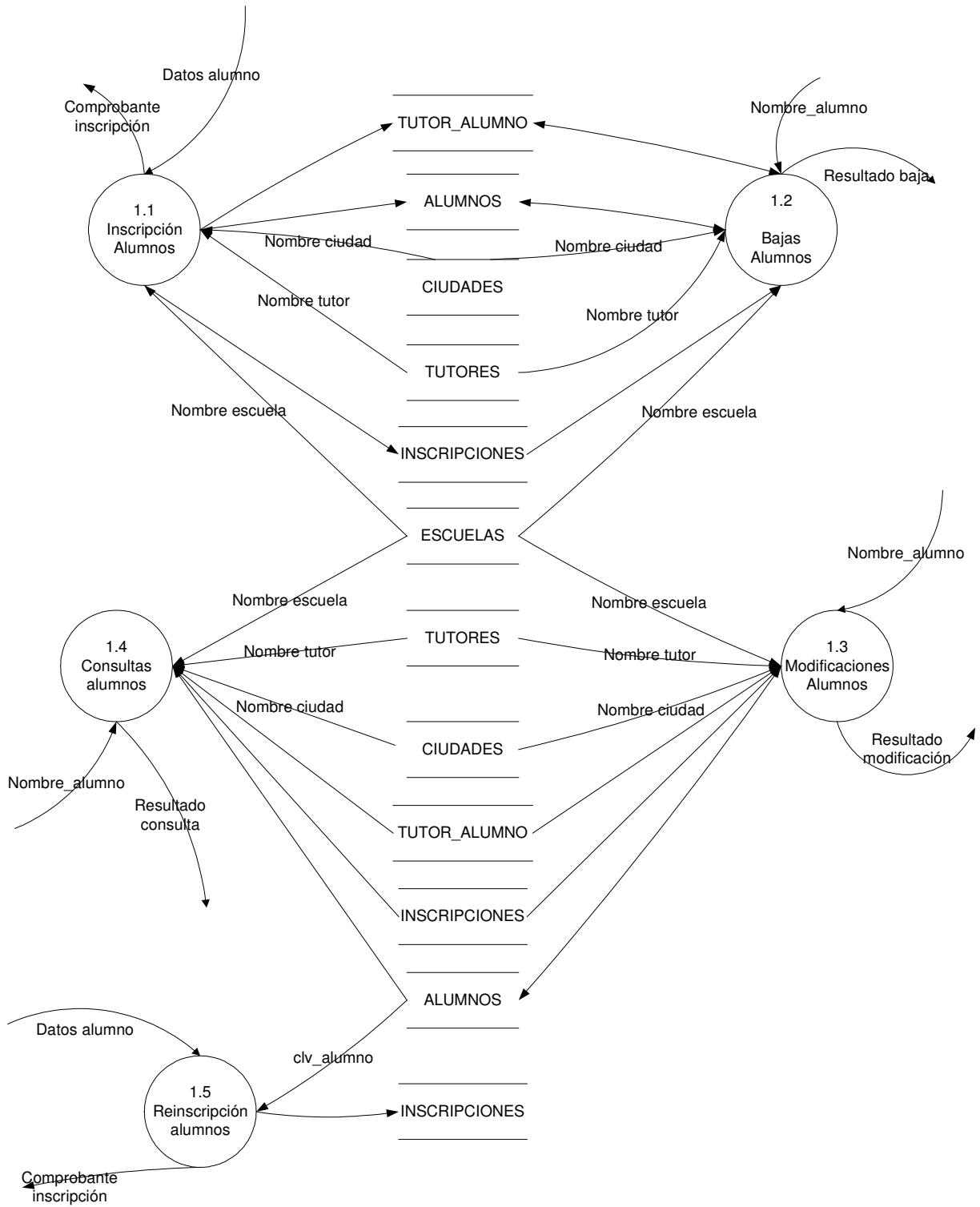


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL 1

PROCESO 2: MANEJO DE CALIFICACIONES

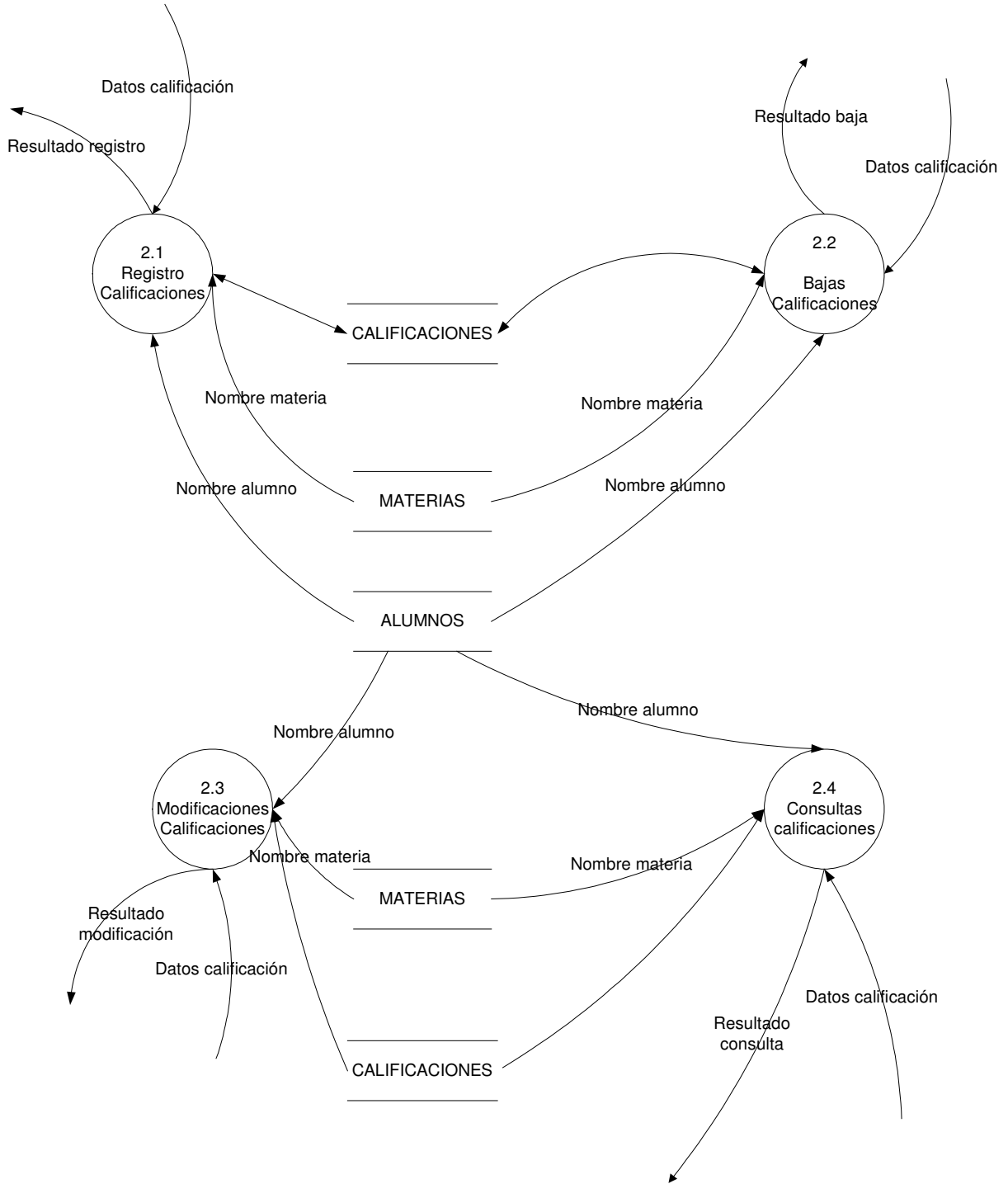


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL 1

PROCESO 3: MANEJO DE COLEGIATURAS

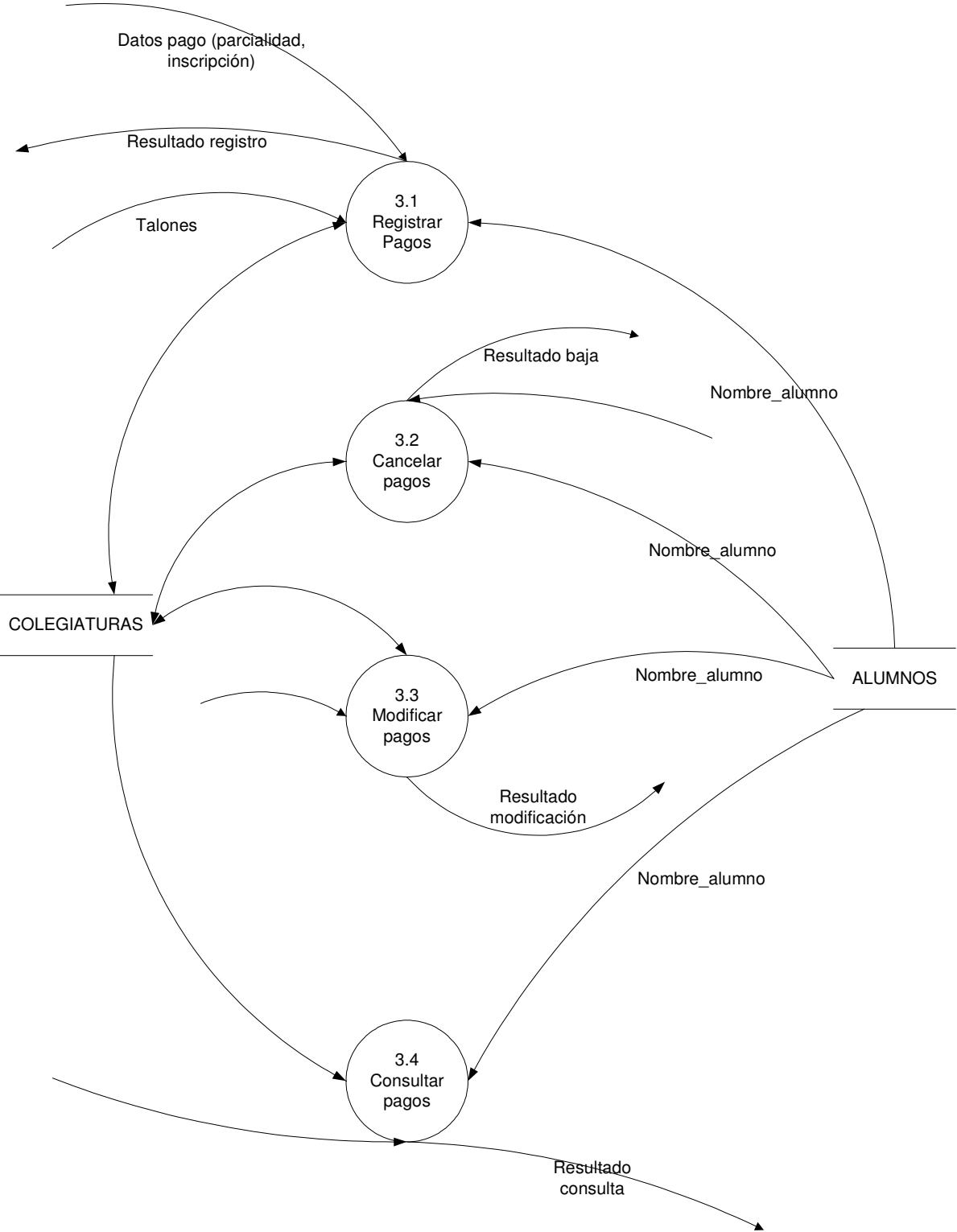


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL 1

PROCESO 4: MANEJO DE EGRESOS

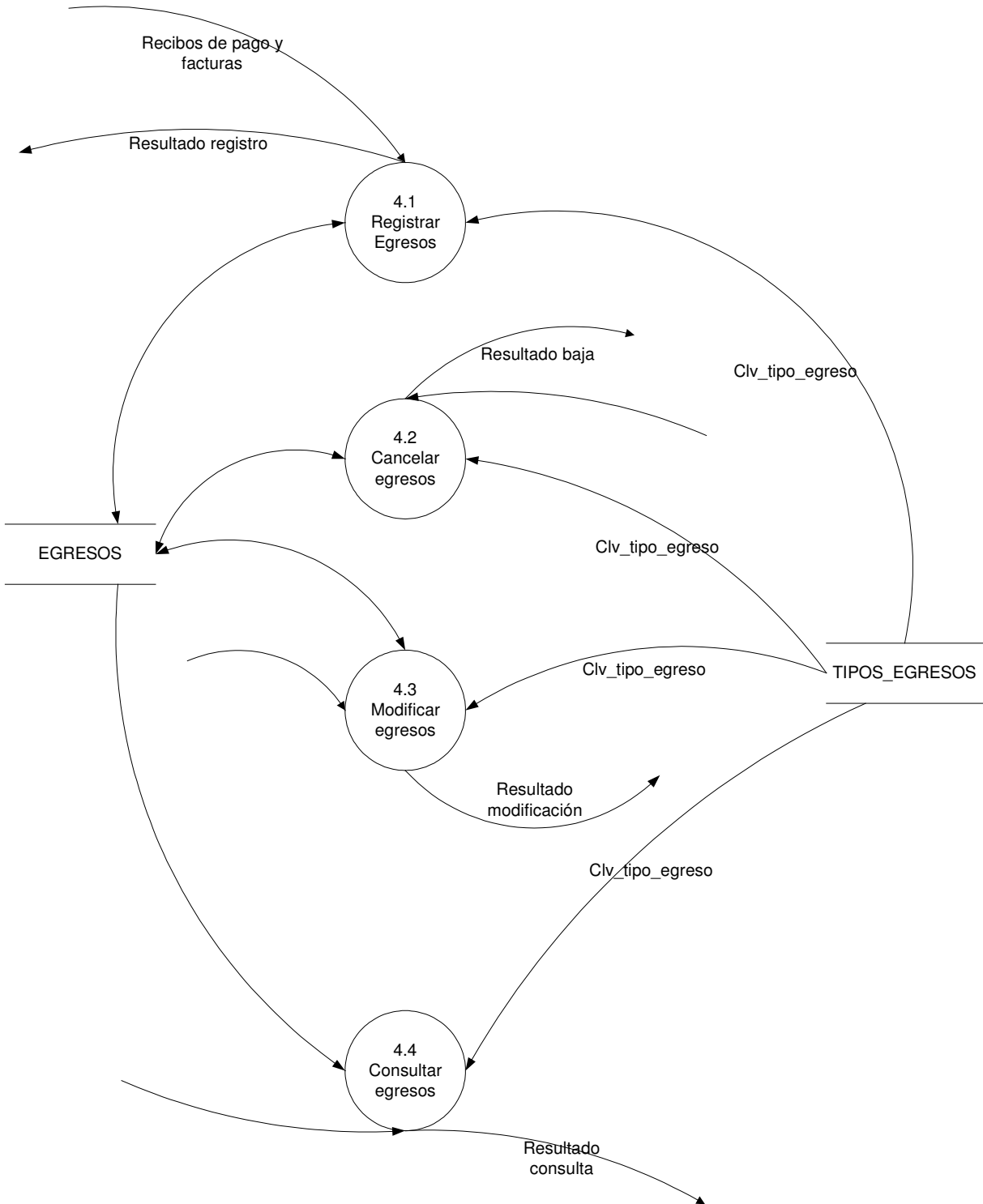


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL 1

PROCESO 5: MANEJO DE REPORTES

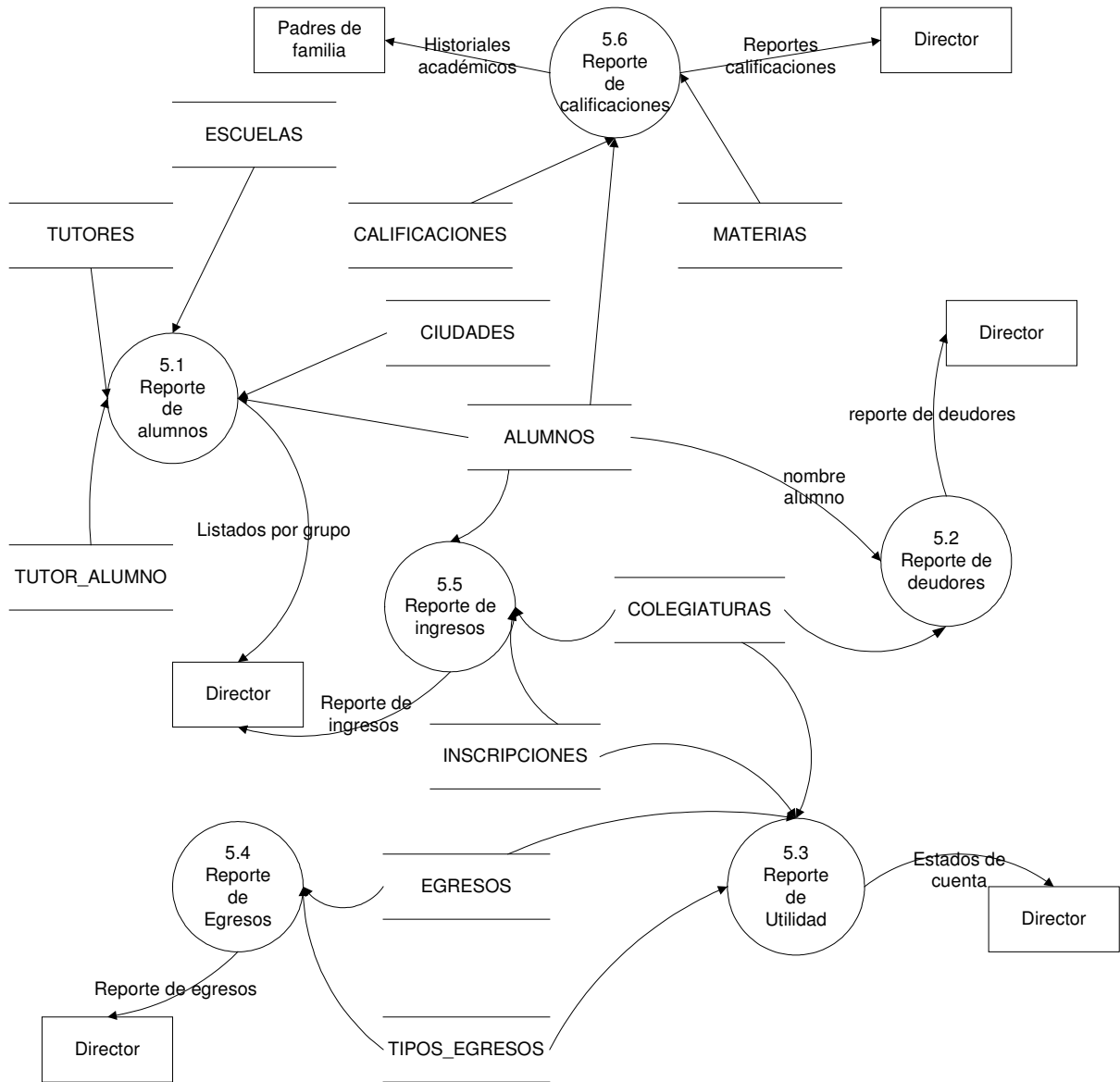


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL 1

PROCESO 6: CATÁLOGOS

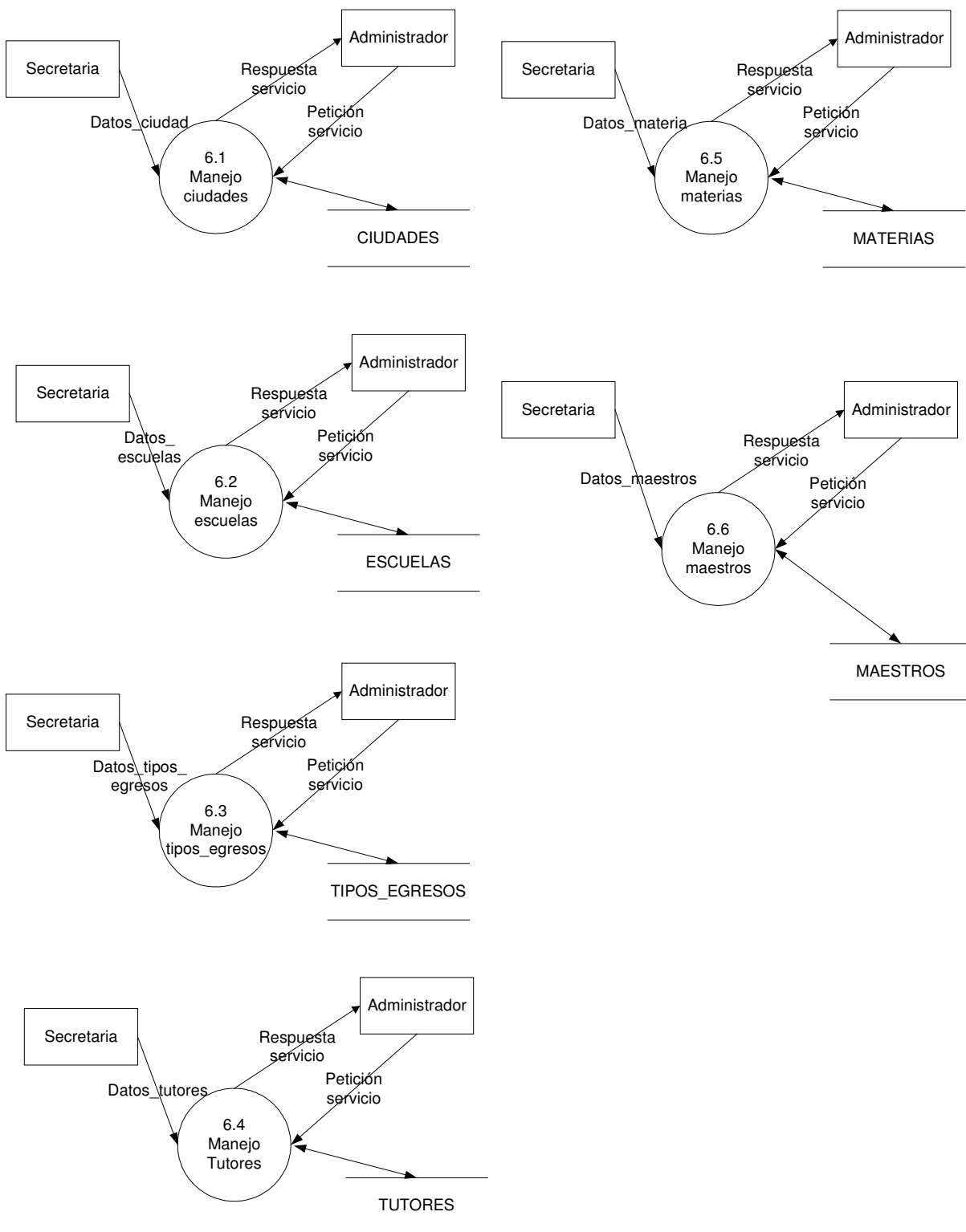


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL 2

PROCESO 6.1: MANEJO DE CIUDADES

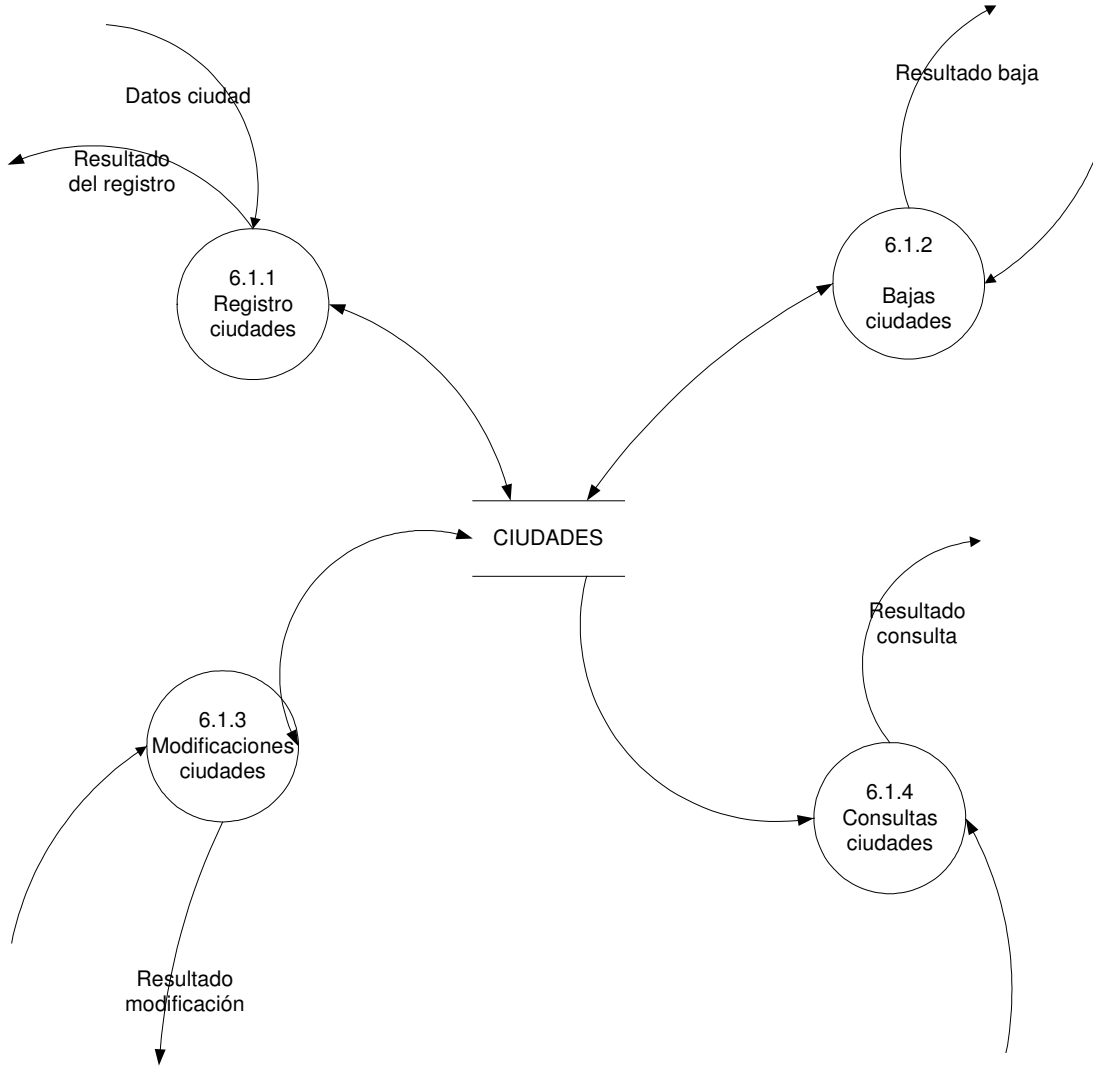


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL 2

PROCESO 6.2: MANEJO DE ESCUELAS

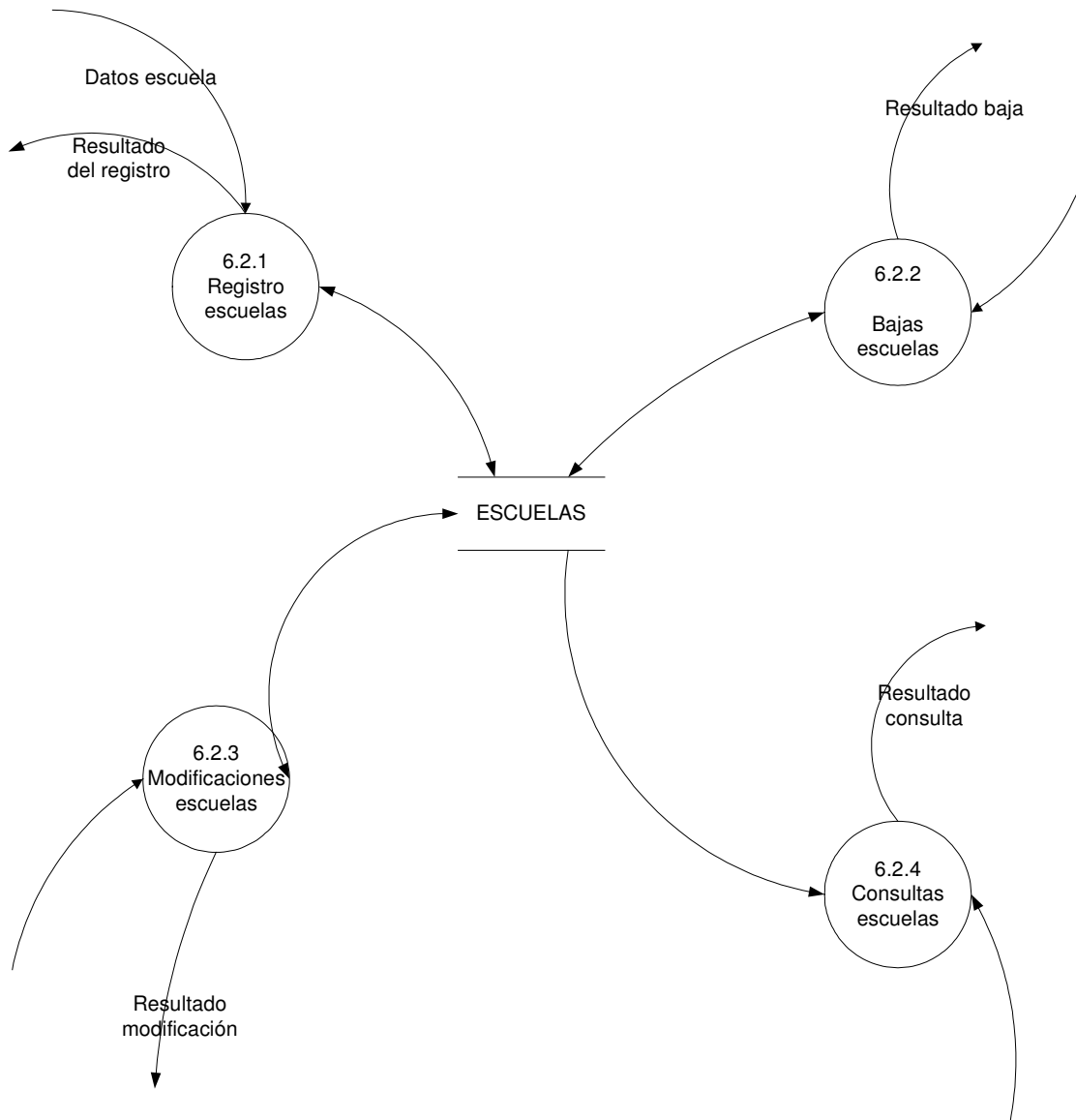


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL 2

PROCESO 6.3: MANEJO DE TIPOS_EGRESOS

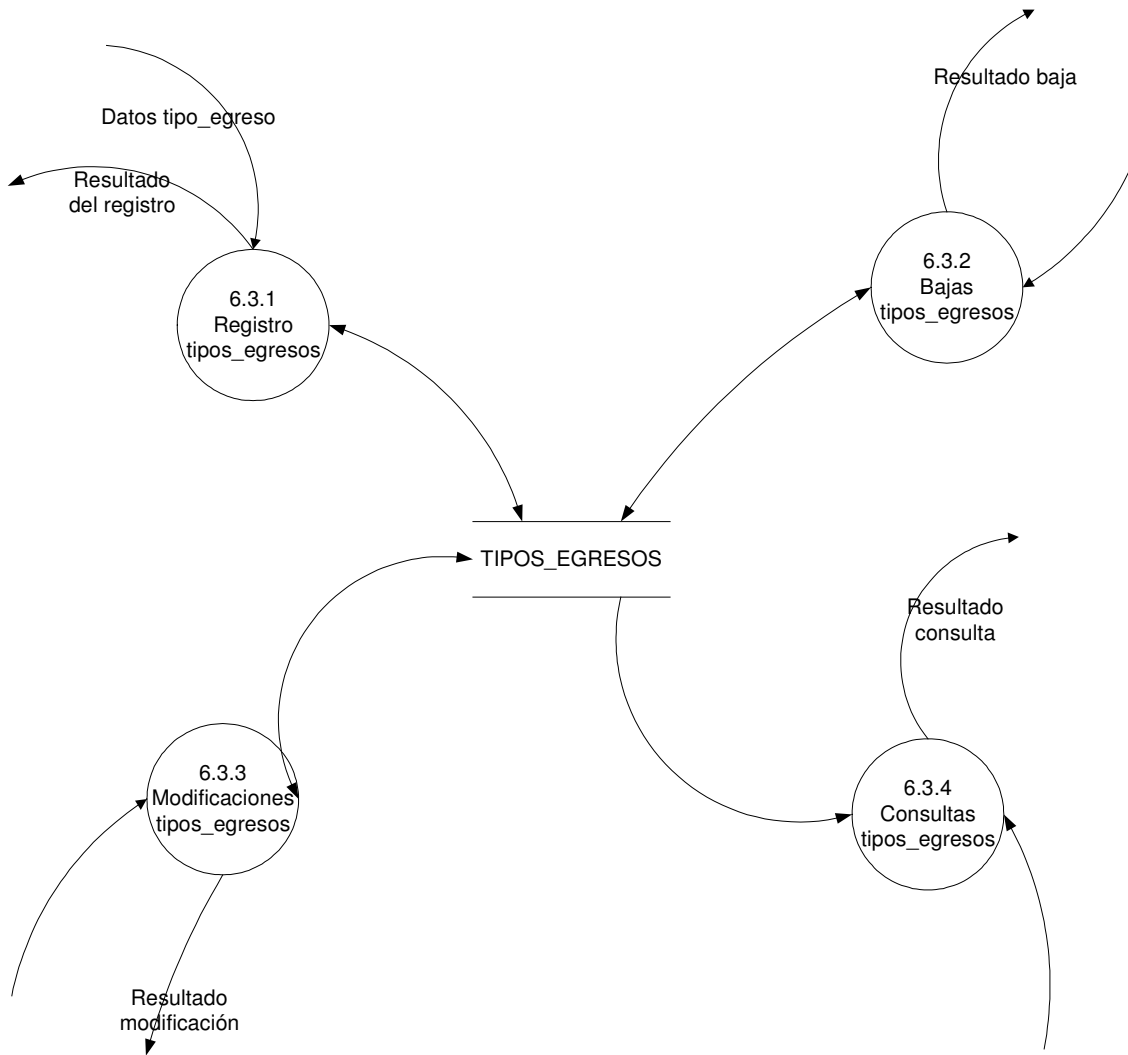


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL 2

PROCESO 6.4: MANEJO DE TUTORES

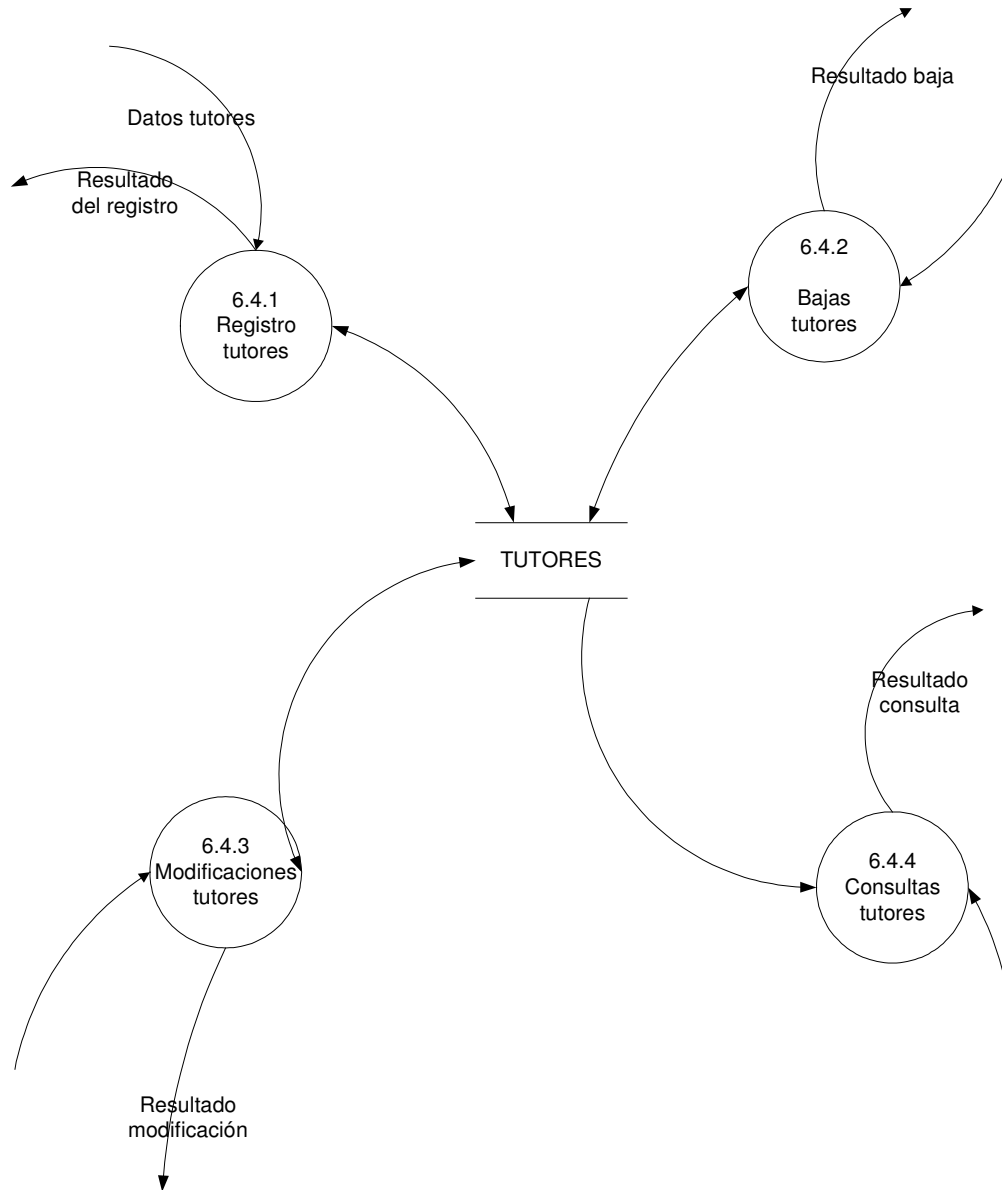


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL 2

PROCESO 6.5: MANEJO DE MATERIAS

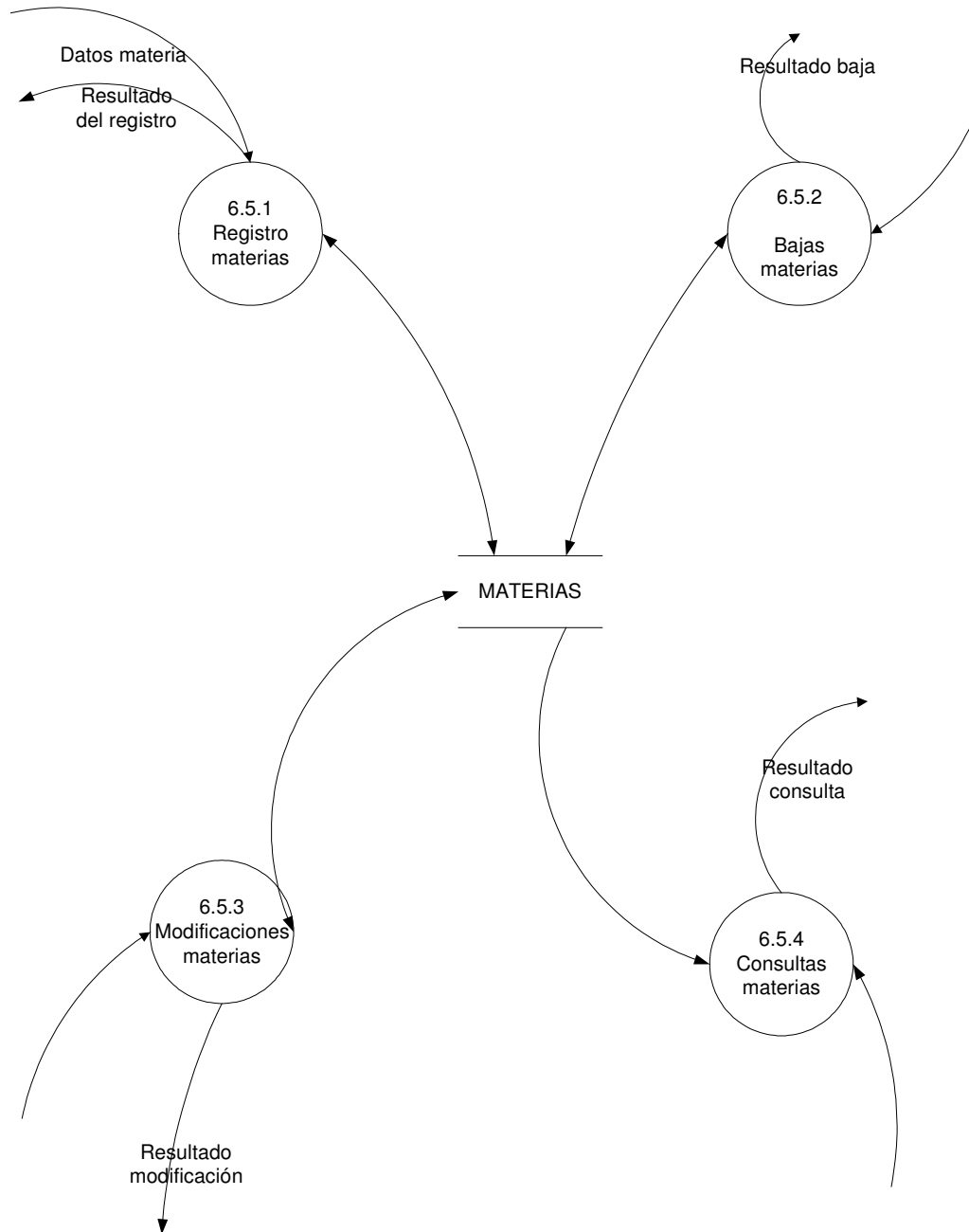


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL 2

PROCESO 6.6: MANEJO DE MAESTROS

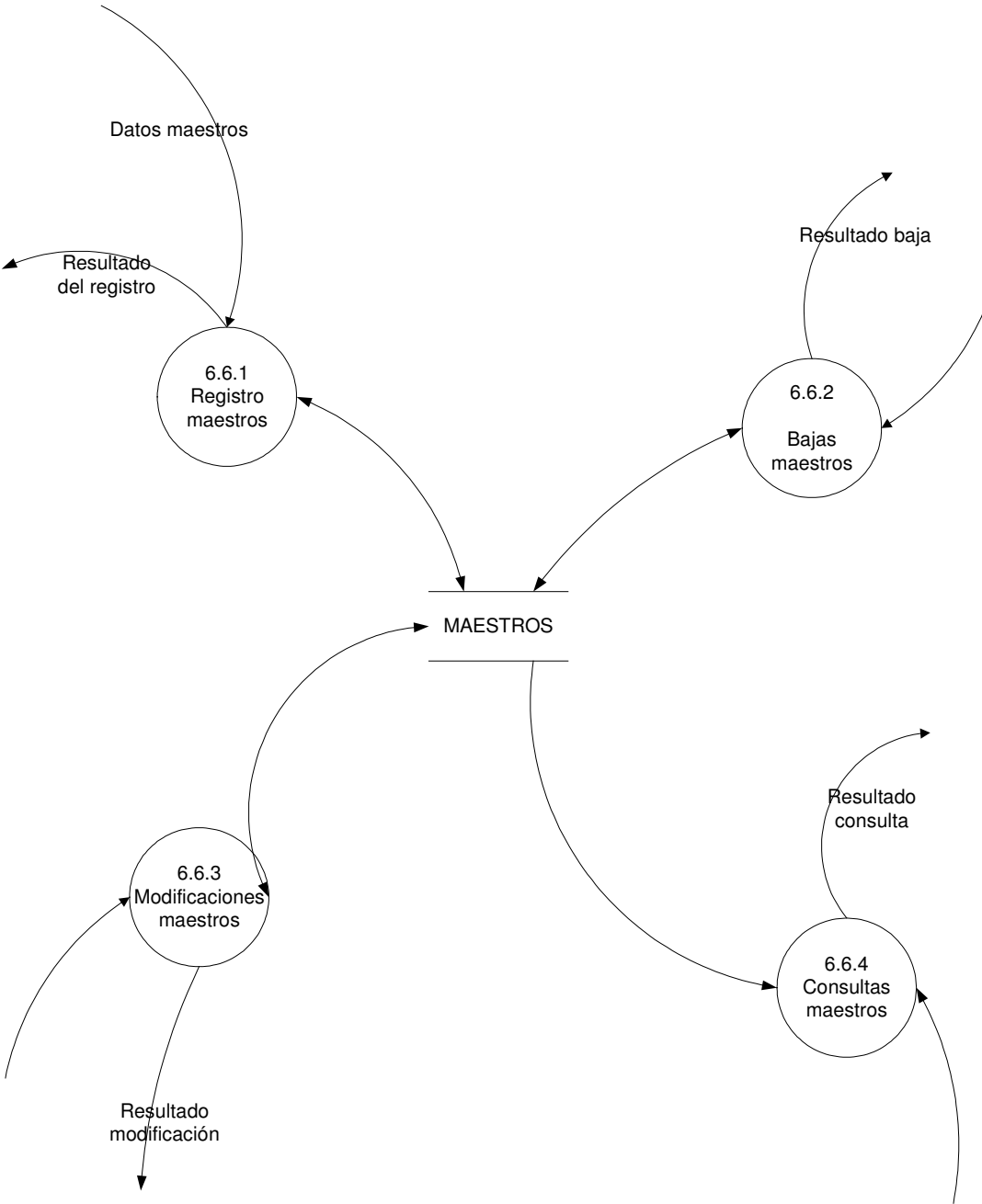


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL 1

PROCESO 7: UTILERÍAS

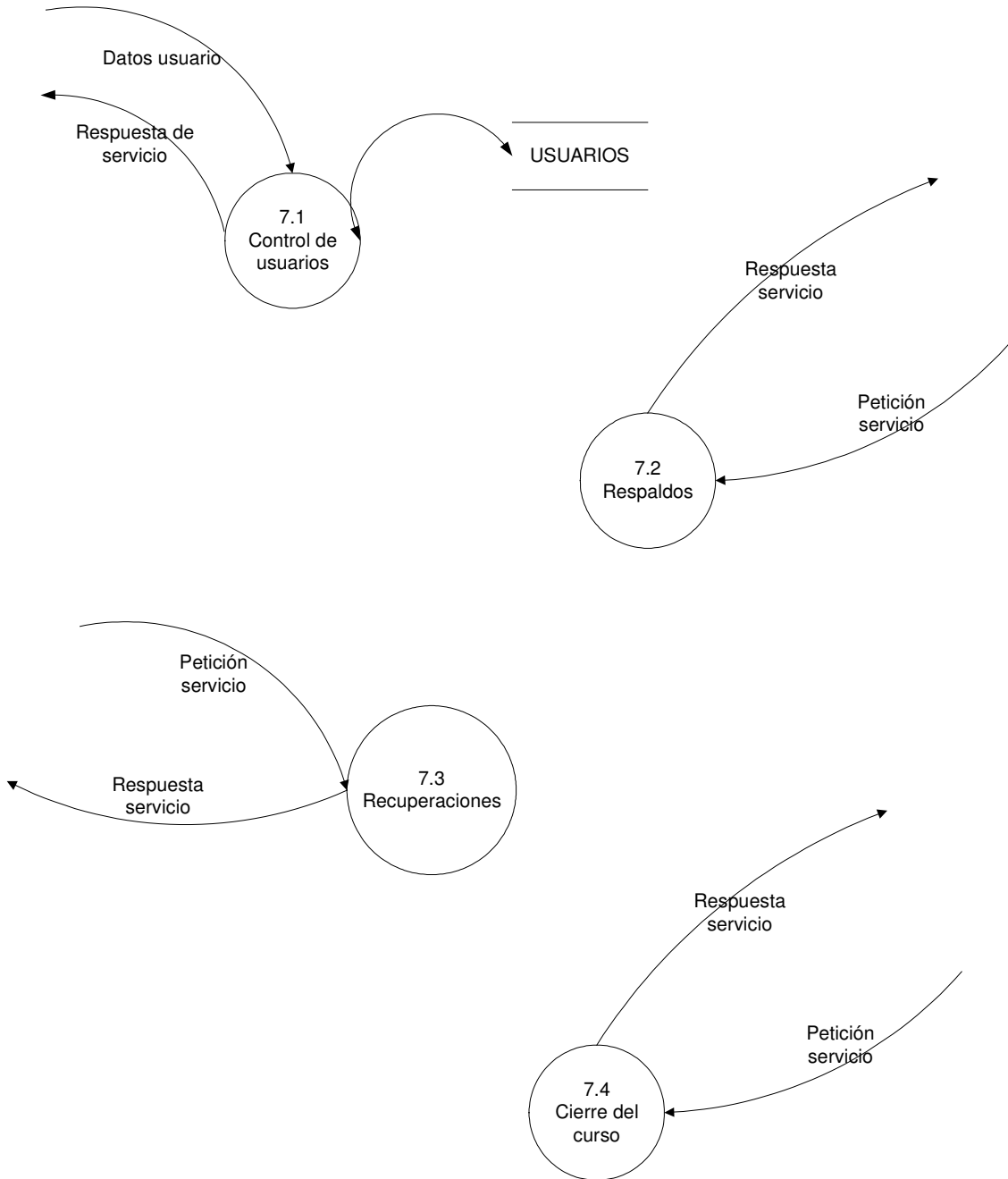
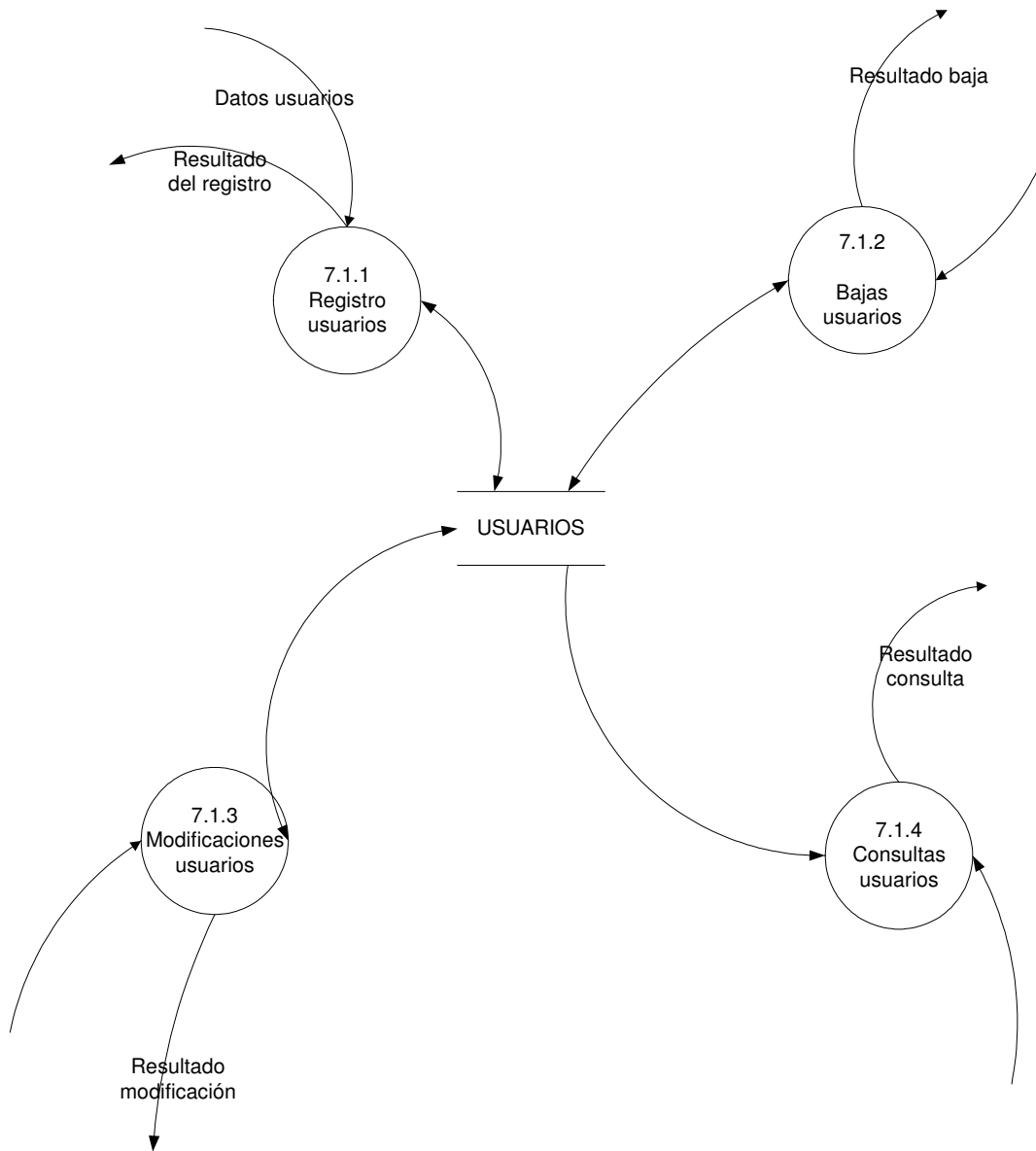


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE NIVEL 2

PROCESO 7.1: CONTROL DE USUARIOS



6.- DICCIONARIO DE DATOS.

A continuación, se presenta una sencilla descripción de cada uno de los flujos presentados en los diagramas. Para mayor comprensión del lector, aclararemos el significado de algunos símbolos que se utilizan en el diccionario.

- a) {0-9} indica que el campo especificado contendrá números del cero al nueve y que éstos podrán repetirse.
- b) 40{a-z} significa que el campo especificado contendrá un máximo de 40 letras del alfabeto que podrán repetirse.
- c) El signo + significa unión, es decir, el registro especificado contendrá varios campos.
- d) El símbolo || indica que un registro contendrá un campo u otro.

Ahora que se ha aclarado la metodología utilizada, pasaremos a la descripción de los flujos de datos contenidos en cada uno de los niveles de los diagramas.

Clv_tipo_egreso = {0-9}

Clv_alumno = {0-9}

Clv_materia = {0-9}

Clv_ciudad = {0-9}

Clv_inscripción = {0-9}

Clv_calificación = {0-9}

Clv_pago = {0-9}

Clv_escuela = {0-9}

Clv_tutor = {0-9}

Clv_maestro = {0-9}

Clv_usuario = {0-9}

Clv_egreso = {0-9}

Nombre_alumno = 40 {a-z}

Nombre_tutor = 40 {a-z}

Nombre_materia = 15 {a-z}

Nombre_ciudad = 15 {a-z}

Nombre_escuela = 20 {a-z}

Datos usuarios = clv_usuario + nombre + contraseña + nivel

Datos maestros = clv_maestro + nombre_m + direccion_m + telefono_m + clv_nivel +
grado

Datos materia = clv_materia + nombre_m + grado

Datos tutores = clv_tutor + nombre_t + direccion_t + tel_casa + tel_trabajo +
ocupacion

Datos tipo_egreso = clv_tipo_egreso + tipo_egreso

Datos escuela = clv_escuela + nombre_e + direccion_e + telefono_e

Datos ciudad = clv_ciudad + nombre_c

Datos colegiatura = clv_colegiatura + fecha_pago + monto + recargos + total +
clv_mes + clv_alumno + clv_lugar_pago + clv_ciclo

Datos calificación = clv_calificacion + bimestre + calificacion + clv_materia +
clv_alumno + clv_ciclo

Datos alumno = clv_alumno + nombre_alumno + fecha_nacimiento + curp + clv_escuela + clv_sexo + clv_ciudad + status

Datos egreso = clv_egreso + fecha_g + concepto + monto + clv_tipo_egreso

Datos inscripción = clv_inscripción + fecha_insc + monto + grado + nivel + porcentaje_beca + clv_alumno + clv_ciclo

Datos alumno_tutor = clv_alumno_tutor + clv_alumno + clv_tutor

Resultado del registro = "Registro dado de alta"|| "No se puede dar de alta, el registro ya existe"|| "Favor de llenar todos los campos"

Resultado baja = "Registro eliminado"|| "El registro no se puede eliminar, uno o más campos dependen de él"

Resultado modificación = "Registro modificado"|| "Favor de llenar todos los campos"

Resultado consulta = "El registro solicitado no existe"|| Datos del registro

Petición servicio = Orden de respaldo|| Orden de recuperación|| Orden de cierre del curso|| Datos ciudad|| Datos escuela|| Datos tipo_egreso|| Datos maestro|| Datos materia

Respuesta servicio = Resultado baja || resultado consulta || resultado del registro || resultado de modificación || resultado respaldo || resultado recuperación || resultado cierre

Historiales académicos = nombre_alumno + materias + calificaciones + ciclo escolar

Reportes calificaciones = grado + materias + promedios

Listados por grupo = nombre_alumno + grado

Reporte de ingresos = Período + datos colegiatura + datos inscripción

Reporte de egresos = Período + datos egreso + datos tipo_egreso

Estados de cuenta = período, datos colegiatura + datos inscripción + datos egreso

Reporte de deudores = nombre_alumno + monto_deuda + fecha

Recibos de pago y facturas = fecha + datos_egreso

Talones = datos pago (parcialidad banco o Nacional)

Comprobante inscripción = fecha + monto + nombre_alumno + grado a cursar

7.- SALIDAS DEL SISTEMA

Se refiere a la información que el sistema arrojará después de haber procesado los datos de entrada. Estas salidas serán de dos tipos: impresas y por pantallas. A continuación, presentamos las que serán las salidas impresas.

a) Salidas impresas.

Listados de alumnos por grupo, lista de deudores por período, estados de cuenta, historiales académicos, comprobantes de inscripción y comprobantes de pago de colegiaturas.

1.- Listado de alumnos

Volumen de información: Una hoja por grupo.

Distribución: Para cada maestro y para la secretaria.

Frecuencia: Al comienzo del curso, bimestralmente y cada vez que se registre un nuevo ingreso.

Propósito: Saber cuántos y cuáles son los alumnos que hay en cada salón.

Para que los maestros registren calificaciones, asistencia a clases y cumplimiento de tareas.

2.- Comprobante de inscripción

Volumen de información: 1/4 hoja tamaño carta para los padres y una copia para la Dirección.

Distribución: Padres de familia y Dirección escolar.

Frecuencia: Cada año o cada vez que haya una inscripción.

Propósito: Que los padres cuenten con un medio de comprobación de los pagos de inscripción.

3.- Lista de deudores por período

Volumen de información: Dependiendo de la cantidad de alumnos que adeuden, no se mostrarán más de 30 alumnos por hoja.

Distribución: Dirección escolar.

Frecuencia: Cada bimestre o a solicitud del director.

Propósito: Llevar un control firme y seguro sobre el pago de colegiaturas, este reporte permitirá tomar decisiones a tiempo y facilitará el cobro oportuno de parcialidades.

4.- Estados de cuenta

Volumen de información: Una hoja tamaño carta.

Distribución: Dirección escolar.

Frecuencia: Cada bimestre o a solicitud del director.

Propósito: Conocer cuáles fueron los movimientos contables en un período determinado y el saldo.

5.-Historiales académicos

Volumen de información: Una hoja por alumno.

Distribución: Para los padres de familia, la Dirección y los maestros.

Frecuencia: A solicitud de los anteriores.

Propósito: Conocer cuál ha sido el rendimiento académico que ha tenido hasta la fecha, el alumno solicitado.

6.-Comprobante del pago de colegiaturas.

Volumen de información: ¼ de hoja tamaño carta por parcialidad.

Distribución: Para los padres de familia y la Dirección.

Frecuencia: Al momento que los padres realicen un pago en las instalaciones del Instituto.

Propósito: Que los padres cuenten con un medio de comprobación del pago de parcialidades.

7.- Reporte de ingresos por período.

Volumen de información: Máximo 30 registros en una hoja carta.

Distribución: Para la Dirección.

Frecuencia: A solicitud de la Dirección.

Propósito: Verificar que los datos registrados en el sistema estén correctos.

Facilitar la toma de decisiones.

8.-Reporte de egresos por período.

Volumen de información: Máximo 30 registros en una hoja carta.

Distribución: Dirección escolar.

Frecuencia: A solicitud de la Dirección.

Propósito: Verificar que los datos registrados en el sistema estén correctos.

Facilitar la toma de decisiones.

b) Consultas en pantalla.

El sistema permitirá consultar en pantalla, los datos de cada uno de los alumnos, el historial académico de cada alumno, el nivel de aprovechamiento de cada grupo, los deudores en determinado período, el estado de cuenta, los ingresos y egresos desglosados que se han tenido en períodos determinados, etc.

1.- Consulta de datos de alumno

Volumen de información: Un registro por pantalla

Distribución: Para el administrador y la Secretaria.

Frecuencia: A solicitud de los anteriores.

Propósito: Revisar los datos del alumno y modificarlos de manera sencilla cuando sea necesario.

2.- Consulta de datos de colegiatura

Volumen de información: Un registro por pantalla

Distribución: El administrador

Frecuencia: A solicitud del director y del administrador.

Propósito: Verificar los pagos registrados en el sistema.

3.- Consulta de listado de alumnos

Volumen de información: 30 registros por pantalla.

Distribución: La secretaria, Director y maestros.

Frecuencia: A solicitud de éstos.

Propósito: Mostrar cuántos y cuáles son los alumnos que hay en cada salón.

4.- Consulta de comprobante de inscripción

Volumen de información: Un registro por pantalla

Distribución: El administrador.

Frecuencia: A solicitud de la dirección.

Propósito: Verificar los pagos por concepto de inscripción que están registrados en el sistema.

5.- Consulta de pago de colegiatura por alumnos.

Volumen de información: Un registro de alumno y máximo doce registros de colegiaturas por pantalla.

Distribución: Para la dirección y el administrador.

Frecuencia: A solicitud de la Dirección.

Propósito: Mostrar los pagos que han sido cubiertos por el alumno durante un ciclo escolar.

6.- Consulta de adeudo de colegiatura general

Volumen de información: Una pantalla para todos los registros.

Distribución: Para la dirección y el administrador.

Frecuencia: A solicitud del director y del administrador.

Propósito: Mostrar de forma consolidada, los nombres de los alumnos y las parcialidades vencidas de cada uno de ellos.

7.- Consulta de egresos.

Volumen de información: 1/2 pantalla para mostrar la lista y 1/2 para desplegar la información específica de cada gasto.

Distribución: Para el director y el administrador.

Frecuencia: A solicitud de éstos.

Propósito: Mostrar información detallada de los gastos que están registrados en el sistema.

8.- Consulta de estado de cuenta.

Volumen de información: Una pantalla.

Distribución: Para el director y el administrador.

Frecuencia: A solicitud de éstos.

Propósito: Verificar que los montos de cada concepto estén correctos antes de imprimir.

9.- Consulta de historiales académicos.

Volumen de información: Una pantalla.

Distribución: Para el director, el administrador y la secretaria.

Frecuencia: A solicitud de éstos.

Propósito: Verificar el aprovechamiento que cada grupo o alumno ha tenido.

8.- ENTRADAS DEL SISTEMA

Las entradas del sistema, serán todos aquellos documentos que contienen datos para alimentar al sistema, en nuestro caso particular, éstas serán:

1.- Solicitud de inscripción

Volumen de información: Una hoja tamaño oficio por alumno.

Fuente de información: Captura manual

Frecuencia: Cada vez que se realice una inscripción.

2.- Talonarios

Volumen de información: Semanalmente se capturarán un promedio de 20 registros, uno por talón.

Fuente de información: Captura manual.

Frecuencia: Semanal.

3.- Concentrado de evaluación.

Volumen de información: Bimestralmente, los maestros registrarán los promedios de cada alumno en dicho concentrado.

Fuente de información: Captura manual.

Frecuencia: Bimestral.

4.- Facturas y notas de remisión.

Volumen de información: A diario, de acuerdo a la existencia física de éstas.

Fuente de información: Captura manual.

Frecuencia: Diaria.

9.- ALGORITMOS DE CÁLCULO

Los algoritmos de cálculo, son las rutinas que el sistema utilizará para realizar los cálculos solicitados por los usuarios. Éstas serán las siguientes.

a) Monto total de adeudo.

Se maneja como una consulta SQL. No se almacena en ninguna variable y se obtiene así:

```
SELECT sum(Colegiatura.monto) AS Monto_adeudo FROM Colegiatura  
WHERE colegiatura.mes = mes_elegido and colegiatura.pagado = 0.
```

Esto significa que va a sumar el monto de todos los registros que coincidan con el mes elegido y que no hayan sido pagados.

b) Suma de ingresos por colegiaturas en un período determinado.

Se obtiene por medio de una consulta SQL, en la que se suman los montos totales de los registros de la tabla colegiaturas, que se encuentren dentro del período seleccionado. Se realiza así:

```
SELECT sum(Colegiatura.Total) AS Total_colegiatura FROM Colegiatura  
WHERE fecha_pago >= fecha_inicial and fecha_pago <= fecha_final.
```

Donde fecha_inicial y fecha_final, son variables que almacenan el rango del período que se desea consultar.

c) Suma de ingresos por inscripciones en un período determinado.

Se obtiene por medio de una consulta SQL, en la que se suman los montos totales de los registros de la tabla inscripciones, que se encuentren dentro del período seleccionado. Se realiza así:

```
SELECT sum(Inscripcion.Monto) AS Total_inscripcion FROM Inscripcion  
WHERE fecha_pago >= fecha_inicial and fecha_pago <= fecha_final.
```

Donde fecha_inicial y fecha_final, son variables que almacenan el rango del período que se desea consultar.

d) Suma total de ingresos:

Para obtener los ingresos totales de un período determinado, se suman los ingresos por inscripciones y por colegiaturas, previamente almacenados en dos variables de tipo numérico:

$\text{Ingresos_totales} = \text{Ingresos_colegiaturas} + \text{Ingresos_inscripciones}.$

e) Pago total de cada talón:

Se calcula cuando el pago de colegiaturas es cubierto en el Instituto, en tal caso, se introducen el nombre del alumno y el grado y el sistema automáticamente muestra el monto a pagar, en caso de recargos, éstos se capturan y el total se obtiene sumando ambos registros.

$\text{Colegiaturas.Total} = \text{Colegiaturas.Monto} + \text{Colegiaturas.Recargos}$

f) Suma de egresos en un período determinado.

Se obtiene por medio de una consulta SQL, en la que se suman los montos

totales de los registros de la tabla egresos, que se encuentren dentro del período seleccionado. Se realiza así:

```
SELECT sum(Egresos.Total) AS Total_egresos FROM Egresos WHERE  
fecha_pago >= fecha_inicial and fecha_pago <= fecha_final.
```

Donde fecha_inicial y fecha_final, son variables que almacenan el rango del período que se desea consultar.

g) Utilidad.

Se calcula restando los egresos totales de los ingresos totales de un período determinado, ambos se calculan con anticipación y se almacenan en dos variables. Se obtiene así:

Utilidad = Ingresos_totales – Total_egresos

h) Promedio académico bimestral.

Se obtiene sumando las calificaciones de todas las materias del alumno solicitado en el bimestre seleccionado y dividiéndolas entre el número de materias. El cálculo se hará de la siguiente manera:

```
SELECT sum(Calificacion.Calificaciones) AS total_calificaciones FROM  
Calificaciones WHERE Calificacion.clv_alumno = Alumno.clv_alumno and  
Calificación.Bimestre = Bim_sel. Donde Bim_sel es el bimestre elegido por el  
usuario.
```

i) Promedio académico anual.

Se obtiene sumando las calificaciones de todas las materias del alumno

seleccionado en todos los bimestres del año y dividiéndolas entre el número de materias. El cálculo se hará de la siguiente manera:

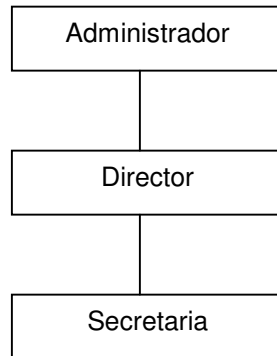
```
SELECT sum(Calificacion.Calificaciones) AS total_calificaciones FROM
Calificaciones WHERE Calificacion.clv_alumno = Alumno.clv_alumno.
```

10.- VALIDACIÓN POR RESTRICCIONES DEL SISTEMA

a) Políticas de operación

- 1 Únicamente el administrador, el director y la secretaria tendrán acceso al sistema.
- 2 La secretaria tendrá acceso al sistema de lunes a viernes.
- 3 El director y el administrador tendrán acceso al sistema cuando así lo requieran.
- 4 Los nombres de usuario y las contraseñas estarán bajo el control del administrador.
- 5 La información generada por el sistema, sólo deberá ser entregada a las personas autorizadas.
- 6 El equipo de cómputo deberá colocarse en un lugar seguro, lejos del alcance de personas externas.
- 7 Las contraseñas no podrán estar impresas en papel.
- 8 El equipo de cómputo deberá de contar con un antivirus actualizado, y en caso de que tenga conexión a internet, se deberá instalar un software corta-fuegos o firewall, para evitar ataques externos.

b) Esquema jerárquico



c) Opciones de acceso de cada usuario

Administrador: Tendrá acceso al área de diseño del sistema y estará por encima de los demás usuarios, manejará los accesos de los mismos, además de modificar o eliminar registros, se encargará de hacer adecuaciones y dar mantenimiento al sistema.

Director: Tendrá la capacidad de consultar e imprimir reportes del sistema. Por su naturaleza, no tendrá la capacidad de dar de alta ni modificar o eliminar registros, pero sí tendrá capacidad de consulta ilimitada.

Secretaria: Tendrá la capacidad de capturar las entradas del sistema, tales como: Datos del alumno, comprobantes de pago, catálogos, etc. también podrá consultar e imprimir información no confidencial, tal como: listas de alumnos, historiales académicos y listados de deudores. No podrá modificar ni eliminar registros.

d) Tipo de clave

Clave alfanumérica de 6 dígitos asignada a los usuarios por el administrador. Dicha clave se ingresará al sistema cada vez que cualquiera de los usuarios necesite acceder al mismo.

11.-PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS PARA LA OPERACIÓN DEL SISTEMA

A continuación, se presentan todas aquellas actividades que realizará únicamente el administrador del sistema.

a) De respaldo de información.

Objetivo:

Tener una forma de recuperar información en el caso de que ésta se pierda, ya sea por algún ataque o desastre y así, disminuir los daños.

Alcances:

Físico: Involucra el área administrativa.

Lógico:

Todo el sistema se respaldará cada vez que se le haga una adecuación al mismo. Mensualmente se respaldará la base de datos.

Políticas:

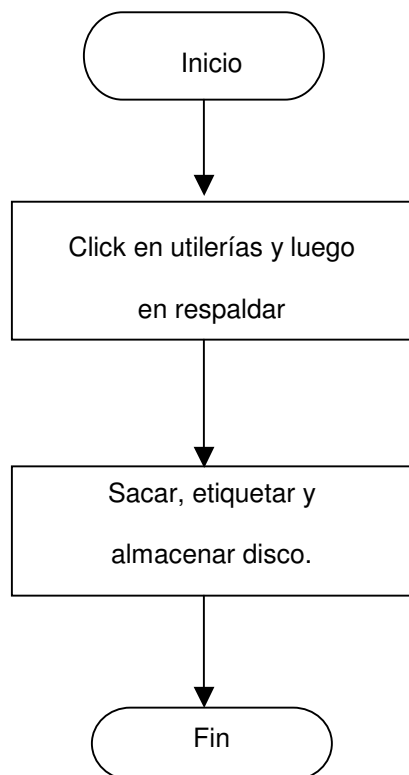
- El administrador se encargará de hacer el respaldo.
- El respaldo de la base de datos se hará completo, específicamente el último viernes de cada mes después de las 2:00 de la tarde.

- El administrador hará el almacenamiento en discos compactos regrabables. Los discos serán guardados en la oficina privada en un archivero cuya llave estará en posesión del administrador.
- Nadie más tendrá derecho a realizar el respaldo.

Secuencia de actividades

1. Insertar disco compacto en la unidad de CD-ROM.
2. Hacer click en el menú “utilerías” del sistema administrativo.
3. Seleccionar la opción respaldar y hacer click.
4. Una vez terminado el respaldo, sacar el disco de la unidad, etiquetarlo con fecha y almacenarlo en el depósito de discos, cerrar con llave.

Diagrama de flujo



Autorización por áreas responsables

El administrador será el único que puede autorizar y realizar un respaldo.

b) De recuperación de información.

Objetivo:

Restaurar datos guardados previamente en una copia de seguridad si ocurre un error de hardware, un borrado accidental u otra pérdida o daño de los datos.

Alcances:

Físico: Involucra el área administrativa.

Lógico: Se restaurarán los archivos que se hayan perdido o dañado.

Políticas:

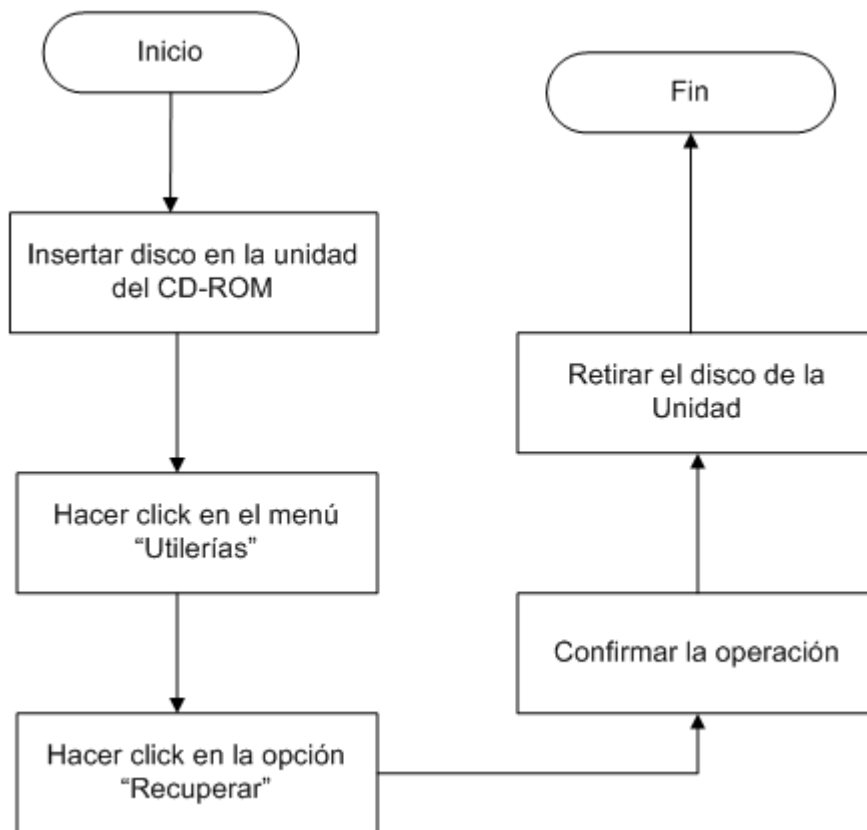
- El administrador del sistema será el encargado de restaurar los archivos.
- Sólo el administrador restaurará los archivos cada vez que sea necesario.
- Los archivos se restaurarán en caso de pérdida total de información. Debido a que el respaldo se hace tomando en cuenta la base de datos en su totalidad, es decir, es integral, la recuperación se hará de igual manera.
- Antes de proceder con la recuperación, verificar la fecha de la base de datos y asegurarse de que es en efecto, la que se desea restaurar.

Secuencia de actividades

1. Insertar el disco compacto que contiene los archivos que se desean restaurar en la unidad de CD-ROM.

2. Hacer click en la opción "Utilerías" de la barra de menús del sistema administrativo.
3. Seleccionar la opción "Recuperar" y hacer click.
4. Hacer click en la opción "Aceptar" cuando el sistema pregunte si se desea continuar con la operación. De lo contrario, hacer click en "Cancelar".
5. Una vez terminada la restauración, retirar el disco de la unidad.

Diagrama de flujo



Autorización por áreas responsables:

La autorización para restaurar será dada únicamente por el administrador del sistema.

c) Cierre del curso escolar.

Objetivo:

Hacer un corte anual por ciclo escolar para facilitar la organización y el tratamiento de la información que se generó durante el curso.

Alcances:

Físico: Involucra el área administrativa y pedagógica.

Lógico: Se almacenarán los registros de la base de datos en un medio externo y serán eliminados del sistema aquellos registros que ya no se utilizarán en el siguiente ciclo escolar.

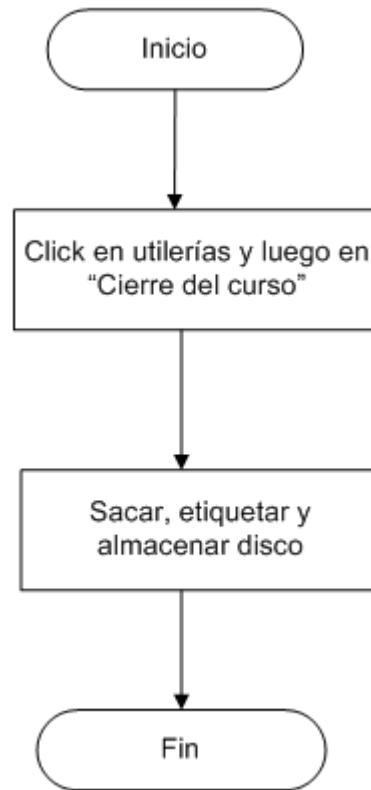
Políticas:

- El administrador del sistema será el encargado de realizar el cierre del curso escolar.
- Sólo el administrador estará autorizado para realizar dicha tarea.
- El cierre del curso escolar será llevado a cabo el último día de labores administrativas del ciclo escolar.

Secuencia de actividades

1. Insertar disco regrabable en la unidad de CD-ROM.
2. Hacer click en el menú “utilerías” del sistema administrativo.
3. Seleccionar la opción “Cierre del curso escolar” y hacer click.
4. Una vez terminado el respaldo, sacar el disco de la unidad, etiquetarlo con fecha y almacenarlo en el depósito de discos, cerrar con llave.

Diagrama de flujo



Autorización por áreas responsables:

La autorización para cerrar el curso, será dada por la dirección del Instituto.

d) Procedimiento en caso de fallo del sistema.

Objetivo: Tener un lineamiento a seguir en caso de contingencia.

Alcances:

Físico: Involucra el área administrativa.

Lógico: Si alguno de los archivos del sistema o de la base de datos se pierde o

daña, será recuperado utilizando los respaldos que fueron almacenados previamente.

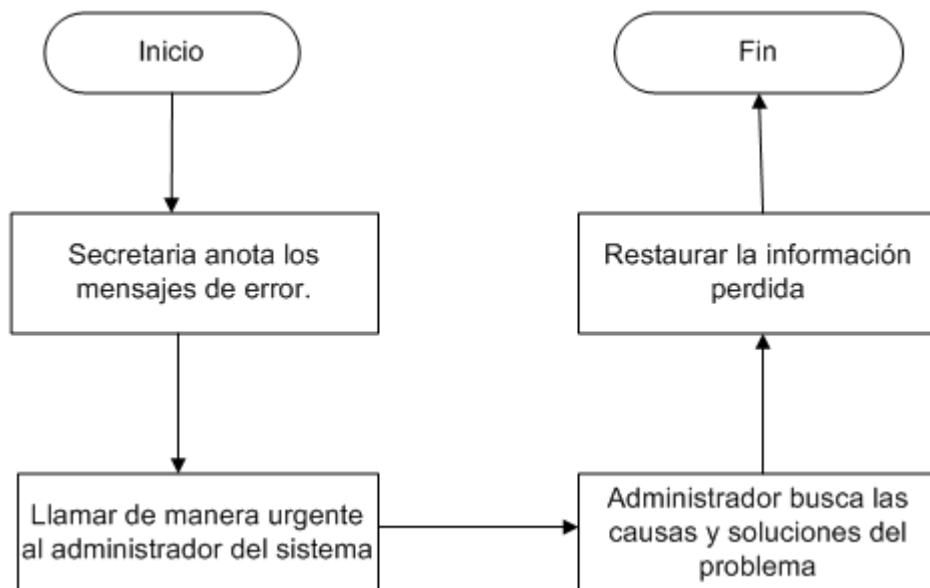
Políticas:

- El administrador del sistema será el encargado de resolver cualquier falla del sistema. Así mismo, se encargará de investigar tanto el origen del fallo como las posibles soluciones.

Secuencia de actividades:

1. Anotar los mensajes de error que aparezcan en pantalla.
2. Dejar el sistema en el estado que se encuentra (no apagar la máquina) e inmediatamente llamar al administrador del sistema.
3. El administrador se encargará de buscar el origen y solución del problema y de restaurar la información perdida.

Diagrama de flujo



Autorización por áreas responsables

El responsable de atender los fallos del sistema será el administrador del mismo.

e) Para el mantenimiento del sistema

Objetivo:

Mantener el equipo y el sistema en óptimas condiciones para su correcto funcionamiento.

Alcance:

Físico: Involucra el área administrativa.

Lógico: Se le dará mantenimiento a los equipos de cómputo que se van a utilizar para manejar el sistema administrativo del Instituto Monarca.

Políticas:

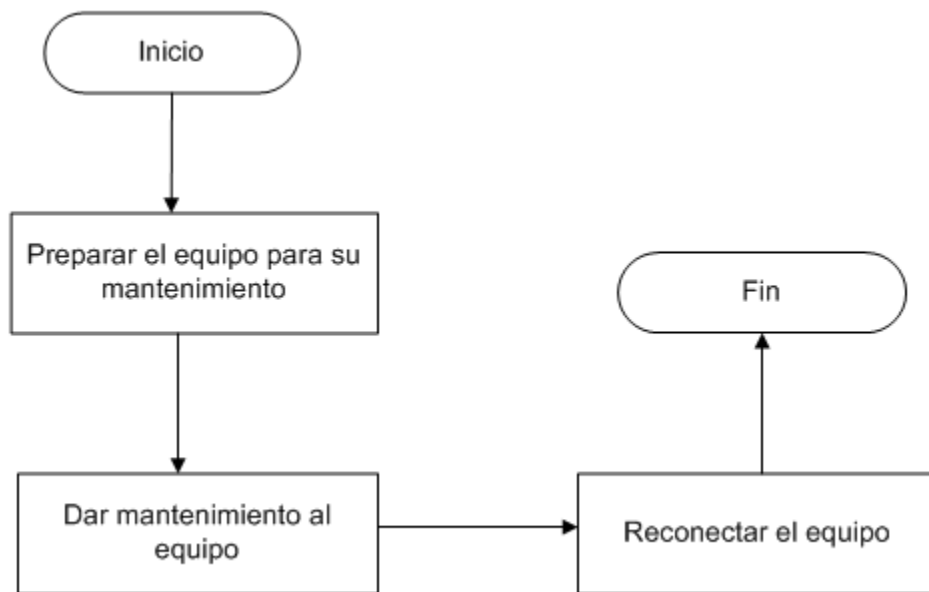
- El administrador será el encargado de darle mantenimiento al sistema.
- El proceso de mantenimiento se hará cada dos meses.
- El mantenimiento involucrará limpieza del equipo, scandisk completo, desfragmentación del disco duro, borrar archivos temporales y verificar la integridad del sistema.

Secuencia de actividades:

1. Desconectar el equipo de cómputo.
2. Retirar los tornillos de la cubierta de la unidad de control, para quitarla y poder limpiar el CPU por dentro.

3. Con un compresor de aire, retirar el polvo acumulado en las tarjetas.
4. Volver a colocar la tapa del CPU en su lugar y atornillarla.
5. Limpiar el resto del equipo con un trapo limpio y con un limpiador electrónico de uso externo.
6. Volver a conectar el equipo.

Diagramas de flujo



Autorización por áreas responsables

El responsable de llevar a cabo el mantenimiento del sistema y de los equipos de cómputo, será el administrador.

f) Alta de usuario final

Objetivo:

Dar de alta usuarios para que éstos puedan hacer uso del sistema.

Alcances:

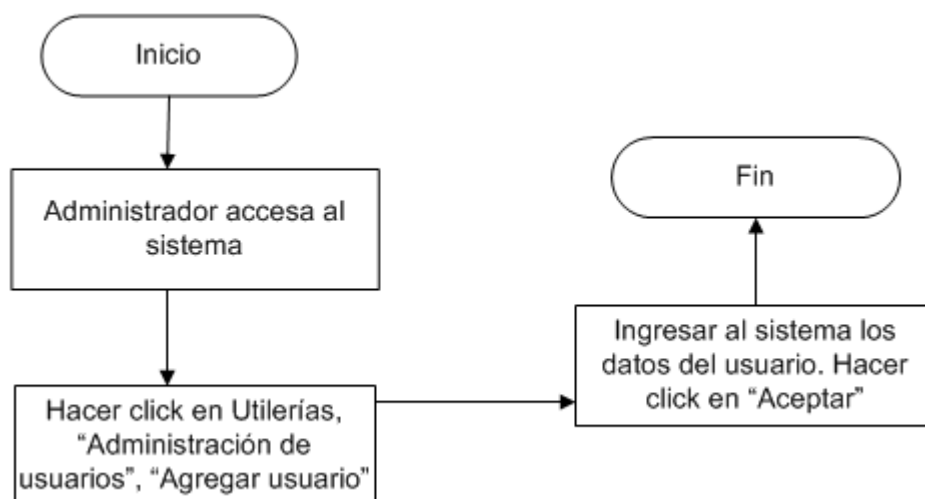
Físico: Involucra el área administrativa

Lógico: Serán dados de alta los usuarios finales que sean necesarios.

Secuencia de actividades:

- 1.- En el escritorio se da click sobre el acceso directo al sistema Monarca.
- 2.- Una vez que aparece la ventana para introducir nombre del usuario y contraseña; el administrador se identificará ante el sistema con su nombre de usuario y contraseña. Cuando se cargue el programa aparecerá el menú del administrador.
- 3.- Se da click en el menú "Utilerías" y luego en "Administración de usuarios" y en "Agregar usuario".
- 4.- En las cajas de texto se ingresarán los siguientes datos: el nombre del usuario, contraseña (asignada por el administrador), nivel de usuario (para limitar el acceso y las funciones).
- 5.- Una vez que se han llenado los registros, dar clic en el botón "aceptar".

Diagrama de flujo



Autorización por áreas responsables

El administrador será el único que podrá autorizar la creación de usuarios.

12.- REQUERIMIENTOS DEL SISTEMA

Hardware

- Procesador, mínimo pentium aunque se recomienda el uso de pentium III
- Memoria RAM, mínimo 32 MB y recomendado 64 MB
- Monitor, se requiere monitor a color, ya que el sistema emplea colores y gráficos.
- Los dispositivos de E/S necesarios son: teclado, mouse, impresora (mínima matricial, recomendado de inyección de tinta), unidad de diskette de 3 ½ , unidad de CD ROM,
- Tarjeta de video de 8 MB.
- Disco duro con espacio libre de 1 GB (Para la base de datos).

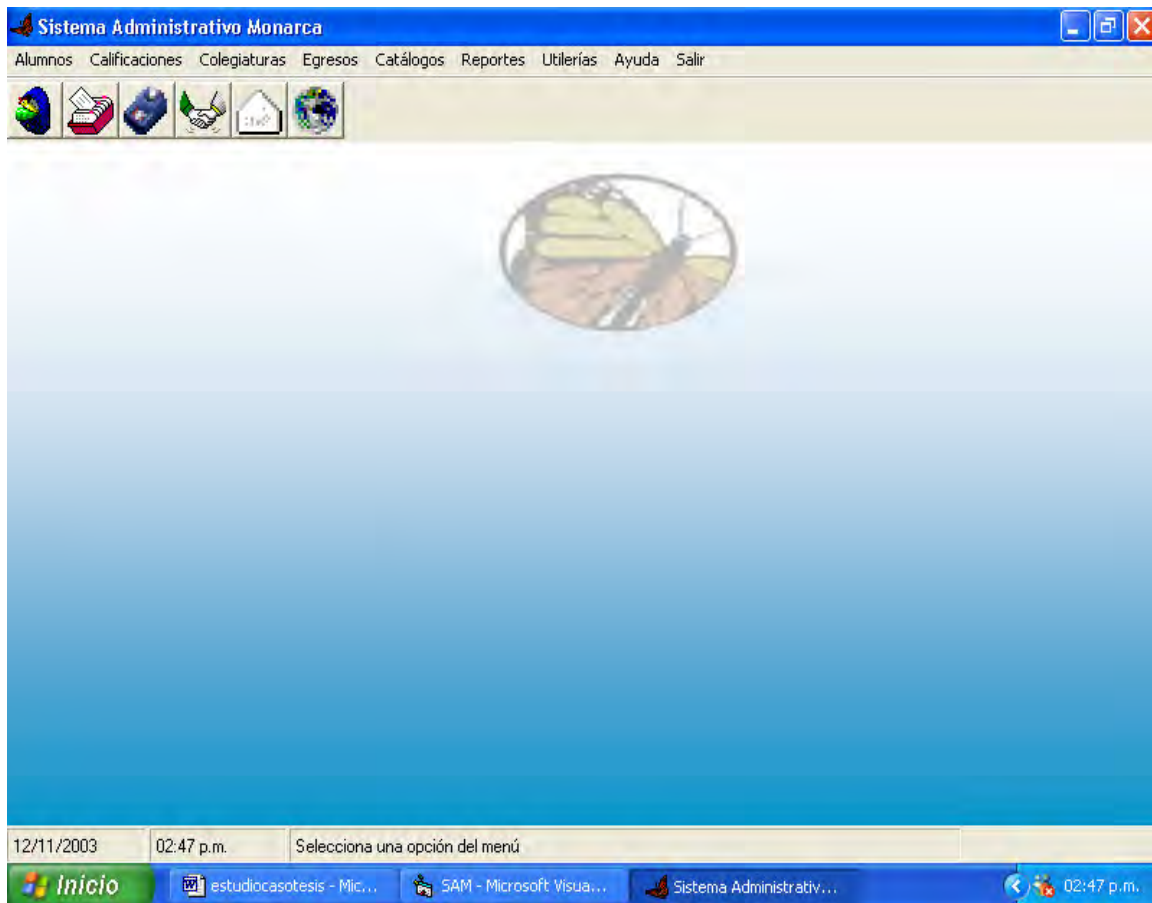
NOTA: el mouse se requiere porque el sistema se maneja más fácil con el uso de éste.

Software

- Sistema operativo: el sistema puede operar en un ambiente de Windows 95 pero se recomienda el uso de Windows 98.
- Verificar que se tenga el controlador msvbvm60.dll para que los programas ejecutables corran sin la necesidad de tener instalado Visual Basic 6.0 en el sistema.
- Verificar que los controladores de la impresora estén instalados en el sistema.

13.- DISEÑO DE ENTRADAS

En este apartado, vamos a mostrar las diversas pantallas de captura de datos que se utilizarán en el sistema propuesto. Comenzamos por la pantalla del menú principal que, aunque no es de entrada, consideramos que es importante incluir por ser el punto de partida para acceder a las diversas funciones del sistema.



Entre las pantallas de entrada de datos más completas del sistema, se encuentra la de inscripción de alumnos, ya que es en esta pantalla donde se registran los datos generales del alumno y el grado y grupo en que se integrará a la institución.

The screenshot shows a web application window titled "Sistema Administrativo Monarca" with a menu bar containing "Alumnos", "Certificaciones", "Colegiaturas", "Egresos", "Catálogos", "Reportes", "Utileras", "Ayuda", and "Salir". The main content area is a form titled "Alumnos" with three sections: "Alumnos", "Tutores", and "Inscripción".

Alumnos Section:

- Nombre: Fortunat Barragán Mayra Jael
- Fecha de nacimiento: 31/12/1996
- Lugar de nacimiento: Uruapan
- Sexo: Femenino
- CURP: FOBM961231MMNRBJ
- Escuela de procedencia: Escuela Eduardo Ruiz

Tutores Section:

- Nombre del 1er. Tutor: María Barragán
- Nombre del 2do. Tutor: Agustín Fortunat

Inscripción Section:

- Fecha de inscripción: 11/08/2003
- Ciclo escolar: 2003-04
- Nivel: Primaria
- Grado: 2
- Porcentaje de beca: 35
- Monto pagado: 1,050.00

The taskbar at the bottom shows the date 16/11/2003, time 09:02 p.m., and the active window "Inscribir alumno". The taskbar also displays icons for "Inicio", "SAM - Mi...", "estudioc...", "Microsof...", "monarca...", "Sistema ...", "Alumnos", and a system clock showing 09:02 p.m.

Cuando los padres reinscriben a sus hijos en el instituto, debe ser registrada en la siguiente pantalla la información correspondiente al ciclo escolar, grado y grupo que cursará el alumno además de el monto pagado y el porcentaje de beca que previamente ha sido asignado a éste.

Sistema Administrativo Monarca

Alumnos Calificaciones Colegiaturas Egresos Catálogos Reportes Utileras Ayuda Salir

Reinscripción de Alumnos

Consultar:

Ciclo: Nivel escolar: Grado:

Nombre del alumno:

Inscripción:

Fecha de inscripción: Lugar de pago:

Ciclo escolar: Nivel: Grado:

Porcentaje de beca: Monto pagado:

15/11/2003 10:32 p.m. Reinscripción de Alumnos

Inicio Microsoft... estudioc... Nuevo p... SAM - M... Sistema ... Reinscri... 10:32 p.m.

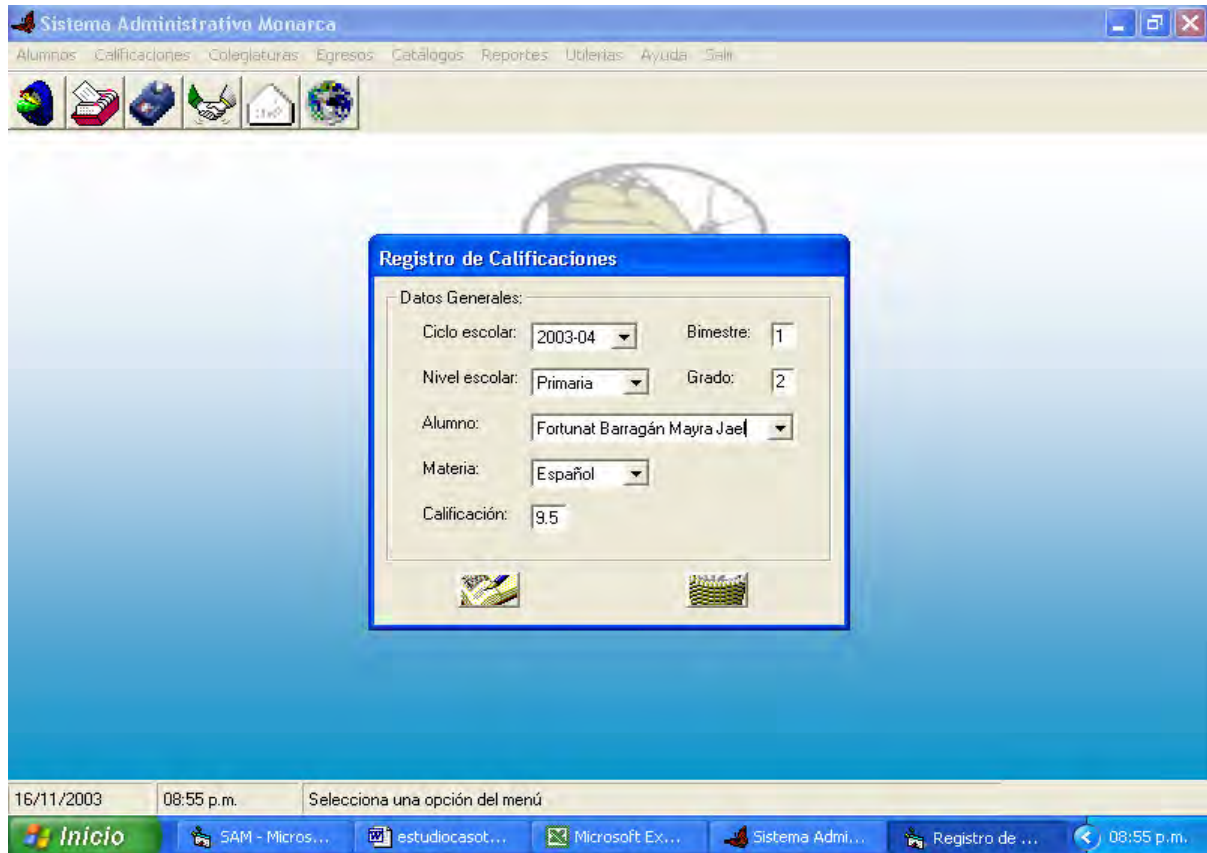
El registro de pagos de las colegiaturas, se agiliza de tal manera que el usuario debe teclear lo menos posible.

The screenshot shows a web application window titled "Sistema Administrativo Monarca". The main menu includes "Alumnos", "Calificaciones", "Colegiaturas", "Egresos", "Catálogos", "Reportes", "Utileras", "Ayuda", and "Salir". A toolbar with various icons is located below the menu. The central focus is a modal form titled "Registro de colegiaturas" with the following sections:

- Datos Generales:**
 - Ciclo:
 - Fecha:
 - Parcialidad:
- Alumno:**
 - Nivel Escolar:
 - Grado:
 - Nombre del alumno:
- Datos del pago:**
 - Lugar de pago:
 - Monto:
 - Recargos:
 - Total:

At the bottom of the form are two small icons: a calculator and a grid. The Windows taskbar at the bottom shows the date "15/11/2003", time "10:33 p.m.", and several open applications including "Inicio", "Microso...", "estudioc...", "Nuevo p...", "SAM - M...", "Sistema ...", and "Registro...".

El sistema permitirá registrar las calificaciones de los alumnos de forma amigable.



La siguiente pantalla es una muestra de cómo se registrarán los datos de los maestros en el sistema.

The screenshot shows a web browser window titled "Sistema Administrativo Monarca". The main content area displays a form titled "Registro de Maestros". The form is divided into a section labeled "Datos personales:" which includes the following fields:

- Nombre: [Text input field]
- Dirección: [Text input field]
- Teléfono: [Text input field]
- Nivel escolar: [Dropdown menu with "Elige una opción" selected]
- Grado: [Dropdown menu]

At the bottom of the form, there are two small icons representing a printer and a refresh button. The browser's taskbar at the bottom shows the date "15/11/2003", the time "10:34 p.m.", and several open applications including "Inicio", "Microso...", "estudioc...", "Nuevo p...", "SAM - M...", "Sistema ...", and "Registro...".

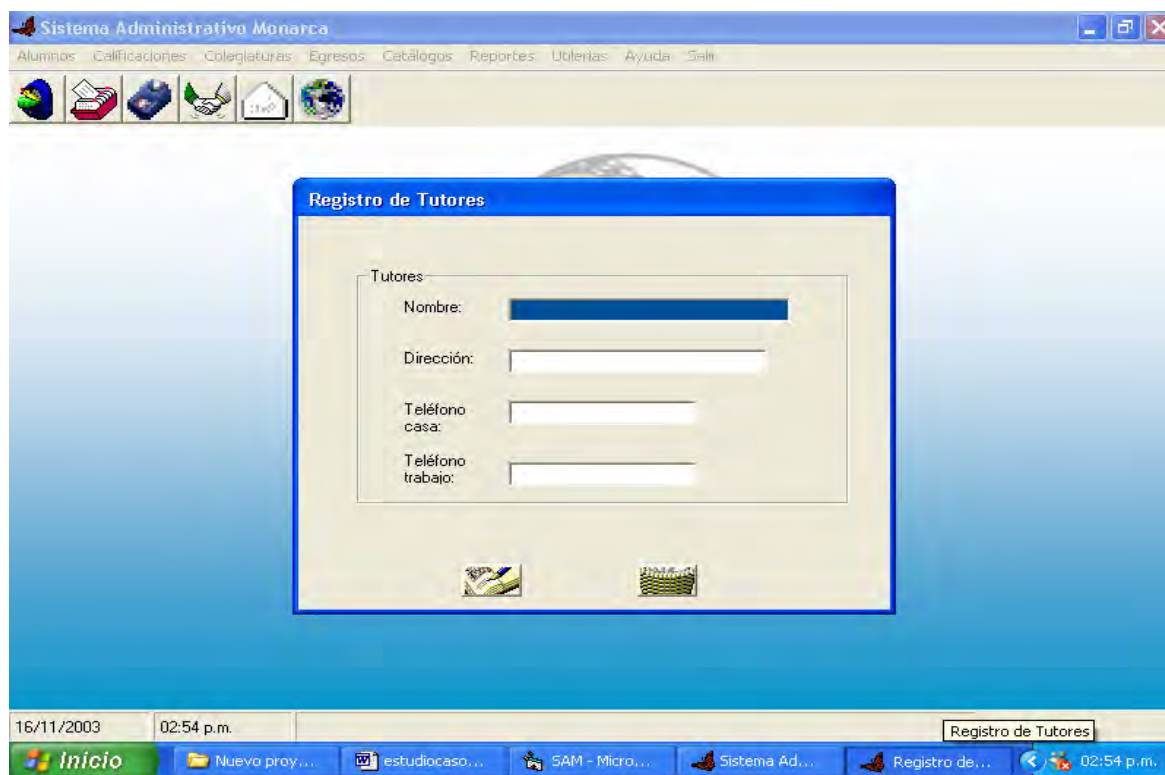
A continuación, se muestra la que será la pantalla de registro de egresos.

The screenshot shows a web browser window titled "Sistema Administrativo Monarca". The main content area displays a form titled "Registro de Egresos". The form is divided into two sections:

- Datos Generales:**
 - Fecha de pago: [Dropdown menu with "15/11/2003" selected]
 - No. Referencia: [Text input field with "1562"]
 - Tipo de Egreso: [Dropdown menu with "Mantenimiento" selected]
- Datos Específicos:**
 - Concepto: [Text input field with "Cerrojos para puerta Dirección"]
 - Forma de pago: [Dropdown menu with "Caja" selected]
 - Monto: [Text input field with "125.50"]

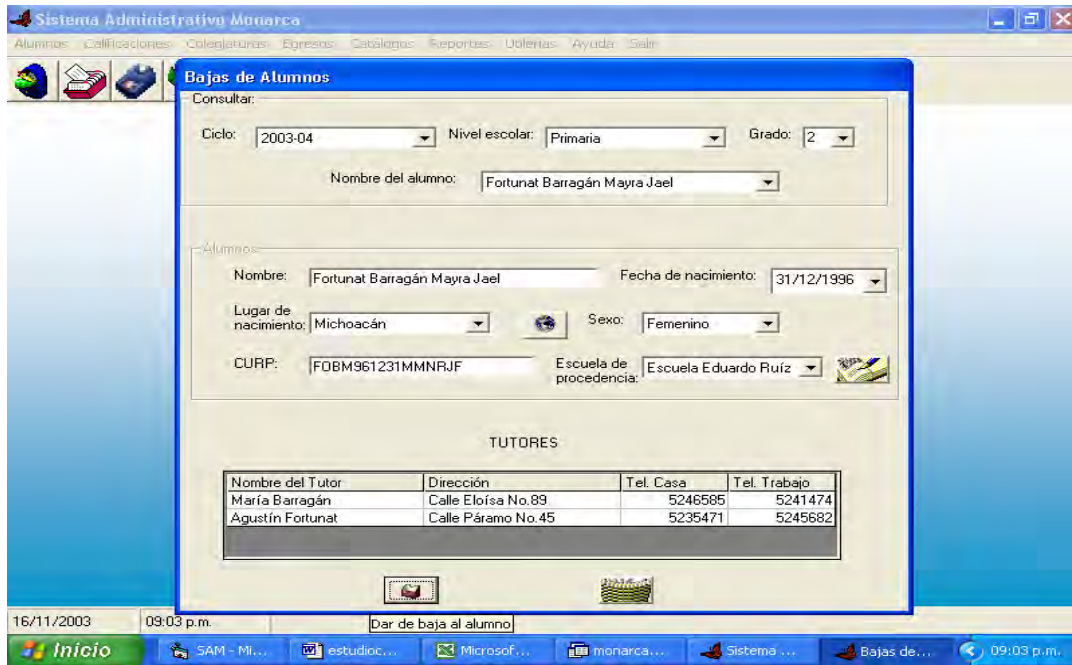
At the bottom of the form, there are two small icons representing a printer and a refresh button, and a button labeled "Registrar Egresos". The browser's taskbar at the bottom shows the date "16/11/2003", the time "08:18 p.m.", and the text "Selecciona una opción del menú". Several open applications are visible, including "Inicio", "Proy_cosco", "SAM - Micros...", "estudiocasot...", "Sistema Admi...", and "Registro de ...".

El registro de tutores, se llevará a cabo en una pantalla muy sencilla. Como podemos ver, las pantallas presentadas son muy similares entre sí, por ello, no consideramos importante mostrar aquellas correspondientes a los módulos restantes.

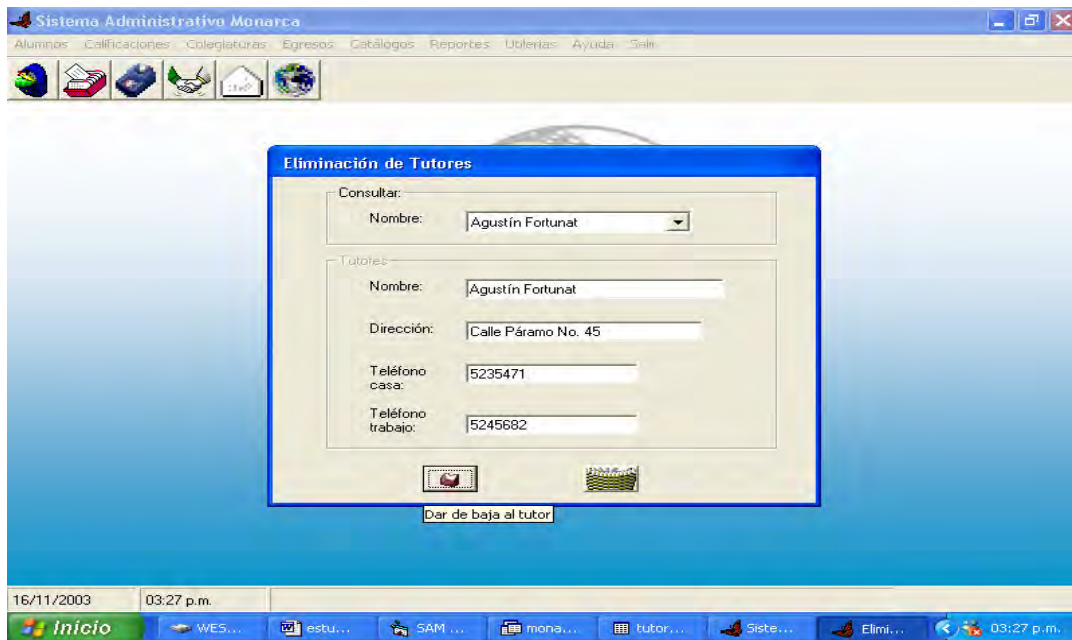


A continuación se presentan algunas de las pantallas que servirán para dar de baja o eliminar registros del sistema. Sólo se mostrarán algunos ejemplos, ya que son muy similares entre sí.

Cuando se desee dar de baja a un alumno, se accederá a la siguiente pantalla.



La siguiente pantalla corresponde a la baja de tutores.



En caso de errores, el sistema permite hacer modificaciones. Si se desea editar los datos de un pago de colegiatura, se accede a la siguiente pantalla.

The screenshot shows the 'Modificación de Colegiaturas' window. It contains the following fields:

- Datos Generales:**
 - Ciclo: 2003-04
 - Fecha: 16/11/2003
 - Parcialidad: Noviembre
- Alumno:**
 - Nivel Escolar: Primaria
 - Grado: 2
 - Nombre del alumno: Fortunat Barragán Mayra Jael
- Datos del pago:**
 - Lugar de pago: Banco
 - Monto: 630.00
 - Recargos: 35.00
 - Total: 665.00

At the bottom of the form, there are two small icons and a 'Modificar datos' button.

También es posible modificar, entre otras cosas, los gastos que hayan sido registrados en el sistema.

The screenshot shows the 'Modificaciones de Egresos' window. It contains the following fields:

- Datos Generales:**
 - Fecha de pago: 16/11/2003
 - No. Referencia: 1562
 - Tipo de Egreso: Mantenimiento
- Datos Específicos:**
 - Concepto: Cerrojos para puerta Dirección
 - Forma de pago: Caja
 - Monto: 125.50

At the bottom of the form, there are two small icons and a 'Modificar' button.

14.- DISEÑO DE SALIDAS POR PANTALLA

Debido a que la consulta de registros en pantalla es muy similar en todos los módulos, sólo mostraremos las pantallas que sean diferentes en su estructura. Por ejemplo, si se desea consultar los datos de un alumno en específico, se accederá a la siguiente pantalla.

Sistema Administrativo Monarca

Alumnos | Calificaciones | Colegiaturas | Egresos | Catálogos | Reportes | Utilerias | Ayuda | Salir

Consultas de Alumnos

Consultar:

Ciclo: 2003-04 | Nivel escolar: Primaria | Grado: 2

Nombre del alumno: Fortunat Barragán Mayra Jael

Alumnos:

Nombre: Fortunat Barragán Mayra Jael | Fecha de nacimiento: 31/12/1996

Lugar de nacimiento: Michoacán | Sexo: Femenino

CURP: FOBM961231MMNRJF | Escuela de procedencia: Escuela Eduardo Ruiz

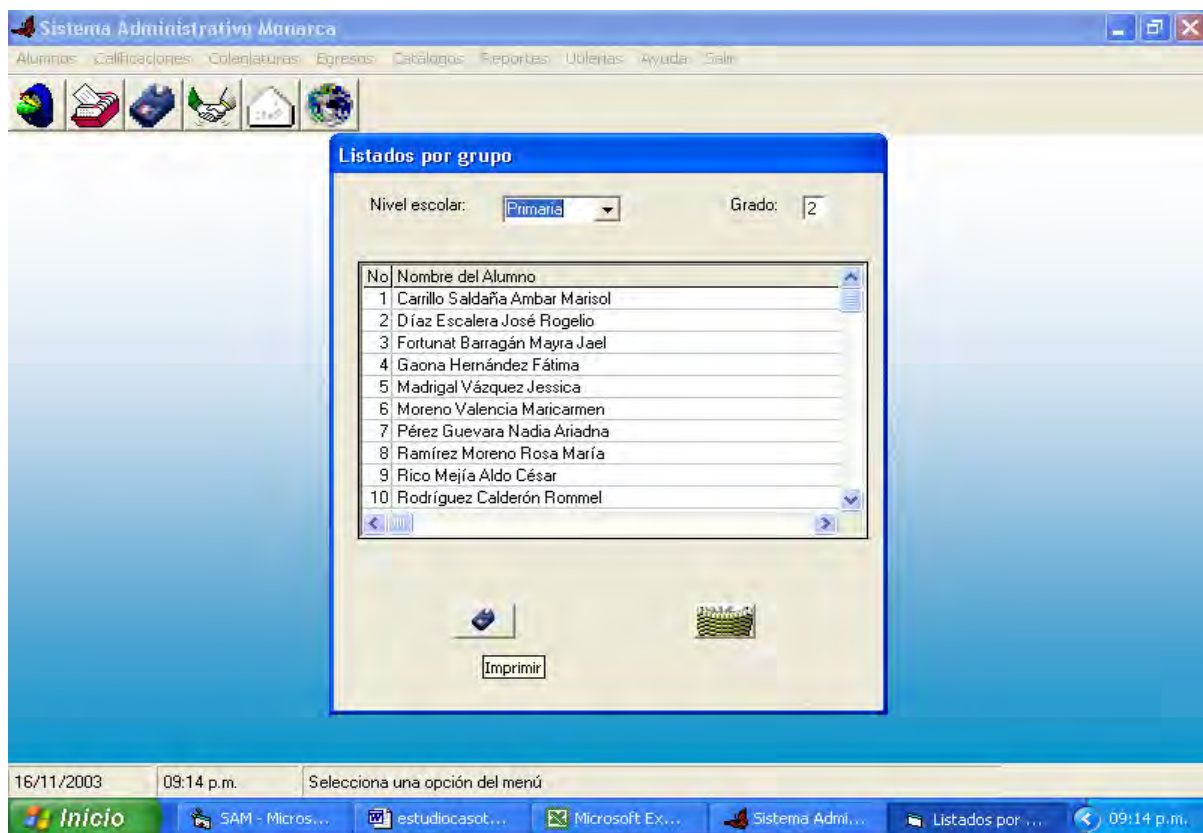
TUTORES

Nombre del Tutor	Dirección	Tel. Casa	Tel. Trabajo
María Barragán	Calle Eloísa No.89	5246585	5241474
Agustín Fortunat	Calle Páramo No.45	5235471	5245682

16/11/2003 09:06 p.m.

Inicio | SAM - Mi... | estudioc... | Microsof... | monarca... | Sistema... | Consulta... | 09:06 p.m.

Si se desea consultar o imprimir la lista de alumnos de algún grupo determinado, el usuario podrá acceder a la siguiente pantalla.



Para consultar en pantalla o imprimir las calificaciones de un alumno determinado durante el ciclo escolar vigente, se accede a la opción de “Concentrado de evaluación”.

Sistema Administrativo Monarca

Alumnos Calificaciones Colegiaturas Egresos Catálogos Reportes Utilerias Ayuda Self

Concentrado de evaluación

Nivel escolar: Grado: Alumno:

Bimestre	Español	Matem.	Con.medio	Educ. fis	Educ. art	Inglés	Prom.
1	10	8	10	10	10	9	9.5
2	9.5	9.5	9	9	10	9	9.3
3	10	9	10	9	10	9.5	9.5
4	9	10	9	9	10	9.5	9.4
5	10	8	10	9	10	10	9.5
Prom.	9.7	8.9	9.6	9.2	10	9.4	Total: 9.4

Imprimir

16/11/2003 09:45 p.m. Selecciona una opción del menú

Inicio SAM - Micros... estudiocasol... Microsoft Ex... Sistema Admi... Concentrado... 09:45 p.m.

El resto de las consultas que pueden ser realizadas en pantalla, cuentan con alguno de los formatos ya presentados, por ello, no nos parece necesario mostrarlos.

Ahora que se conocen los formatos de salida de información en las pantallas, vamos a proceder a mostrar algunos de los formatos que tendrán las salidas impresas o reportes, los registros que lleven número se indicarán con el número 9 y los que lleven letras, con una X acompañada del número máximo de caracteres permitidos.

15.- DISEÑO DE SALIDAS POR REPORTES.

Las salidas presentadas tendrán el tamaño especificado en el apartado número 7 de salidas del sistema del presente documento, la información que contendrán llevará el formato general que se presenta a continuación.

1) Listado de alumnos.

Instituto Monarca

Ciclo escolar: X(11)

Nivel escolar: X(10)

Grado: 9

Nombre del alumno																		
X(45)																		

Nota: X(45), representa el lugar donde físicamente estarán los nombres de los alumnos. La cantidad de registros varía dependiendo de la cantidad de alumnos registrados en el sistema.

2) Comprobante de inscripción.

Comprobante de inscripción. Instituto Monarca.		
Fecha: dd/mm/aa	No.999	Bueno por: \$9,999.99
Nombre del alumno:		Grado a cursar:
X(45)		9
Cantidad con letra		
X(30)		

3) Lista de deudores por período.

Instituto Monarca.	
Lista de deudores	
Período: Del dd/mm/aa Al dd/mm/aa	
Nombre del alumno	Monto adeudado
X(45)	\$99,999.99
<hr/>	
Total adeudo:	\$999,999.99

4) Estado de cuenta.

Instituto Monarca.

Estado de cuenta

Período: Del dd/mm/aa Al dd/mm/aa

Ingresos

Ingresos por inscripciones:	\$999,999.99	
Ingresos por colegiaturas:	\$999,999.99	
Ingresos totales del período:		\$9'999,999.99

Egresos

Tipo egreso:	Suma tipo egreso:	-
X(35)	\$99,999.99	

Egresos totales del período: \$9'999,999.99

Utilidad del período: \$999,999.99

5) Historial académico.

Instituto Monarca. Historial académico del ciclo: X(9)							
Nombre del alumno: X(45)						Grado: 9	
Bim.	Materias					Prom.	
9	X(15)	X(15)	X(15)	X(15)	X(15)	X(15)	9.9
Prom. 9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9	9.9

Nota: Las filas para las calificaciones aumentan, a medida que aumentan los registros de cada alumno. Por consiguiente, el número máximo de filas es de cinco, sin contar la fila de promedios.

6) Comprobante del pago de colegiaturas.

Instituto Monarca. Talón de pago	
Nombre del alumno: X(45)	Grado: 9
Fecha: dd/mm/aa	Mes: X(15)
Monto:	\$999.99
Recargos:	\$999.99
Total:	<u>\$9,999.99</u>

7) Listado de ingresos por período.

Instituto Monarca		
Reporte de ingresos por período		
Período: Del dd/mm/aa Al dd/mm/aa		
Concepto	Fecha	Monto
X(15)	dd/mm/aa	\$9,999.99
Suma de ingresos:		\$9'999,999.99

8) Listado de egresos por período.

Instituto Monarca			
Reporte de egresos por período			
Período: Del dd/mm/aa Al dd/mm/aa			
Tipo de egreso	Concepto	Fecha	Monto
X(20)	X(40)	dd/mm/aa	\$99,999.99
Suma de egresos:			\$9'999,999.99

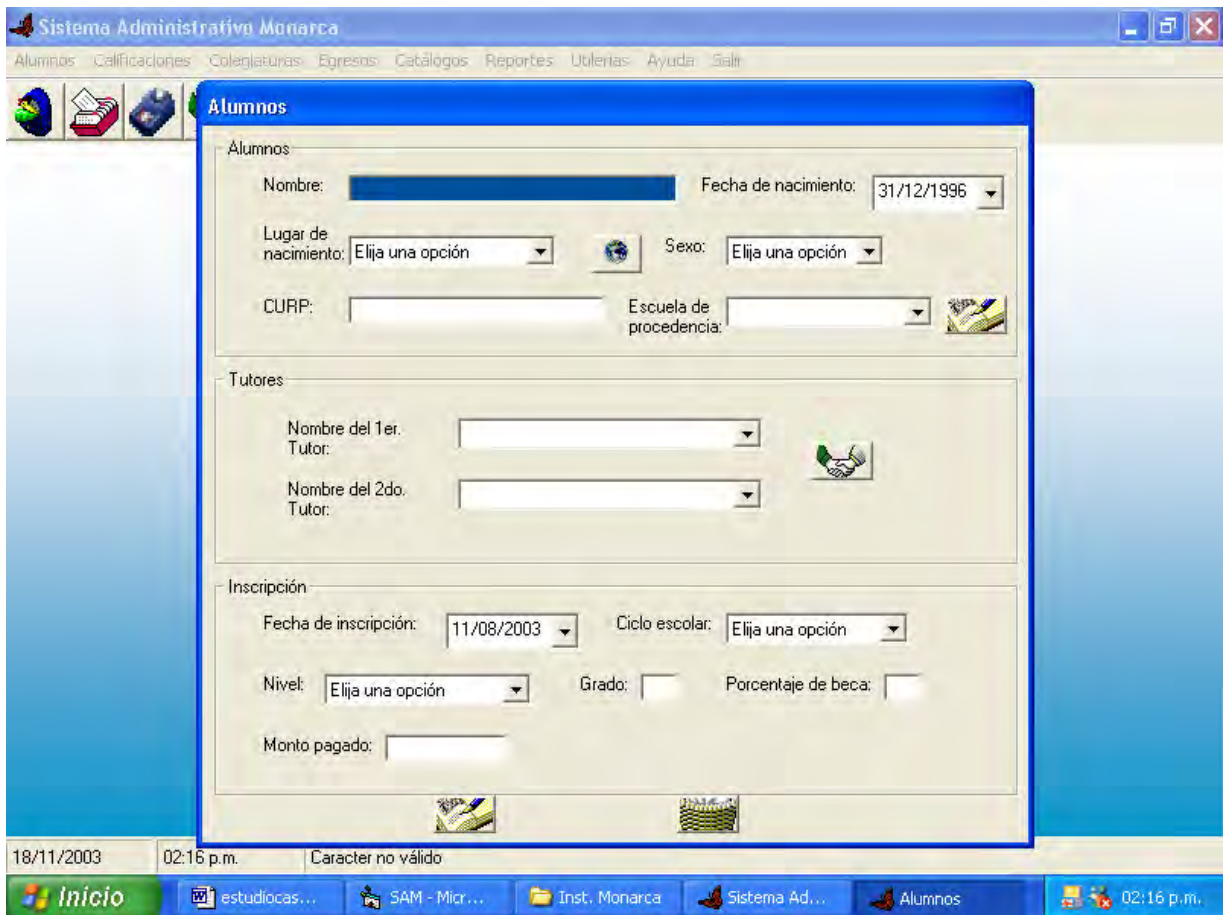
16.- INTERFACE DEL DIÁLOGO EN LÍNEA

En este apartado, mostraremos cómo se comunica el sistema con el usuario, por ejemplo, la clase de mensajes que se despliegan cuando es necesario indicar que una orden ya se cumplió, o si no se cumplió, por qué razón. También puede desplegar mensajes de alerta cuando se está tratando de realizar una acción no válida en el sistema, en fin, son una serie de avisos que van a permitir al usuario utilizar de manera correcta la aplicación.

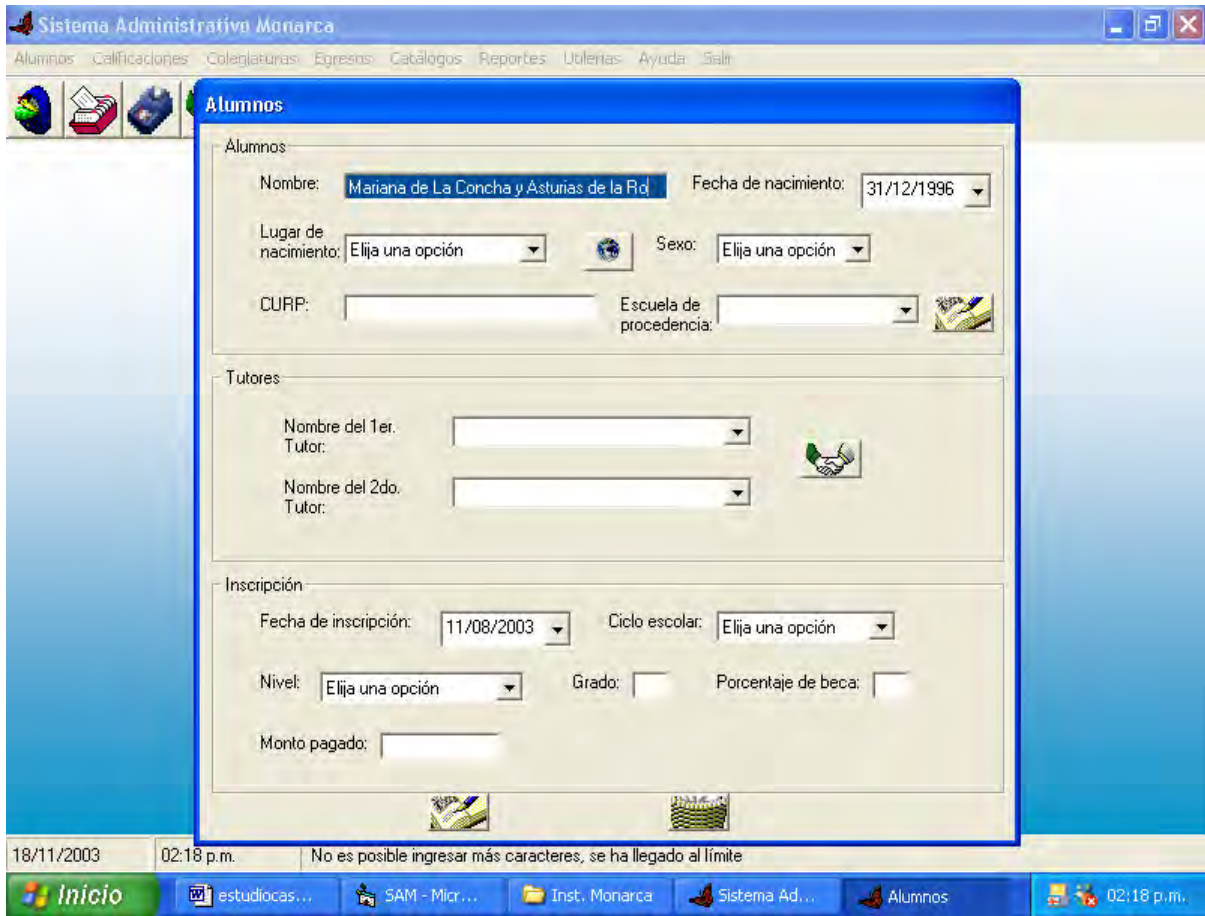
Básicamente, los tipos y los casos en los que se despliegan los mensajes, son muy similares en cualquiera de los módulos así que sólo mostraremos los más significativos.

a) Pantalla altas de alumnos.

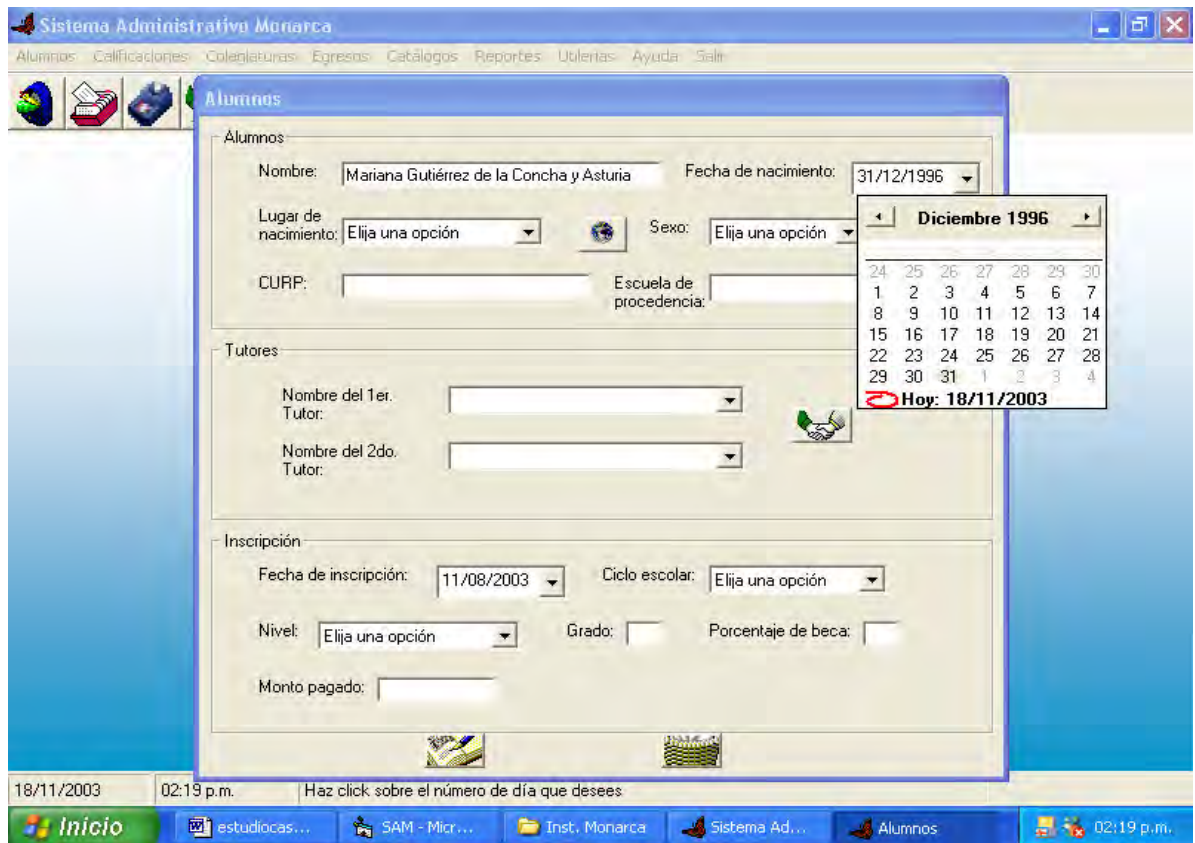
1.- Cuando el usuario comete el error de teclear números o cualquier carácter no válido en la casilla "Nombre del alumno", el sistema automáticamente rechaza tal acción, de manera que borra el carácter y despliega un mensaje en la barra de estado para informar que el carácter no es válido.



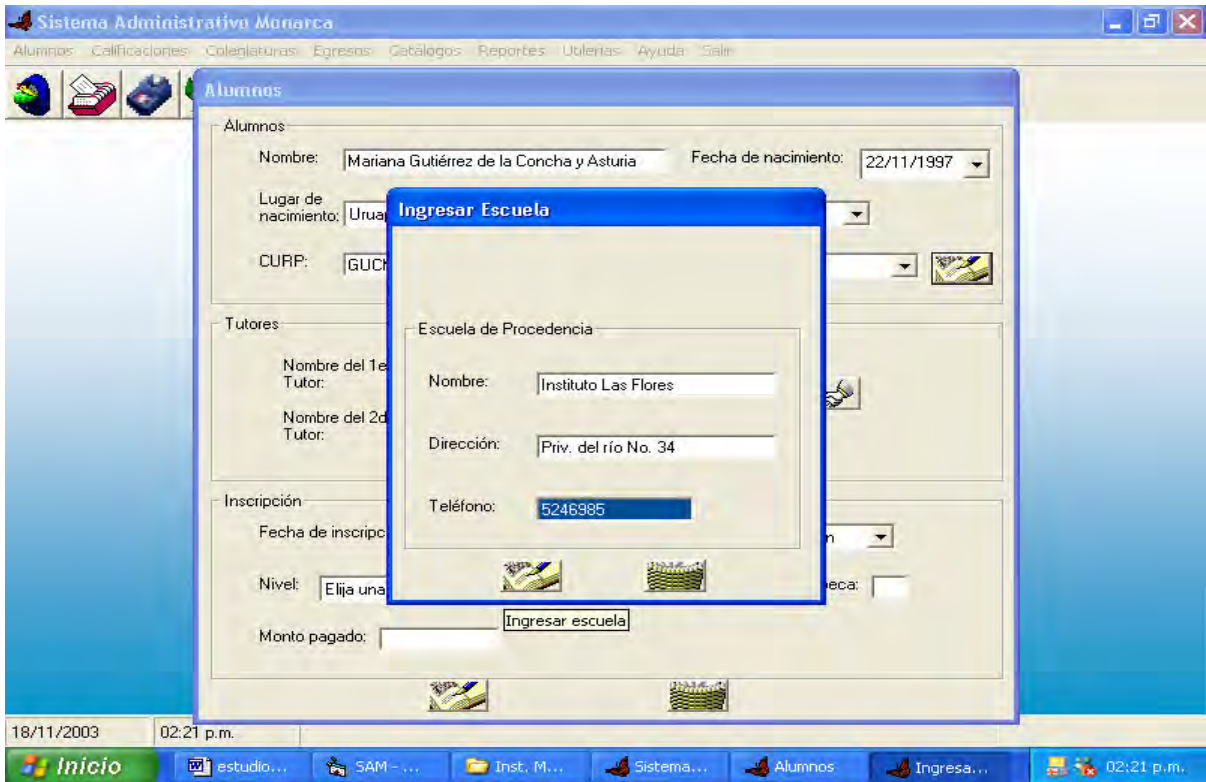
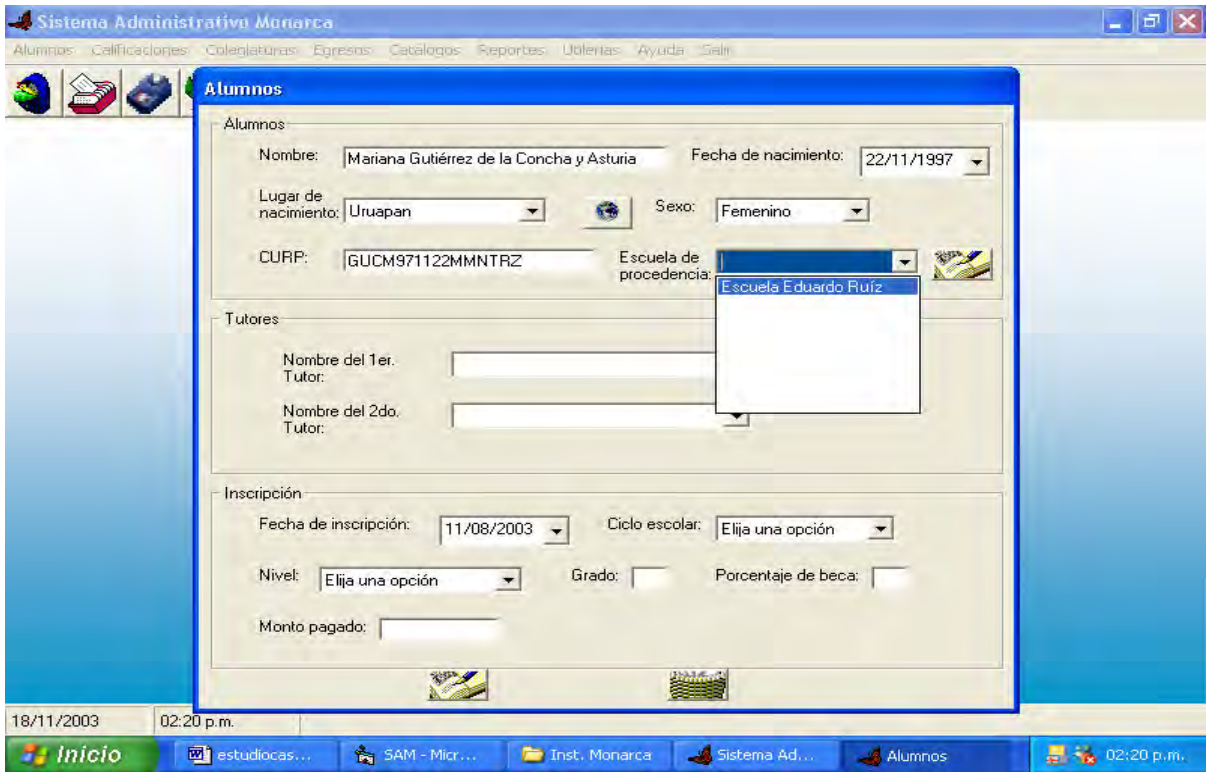
2.- Cuando el usuario ha tecleado información suficiente como para llegar al tope de caracteres establecidos para el campo nombre del alumno, se despliega en la barra de estado un mensaje que le indica al usuario que ya no puede escribir más.



3.- Para facilitar el registro de la fecha de nacimiento del alumno y de la inscripción, se utiliza un pequeño calendario para que el usuario haga click sobre el día deseado. Incluso, en la barra de estado se despliega un mensaje que indica la acción que debe ser realizada.



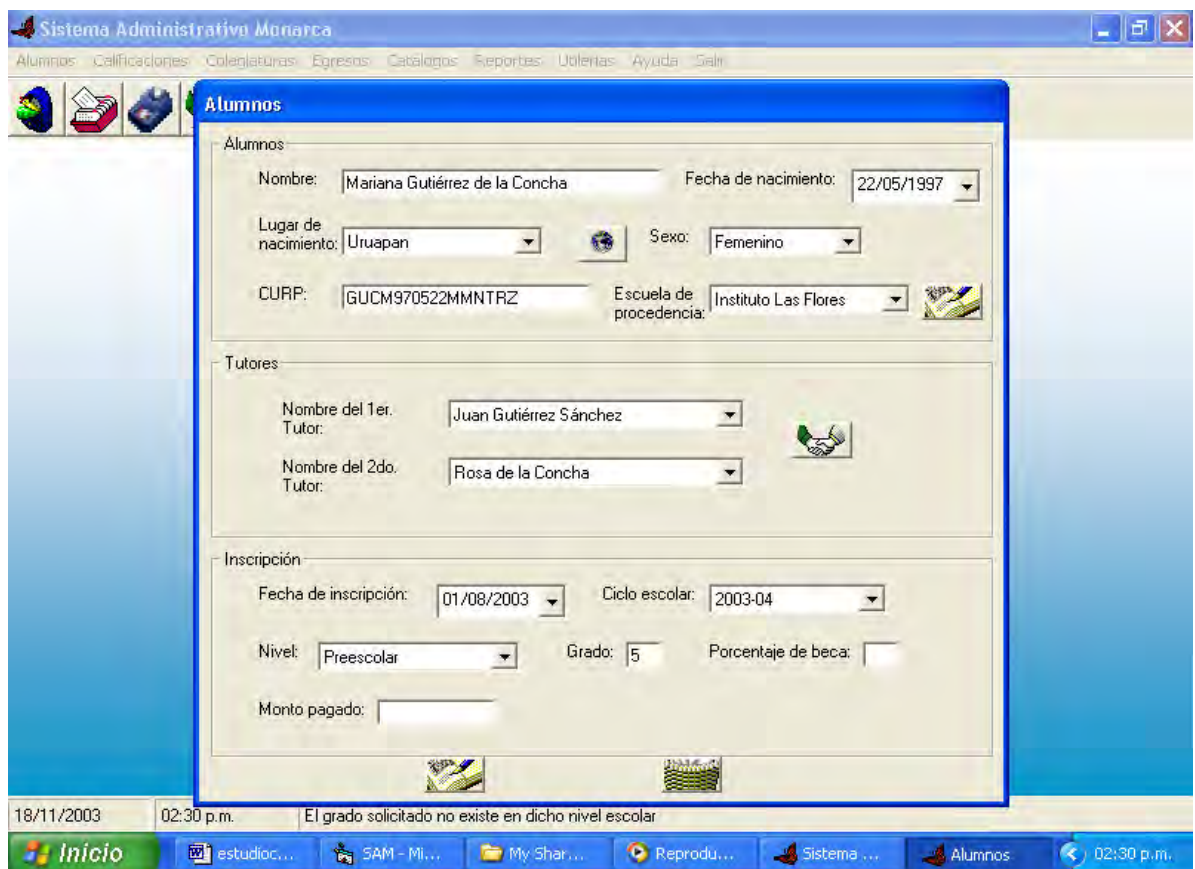
5.- En el caso de campos como: Lugar de nacimiento, sexo, tutor, nivel escolar, etc. el usuario hará click sobre la flecha que tienen los casilleros donde se registran dichos datos, con ello, desplegará una lista de opciones entre las cuales podrá elegir. Es importante resaltar que el usuario no podrá teclear información en dichos casilleros, ya que sólo están programados en modo de lectura. En caso de que ninguna de las opciones desplegadas sea la que el usuario necesita, podrá hacer click en los botones que se encuentran a la derecha del casillero respectivo y acceder directamente a la pantalla de altas correspondiente al registro deseado.



7.- En el caso del grado a cursar se evalúan dos cosas:

- a) Que el usuario no ingrese letras en lugar de números. Con un mensaje en la barra de estado. Así como el que se mostró en el campo nombre de alumno.

- b) Que el grado que el usuario ingrese corresponda al nivel escolar. No existe 6to. de preescolar. Se envía un mensaje también en la barra de estado.



8.- Una vez que se han llenado los campos correctamente, el usuario puede dar clic sobre el botón registrar, si todo fue capturado de manera correcta, se desplegará un mensaje en la barra de estado que indicará que el registro fue dado de alta correctamente.

Sistema Administrativo Manarca

Alumnos Calificaciones Colegiaturas Egresos Catálogos Reportes Uolemas Ayuda Salir

Alumnos

Alumnos

Nombre: Mariana Gutiérrez de la Concha Fecha de nacimiento: 22/05/1997

Lugar de nacimiento: Uruapan Sexo: Femenino

CURP: GUCM970522MMNTRZ Escuela de procedencia: Instituto Las Flores

Tutores

Nombre del 1er. Tutor: Juan Gutiérrez Sánchez

Nombre del 2do. Tutor: Rosa de la Concha

Inscripción

Fecha de inscripción: 11/08/2003 Ciclo escolar: 2003-04

Nivel: Primaria Grado: 2 Porcentaje de beca: 15

Monto pagado: 1050

18/11/2003 02:35 p.m. Alumno dado de alta correctamente

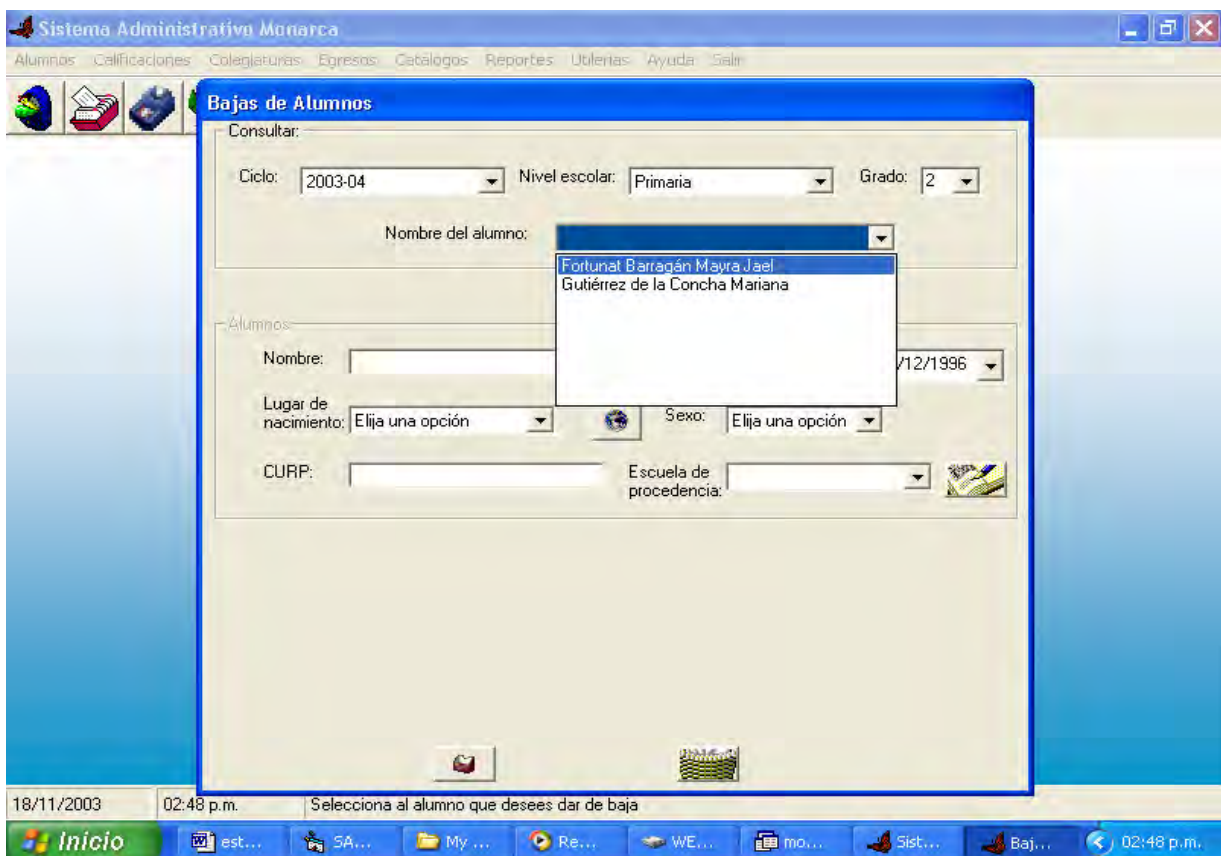
Inicio estudioc... SAM - Mi... My Shar... Reprodu... Sistema ... Alumnos 02:35 p.m.

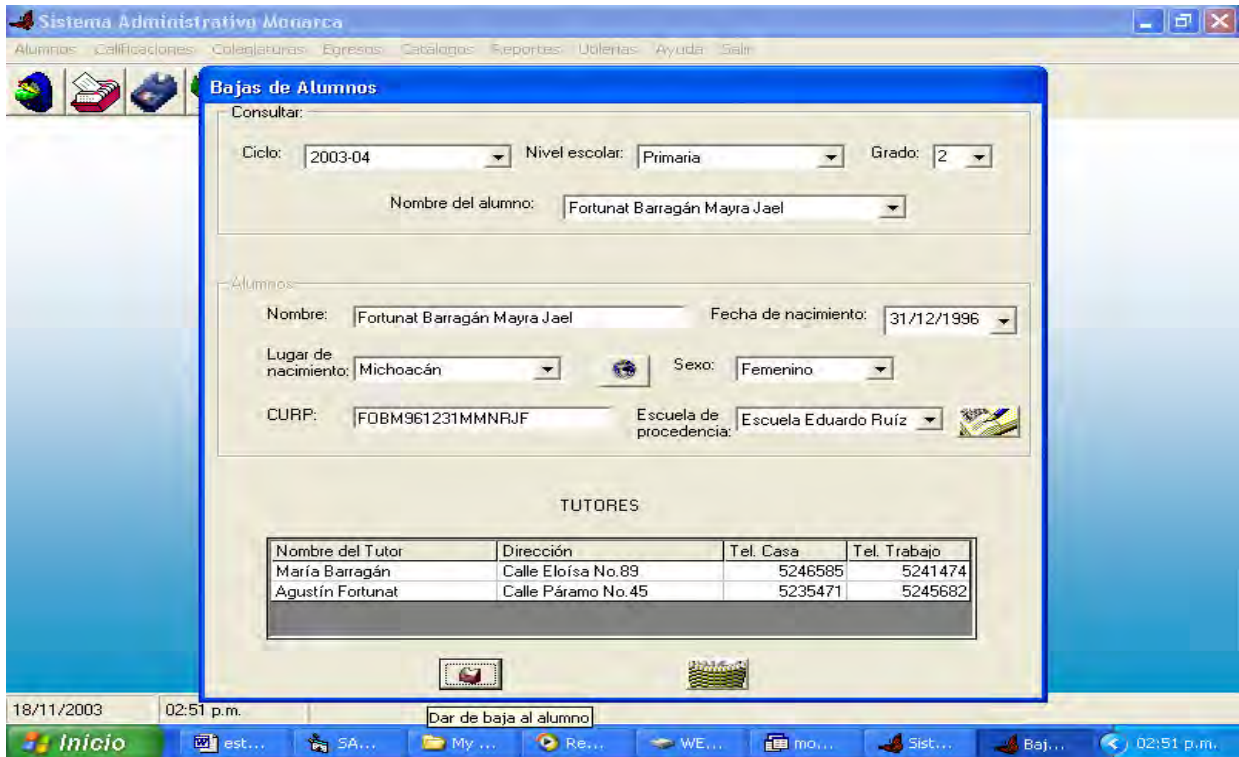
9.- El sistema no permitirá dejar campos vacíos o sin elegir opción. Si el usuario intenta saltarse cualquier casilla, el sistema le informará por medio de la barra de estado que esto no es posible y lo regresará a la casilla que haya dejado vacía.

10.- Las demás pantallas de entrada del sistema se validan de forma similar así que nos parece innecesario mostrarlas aquí.

b) Pantallas de Bajas, Cambios y Consultas.

1.- Para el caso de bajas, cambios y consultas de alumnos, se hace una búsqueda selectiva, para ello, se utilizan filtros, como el nivel escolar y el grado que permiten visualizar sólo la información de los alumnos que cumplen con dichos criterios.





12.- Los demás módulos del sistema utilizan el mismo esquema para eliminar o modificar registros, primero, se llenan los filtros de búsqueda y luego se selecciona la opción deseada.

13.- Por último, el sistema también se comunica con el usuario por medio de unos pequeños letreros que aparecen cuando éste posiciona el cursor sobre cualquier botón.

17.- DIAGRAMA ESTRUCTURADO

A continuación se presenta la estructura completa de los módulos que contendrá el sistema, básicamente, el diagrama estructurado es una muestra de la forma en que estarán ubicados los menús en el sistema.

DIAGRAMA ESTRUCTURADO

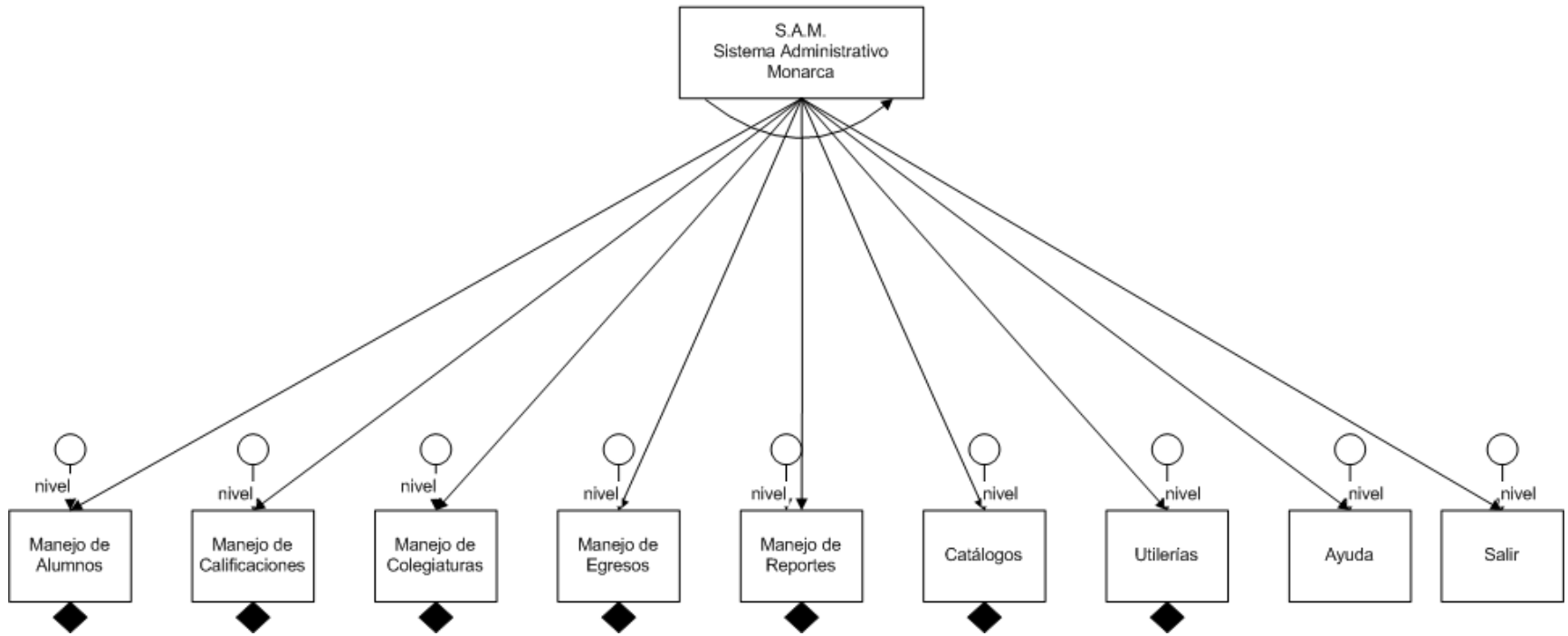
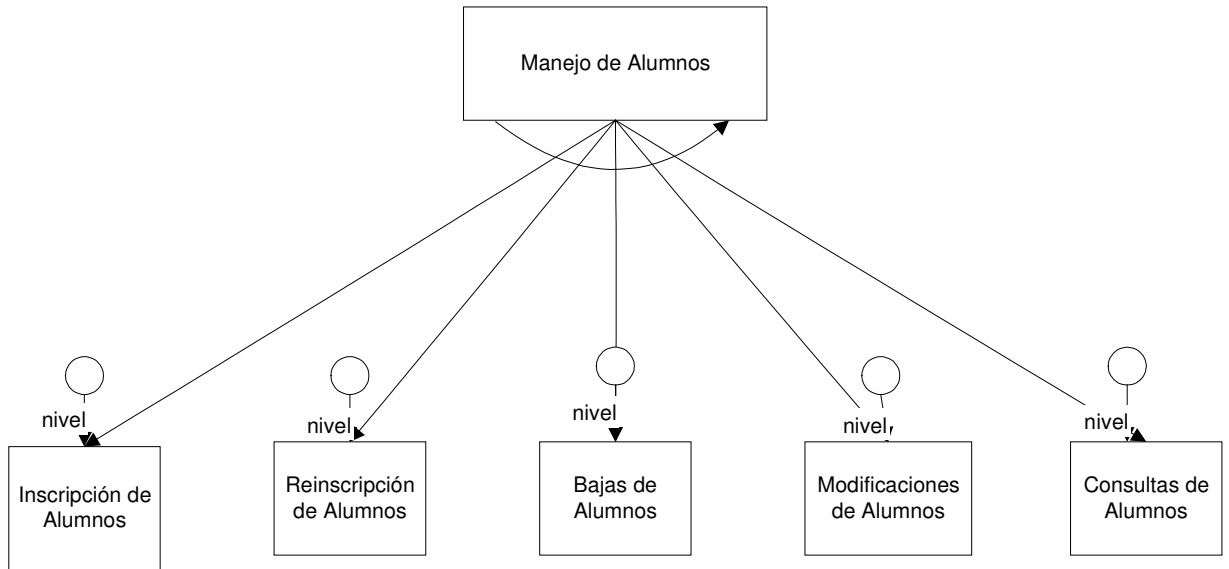


DIAGRAMA ESTRUCTURADO Manejo de Alumnos



Manejo de Calificaciones

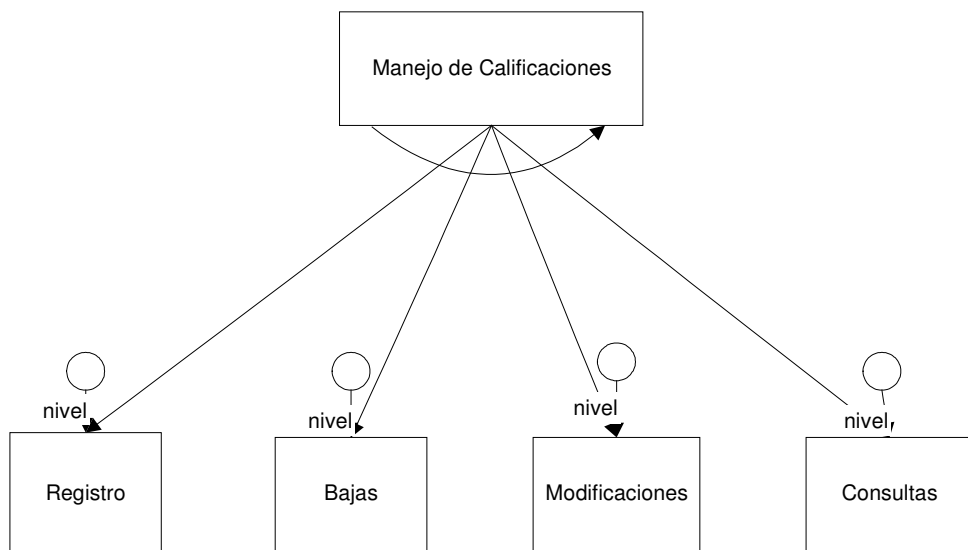
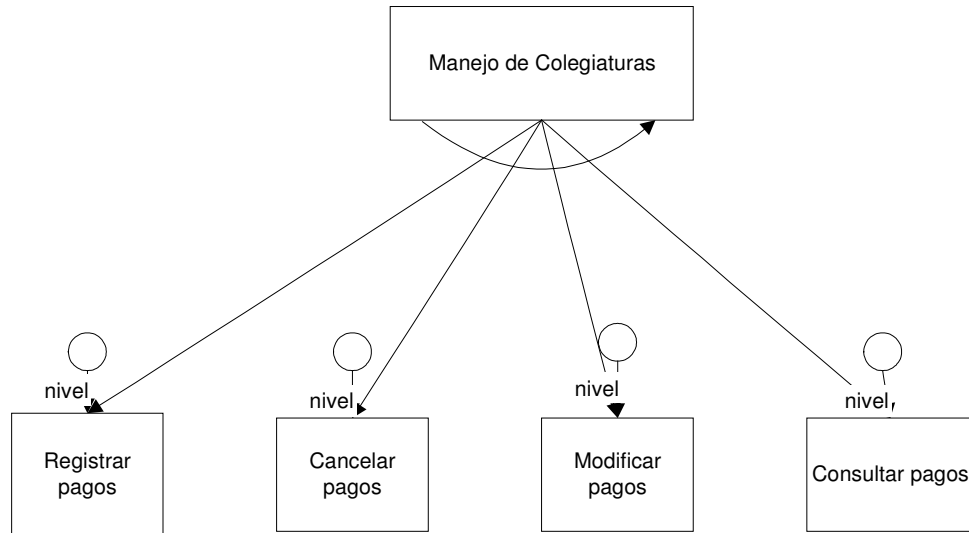


DIAGRAMA ESTRUCTURADO Manejo de Colegiaturas



Manejo de Egresos

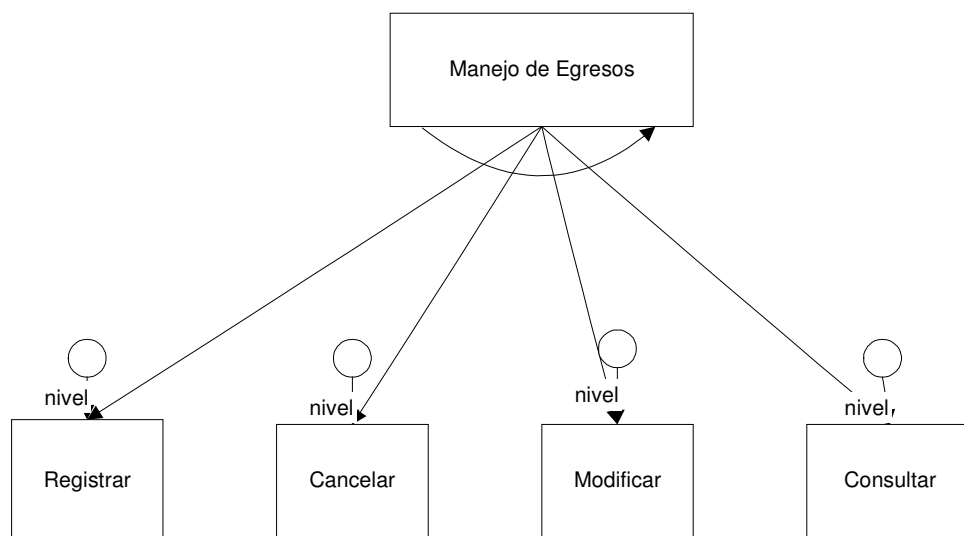
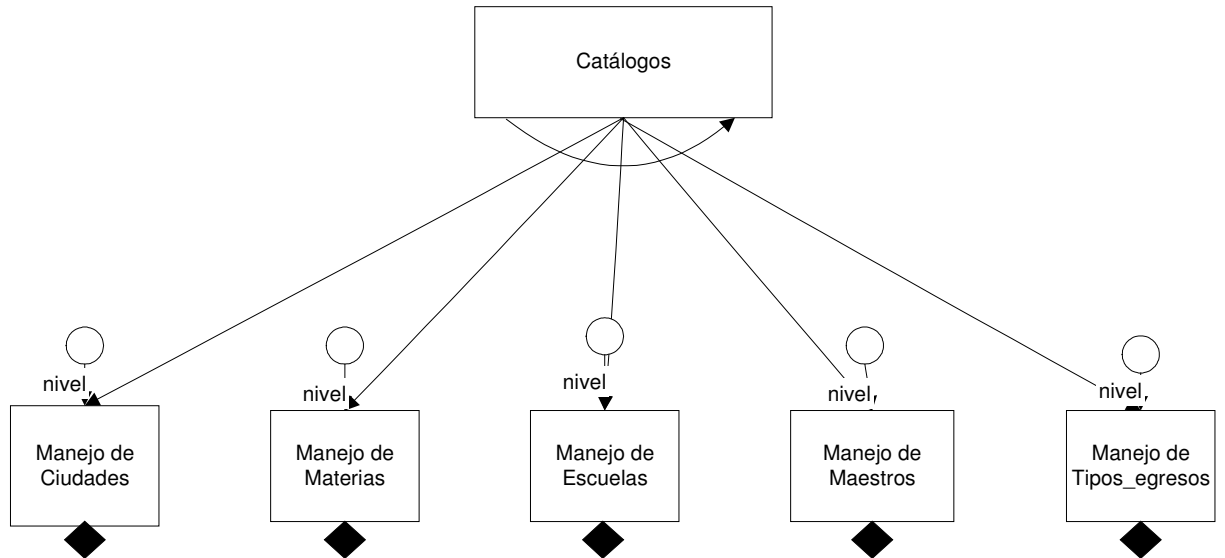


DIAGRAMA ESTRUCTURADO

Catálogos



Manejo de Ciudades

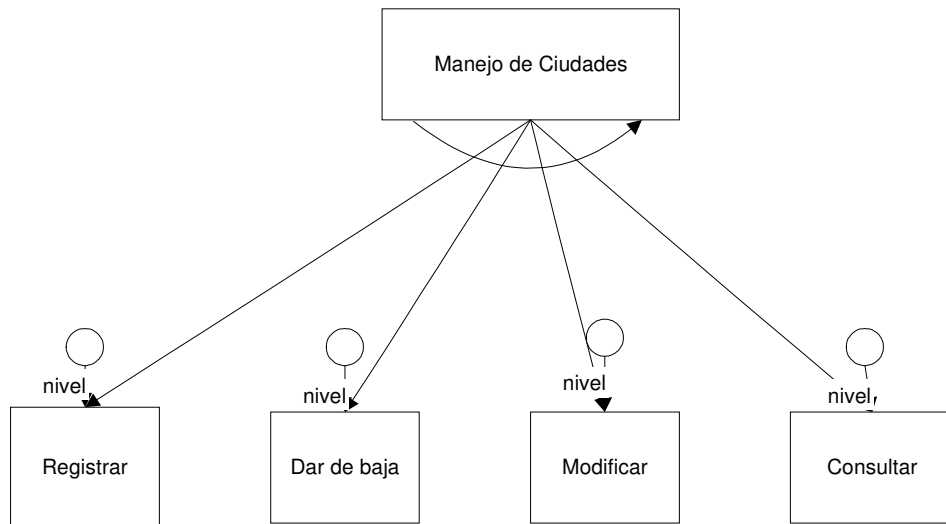
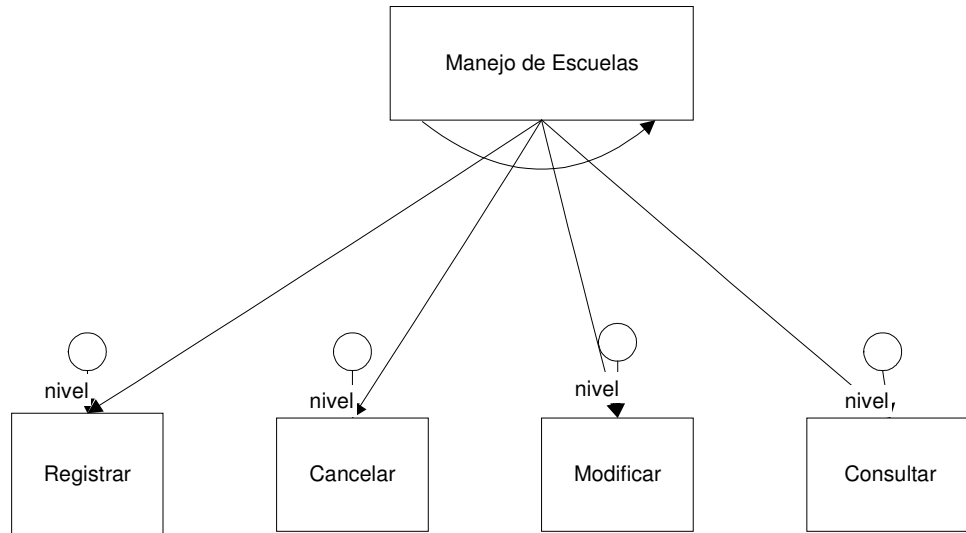


DIAGRAMA ESTRUCTURADO Manejo de Escuelas



Manejo de Tipos de Egresos

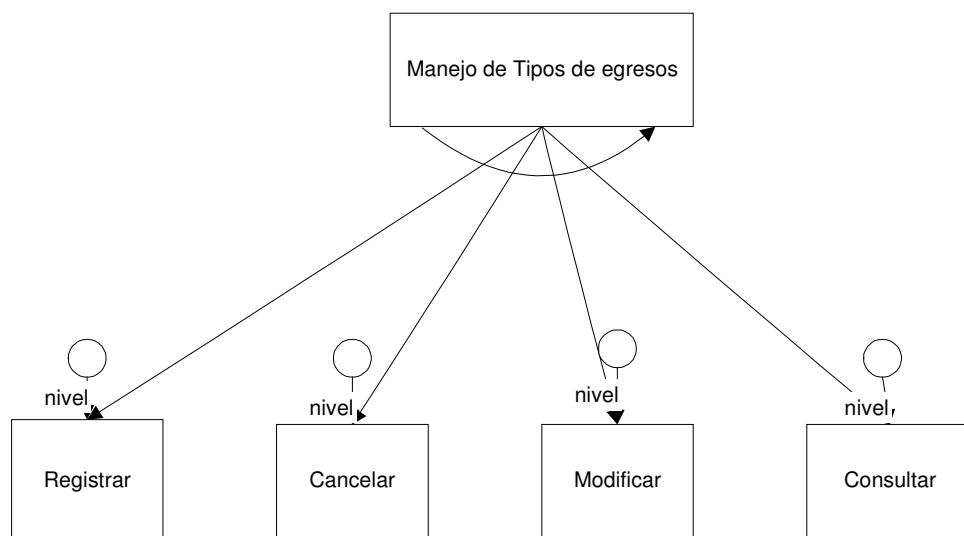
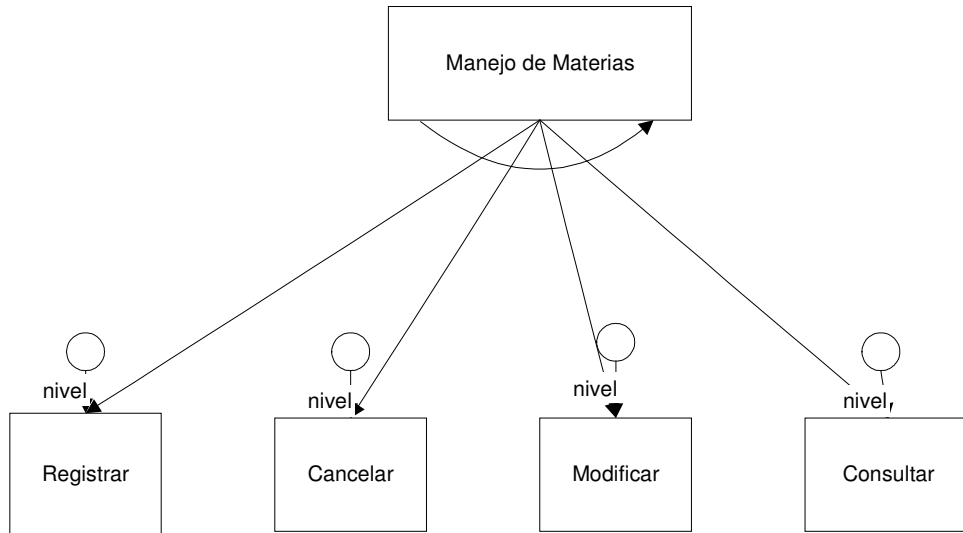


DIAGRAMA ESTRUCTURADO Manejo de Materias



Manejo de Maestros

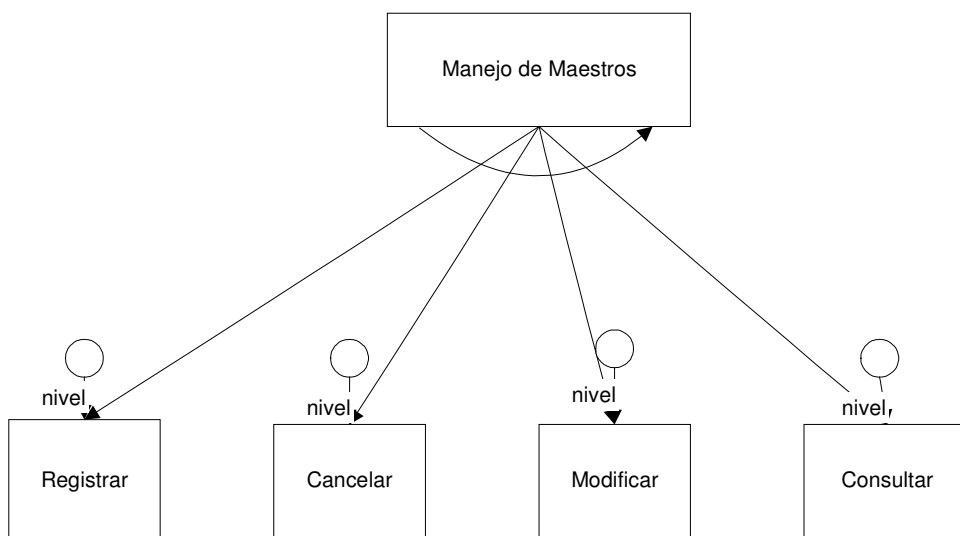
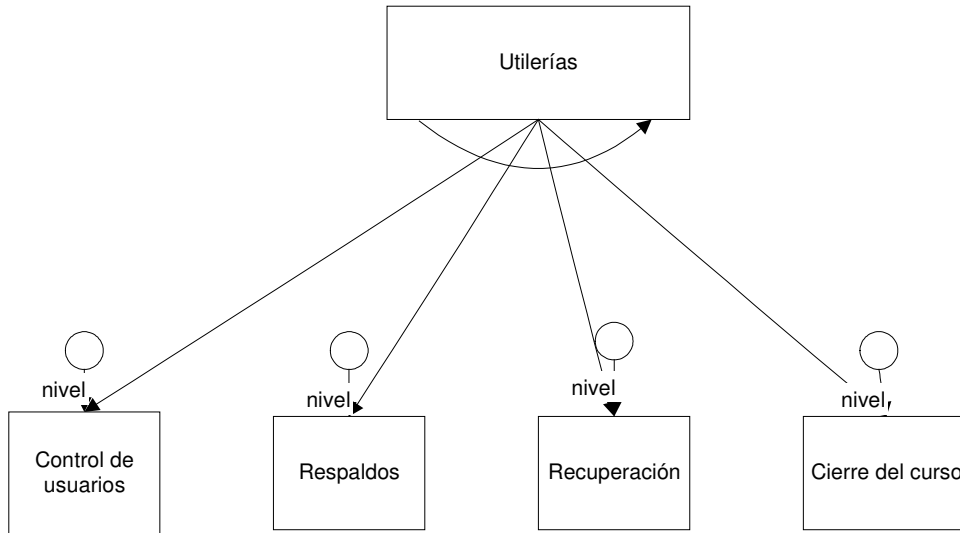


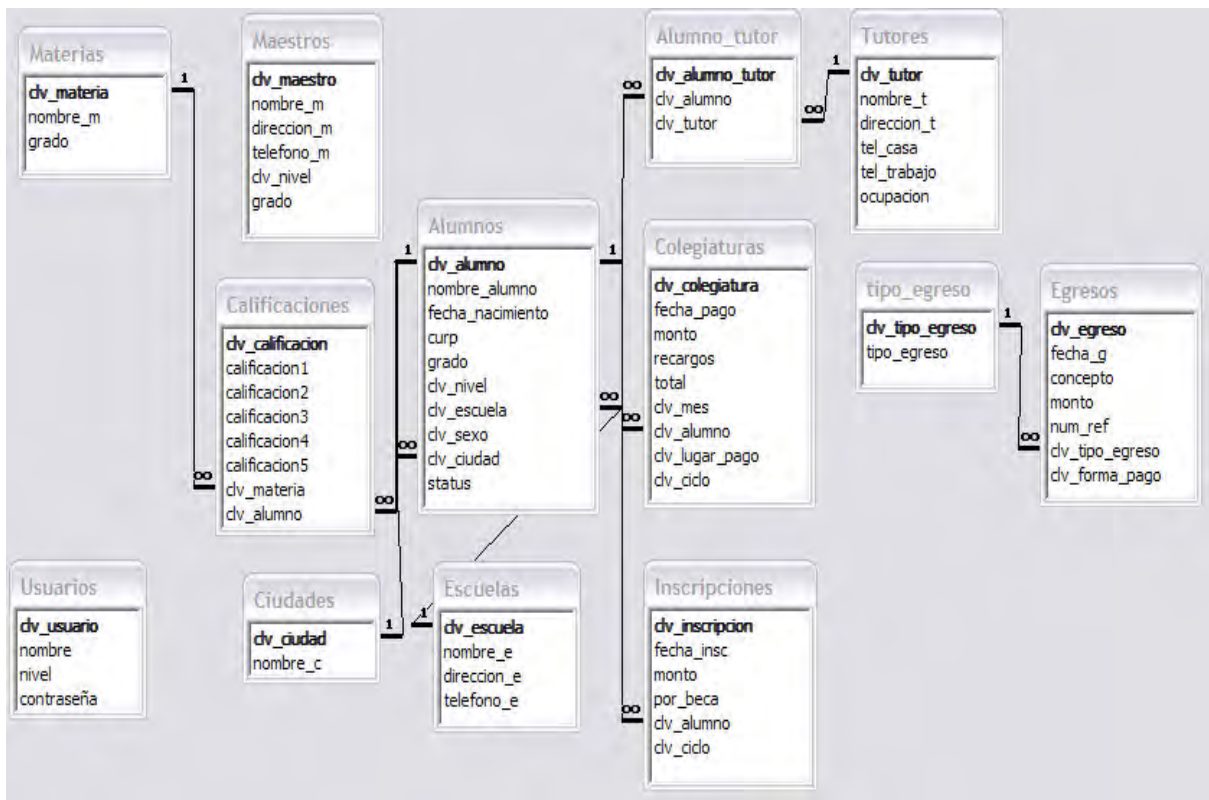
DIAGRAMA ESTRUCTURADO

Utilerías



18.- MODELO RELACIONAL

El modelo relacional es un diagrama que representa la estructura completa de la base de datos, permite visualizar las tablas, los campos que las componen y las relaciones que existen entre ellos.



19.- DISEÑO DE LA BASE DE DATOS

Una vez presentada la estructura general de la base de datos, procederemos a la descripción de cada uno de los campos.

Tabla	Campo	Tipo de dato	Longitud
Colegiaturas	Clv_colegiatura	Autonumérico	
	Fecha_pago	fecha/hora	fecha corta
	Monto	numérico	decimal
	Recargos	numérico	entero largo
	Total	numérico	decimal
	Clv_mes	numérico	entero
	Clv_alumno	numérico	entero largo
	Clv_lugar_pago	numérico	entero
	Clv_ciclo	numérico	entero
Inscripciones	Clv_inscripción	autonumérico	
	Fecha_insc	fecha/hora	fecha corta
	Monto	numérico	decimal
	Porcentaje_beca	numérico	decimal
	Clv_alumno	numérico	entero largo
	Clv_ciclo	numérico	entero

Tabla	Campo	Tipo de dato	Longitud
Alumnos	Clv_alumno	autonumérico	
	Nombre_alumno	texto	45
	Fecha_nacimiento	fecha/hora	fecha corta
	Curp	texto	16
	Grado	numérico	entero
	Clv_nivel	numérico	entero
	Clv_escuela	numérico	entero largo
	Clvsexo	numérico	entero
	Clv_ciudad	numérico	entero largo
Status	numérico	entero	
Escuelas	Clv_escuela	autonumérico	
	Nombre_e	texto	40
	Direccion_e	texto	45
	Telefono_e	texto	7
Alumno_tutor	Clv_alumno_tutor	autonumérico	
	Clv_alumno	numérico	entero largo
	Clv_tutor	numérico	entero largo

Tabla	Campo	Tipo de dato	Longitud
Materias	Clv_materia	autonumérico	
	Nombre_m	texto	15
	Grado	numérico	entero
Ciudades	Clv_ciudad	autonumérico	
	Nombre_c	texto	20
Tutores	Clv_tutor	autonumérico	
	Nombre_t	texto	45
	Direccion_t	texto	45
	Tel_casa	texto	11
	Tel_trabajo	texto	11
	Ocupación	texto	20
Maestros	Clv_maestro	autonumérico	
	Nombre_m	texto	45
	Direccion_m	texto	45
	Telefono_m	texto	11
	Clv_nivel	numérico	entero

Tabla	Campo	Tipo de dato	Longitud
	Grado	numérico	entero
Tipo_egreso	Clv_tipo_egreso	autonumérico	
	Tipo_egreso	texto	20
Egresos	Clv_egreso	autonumérico	
	Fecha_g	fecha/hora	fecha corta
	Concepto	texto	40
	Monto	numérico	decimal
	num_ref	numérico	entero largo
	Clv_tipo_egreso	numérico	entero largo
	Clv_forma_pago	numérico	entero
Usuarios	Clv_usuario	autonumérico	
	Nombre	texto	10
	Nivel	numérico	entero
	Contraseña	texto	6
Calificaciones	Clv_calificación	autonumérico	

Calificacion1	numérico	decimal
Calificación2	numérico	decimal
Calificacion3	numérico	decimal
Calificacion4	numérico	decimal
Calificacion5	numérico	decimal
Clv_materia	numérico	entero largo
Clv_alumno	numérico	entero largo
Clv_ciclo	numérico	entero

20.- DISEÑO DE ALGORITMOS DE CONSULTA EN ESPAÑOL ESTRUCTURADO.

Este apartado sirve para que el lector pueda conocer las rutinas que se ejecutan al momento de realizar consultas en el sistema propuesto.

a) Consulta de alumnos.

ABRIR base de datos monarca.

ABRIR tabla Alumnos, Tutores y Alumno_tutor

MIENTRAS el usuario no salga de la aplicación

PEDIR nivel escolar y grado

BUSCAR clv_alumno y nombre_alumno en tabla alumnos donde alumno.clv_nivel = nivel escolar y alumno.grado=grado

SI hay registros

MOSTRAR los nombres de los alumnos

SI el usuario selecciona clv_alumno

BUSCAR datos alumnos y tutores en tablas alumnos, tutores y Alumno_tutor donde alumno.clv_alumno = clv_alumno

MOSTRAR datos de alumnos y tutores en pantalla

Fin del si

SI NO

MOSTRAR mensaje "No hay registros"

Fin del si

Fin del mientras

CERRAR tabla Alumnos, Tutores y Alumno_tutor

b) Consulta de calificaciones.

ABRIR base de datos monarca.

ABRIR tabla Alumnos, Calificaciones y Materias

MIENTRAS el usuario no salga de la aplicación

PEDIR nivel escolar y grado

BUSCAR clv_alumno y nombre_alumno en tabla alumnos donde alumno.

clv_nivel = nivel escolar y alumno.grado=grado

SI hay registros

MOSTRAR los nombres de los alumnos

SI el usuario selecciona clv_alumno

BUSCAR datos calificaciones y materias en tablas calificaciones y materias donde calificaciones.clv_alumno=clv_alumno

SI hay registros

MOSTRAR datos de calificaciones y materias en pantalla

SI NO

MOSTRAR mensaje “El alumno no tiene calificaciones registradas”

Fin del si

Fin del si

SI NO

MOSTRAR mensaje “No hay alumnos dados de alta”

Fin del si

Fin del mientras

CERRAR tabla Alumnos, Calificaciones y Materias

c)Consulta de colegiaturas.

ABRIR base de datos monarca.

ABRIR tabla Colegiaturas y Alumnos

MIENTRAS el usuario no salga de la aplicación

PEDIR nivel escolar y grado

BUSCAR clv_alumno y nombre_alumno en tabla alumnos donde alumnos.clv_nivel = nivel escolar y alumno.grado = grado

SI hay registros

MOSTRAR los nombres de los alumnos

SI el usuario selecciona nombre_alumno

PEDIR ciclo escolar, fecha de pago y parcialidad

BUSCAR datos colegiatura en tabla colegiaturas donde

colegiaturas.clv_alumno = clv_alumno y
colegiaturas.fecha_pago= fecha de pago y
colegiaturas.clv_mes=parcialidad y
colegiaturas.clv_ciclo = ciclo escolar

SI hay registros

MOSTRAR datos de colegiatura en pantalla

SI NO

MOSTRAR mensaje “El alumno no tiene pagos
registrados”

Fin del si

Fin del si

SI NO

MOSTRAR mensaje “No hay alumnos dados de alta”

Fin del si

Fin del mientras

CERRAR tabla Colegiaturas y Alumnos

d) Consulta de egresos.

ABRIR base de datos monarca.

ABRIR tabla Egresos y tipo_egreso

MIENTRAS el usuario no salga de la aplicación

PEDIR fecha de pago, número de referencia y tipo de egreso

BUSCAR datos egreso en tabla egresos donde egresos.fecha_g=fecha de
pago y egresos.num_ref=número de referencia y egresos.clv_tipo_egreso=tipo

de egreso

SI hay registros

MOSTRAR los datos del egreso

SI NO

MOSTRAR mensaje "El gasto solicitado no existe"

Fin del si

Fin del mientras

CERRAR tabla Egresos y tipo_egreso

e) Consulta de ciudades.

ABRIR base de datos monarca.

ABRIR tabla Ciudades

MIENTRAS el usuario no salga de la aplicación

SI hay registros

MOSTRAR nombres de ciudades

SI NO

MOSTRAR mensaje "No hay ciudades registradas en el sistema"

Fin del si

Fin del mientras

CERRAR tabla Ciudades

f) Consulta de escuelas de procedencia.

ABRIR base de datos monarca.

ABRIR tabla Escuelas

MIENTRAS el usuario no salga de la aplicación

SI hay registros

MOSTRAR nombres de escuela

SI el usuario selecciona nombre escuela

BUSCAR datos escuela en tabla Escuelas

MOSTRAR datos escuela

Fin del si

SI NO

MOSTRAR mensaje "No hay escuelas registradas en el sistema"

Fin del si

Fin del mientras

CERRAR tabla Escuelas

g) Consulta de tipo egreso.

ABRIR base de datos monarca.

ABRIR tabla tipo_egresos

MIENTRAS el usuario no salga de la aplicación

SI hay registros

MOSTRAR tipos de egresos

SI NO

MOSTRAR mensaje "No hay tipos de egresos registrados en el sistema"

Fin del si

Fin del mientras

CERRAR tabla tipo_egresos

h) Consulta de materias.

ABRIR base de datos monarca.

ABRIR tabla Materias

MIENTRAS el usuario no salga de la aplicación

SI hay registros

MOSTRAR nombres de materias

SI NO

MOSTRAR mensaje "No hay materias registradas en el sistema"

Fin del si

Fin del mientras

CERRAR tabla Materias

i) Consulta de maestros.

ABRIR base de datos monarca.

ABRIR tabla Maestros

MIENTRAS el usuario no salga de la aplicación

SI hay registros

MOSTRAR nombres de maestros

SI el usuario selecciona nombre maestro

MOSTRAR datos maestro

Fin del si

SI NO

MOSTRAR mensaje “No hay maestros registrados en el sistema”

Fin del si

Fin del mientras

CERRAR tabla Maestros

21.- DISEÑO DE LA AYUDA

A continuación se presenta el árbol o índice general de la ayuda del sistema con el fin de que el lector conozca los temas que se podrán consultar en línea. Cabe mencionar que se utilizará Anet help como herramienta informática de desarrollo de la ayuda.

I. Comenzando a utilizar SAM (Sistema Administrativo Monarca).

1.1 ¿Qué es SAM?

1.2 ¿Qué funciones me permite realizar?

1.3 ¿Por dónde empiezo?

1.4 Primero la seguridad. (Creación de usuarios)

1.5 ¿Cómo se registran los datos en el sistema?

1.5.1 Inscripción y reinscripción de alumnos.

1.5.2 Registro de tutores.

1.5.3 Registro de ciudades.

1.5.4 Registro de escuelas de procedencia.

1.5.5 Registro de materias.

1.5.6 Registro de calificaciones.

- 1.5.7 Registro de maestros.
- 1.5.8 Registro de colegiaturas.
- 1.5.9 Registro de egresos.
- 1.5.10 Registro de tipos de egresos.

II. ¿Cómo elimino los registros que ya no se utilizarán?

- 2.1 Bajas de alumnos.
- 2.2 Bajas de tutores.
- 2.3 Cancelar calificaciones.
- 2.4 Bajas de maestros.
- 2.5 Cancelar pagos de colegiaturas.
- 2.6 Cancelar pagos de servicios (egresos).
- 2.7 Bajas de usuarios.
- 2.8 Bajas de materias.
- 2.9 Eliminar tipos de egresos.
- 2.10 Eliminar escuelas de procedencia.
- 2.11 Dar de baja ciudades.

III. ¿Cómo modifico los registros del sistema?

- 3.1 Modificación de alumnos.
- 3.2 Modificación de tutores.
- 3.3 Modificación de escuelas de procedencia.
- 3.4 Modificación de calificaciones.
- 3.5 Modificación de materias.
- 3.6 Modificación de maestros.
- 3.7 Modificación de colegiaturas.

- 3.8 Modificación de egresos.
- 3.9 Modificación de tipos de egresos.
- 3.10 Modificación de usuarios.
- 3.11 Modificación de ciudades.

IV. ¿Cómo puedo visualizar la información guardada en la base de datos?

- 4.1 Consultas en pantalla.
- 4.2 Reportes impresos.
 - 4.2.1 De alumnos.
 - 4.2.2 De deudores.
 - 4.2.3 De utilidad.
 - 4.2.4 De egresos.
 - 4.2.5 De ingresos.
 - 4.2.6 De calificaciones.

V. Utilerías.

- 5.1 Control de usuarios.
- 5.2 Respaldos.
- 5.3 Recuperaciones.
- 5.4 Cierre del curso.

22.- PROPUESTA DE UN PLAN DE PRUEBA

Ya hemos mencionado algunas de las recomendaciones que hace Kendall respecto de la forma en que deben realizarse las pruebas de un sistema. Tomando en cuenta lo presentado anteriormente, sugerimos que se lleven a cabo las siguientes actividades para las pruebas y validaciones del sistema.

a) Una vez que el programador ha desarrollado una rutina de programación, se sugiere que pruebe su efectividad introduciendo datos de prueba, ya sean éstos válidos o inválidos, con el fin de detectar errores. El programador debe asegurarse que los datos de prueba incluyan todas las variaciones posibles (valores máximos y mínimos permitidos).

b) Se sugiere que las rutinas se prueben en conjunto, es decir, si un alumno fue registrado en el sistema, es necesario verificar por medio de la función de consultas, si los datos se almacenaron correctamente.

c) Probar el sistema de manera completa, haciendo uso de todos los módulos y utilizando datos de prueba preparados por el analista. El objetivo de esta etapa es que los usuarios que operarán el sistema participen, de tal manera que puedan aclarar sus dudas con respecto al manejo de éste. Es conveniente que se les entregue un manual de procedimientos para que lo revisen y puedan dar su opinión sobre la claridad y utilidad de éste.

d) Se recomienda llevar a cabo una prueba completa del sistema con datos reales, con la finalidad de verificar que las salidas que genera el sistema sean correctas. Para ello, conviene tomar una muestra de datos que hayan sido exitosamente procesados por medio del procedimiento actual y comparar sus resultados con los generados por el sistema. Es necesario asegurarse de que el usuario se sienta cómodo con el sistema, para ello, conviene observar sus reacciones al momento de interactuar con el sistema y pedirle sugerencias sobre el diseño de éste.

23.- PROPUESTA DE UN PLAN DE IMPLANTACIÓN

Para elaborar la propuesta de implantación del sistema, se tomaron en cuenta las recomendaciones dadas por Kendall y Senn, que fueron presentadas en el capítulo cinco de la presente tesis.

a) Para implantar el sistema es necesario asegurarse de que se cuente con el equipo de cómputo adecuado que cumpla con los requerimientos mínimos del sistema, mencionados en el presente capítulo.

b) Se sugiere que la persona que capacite a los usuarios para que utilicen el sistema, sea la misma que lo desarrolló, ya que conoce el sistema a profundidad y puede resolver de manera más sencilla, las dudas que se presenten.

c) Posiblemente, la capacitación de los usuarios sea suficiente con una sesión de tres horas fuera del horario de trabajo.

d) Se recomienda que antes de utilizar por completo el sistema, se use éste de manera conjunta con el anterior hasta que los usuarios adquieran experiencia y tengan un mejor desempeño.

e) Es necesario que la persona que realizará las funciones de administrador del sistema, sea capacitado individualmente por la persona que desarrolló el sistema.

CONCLUSIONES

Ahora que hemos realizado todas las actividades que nos habíamos propuesto al iniciar la presente tesis, procederemos a concluir que, efectivamente, las actividades de análisis y diseño llevadas a cabo de manera metodológica y ordenada, dan como resultado una herramienta informática que puede ser de gran utilidad para las empresas, en nuestro caso, para el Instituto Monarca. Como se mencionó en la introducción, la aplicación de esta herramienta es decisión de la dirección del Instituto, nosotros nos limitamos únicamente al desarrollo de la aplicación y a la elaboración de la propuesta de implantación.

El lector puede pensar que para desarrollar un sistema, no era necesario hablar de educación o de los inicios de la informática, pero consideramos que si se desea resolver un problema, es necesario conocerlo de raíz para determinar cuál será la solución correcta, y para que ésta sea elegida de forma acertada, necesitamos tener una variedad de opciones entre las cuales se puede escoger la que se considere mejor.

Por ello, en el capítulo uno, quisimos mostrar al lector la urgente necesidad que tiene el sistema educativo mexicano de ofrecer calidad en lugar de cantidad, no olvidamos que esto es una cuestión moral en cada individuo, que el cambio comienza en la conciencia de las personas y que son éstas las que deciden de qué forma se desempeñarán en los diferentes aspectos de sus vidas, pero también creemos que el exterior puede cambiar las conductas negativas y, si por ejemplo, los

directivos de las escuelas tuvieran herramientas que facilitaran la administración, dejarían de concentrarse en ella y dedicarían más tiempo al aumento de la calidad en los contenidos académicos, además de que, seguramente tendrían más solvencia económica, ya que sus recursos estarían bien administrados. Con esto no pretendemos decir que el uso de la informática es la única solución, pero sí creemos que ésta facilita herramientas que mucho hacen por mejorar la forma en la que se hacen las cosas.

Posteriormente, para que el lector comprendiera cómo la informática ha sido una herramienta que ha ayudado al hombre a desempeñarse mejor, en el capítulo dos presentamos varias definiciones de ésta que permitieran al lector tener una idea clara de lo que ésta engloba, ya que la mayoría de las personas tiende a relacionar el término con el de computación y no es así, ya que ésta va mucho más allá. Hablar de informática no implica únicamente computadoras, por ejemplo, existen muchos dispositivos que manejan información que nada tienen que ver con una pc, por ejemplo, los chips de los teléfonos celulares, los dispositivos de redes informáticas, la inteligencia artificial, etc. analizando la evolución que ésta ha tenido a lo largo de su historia podemos ver que en cada época ha jugado un papel importante en el mejoramiento de los procesos tales como, cálculos matemáticos, y ahora, la informática está influyendo áreas de nuestras vidas que no imaginábamos hace unos cuantos años. También se habló sobre la situación actual en nuestro país en materia informática, ya que es importante reconocer que nos estamos quedando atrás con respecto de otros países que se preocupan mucho más que nuestro gobierno, por capacitar a sus ciudadanos en el uso de nuevas tecnologías.

En el siguiente capítulo, nos referimos a los sistemas de información, ya que fue precisamente la creación de uno, el tema de nuestro estudio de caso práctico. Por ello, era importante mostrar al lector qué son éstos, cómo funcionan, qué razones tienen las empresas para utilizarlos y los tipos de sistemas que existen. Para que, de esta manera, el lector pudiera comprender la gran ventaja que tienen las empresas al utilizar de manera correcta sus sistemas de información, ya que esto les permite tener sus procesos bien controlados, al igual que sus ingresos y egresos. Presentamos también en dicho apartado, los diversos errores que comúnmente se cometen al desarrollar dichos sistemas, para así tenerlos presentes al momento de realizar nuestro sistema y evitar cometerlos.

Posteriormente, en el capítulo cuatro, presentamos al lector los diversos enfoques que existen para desarrollar los sistemas de información, para que éste pudiera comprender cómo funciona cada uno y por qué razón elegimos utilizar el ciclo de vida del desarrollo de sistemas. Luego, se presentó la metodología de dicho enfoque y las diversas herramientas que existen para apoyar la realización de las tareas en cada etapa. En éste apartado, únicamente presentamos las primeras etapas del ciclo de vida correspondientes al análisis de sistemas. Consideramos que la observancia de las recomendaciones establecidas por los diversos autores consultados, garantiza que la información recabada durante estas etapas, sea objetiva y totalmente útil para desarrollar de manera correcta el sistema, creemos que si en estas etapas hay errores o existe información importante que no fue tomada en cuenta, el sistema no cumplirá con su objetivo y seguramente, será necesario volver a desarrollarlo. Presentamos también, una breve descripción de las

herramientas que los autores recomiendan para el desarrollo del sistema ya que, de otra forma, el lector no comprendería su utilización en el caso práctico.

Terminamos la parte teórica de nuestra tesis, con la descripción de las diversas etapas que comprenden el diseño de los sistemas. Lo cual, nos permitió contar con una metodología clara y efectiva para llevar a cabo el diseño de nuestro sistema. Además, la teoría presentada aquí, nos permitió elaborar más adelante, una propuesta de plan de pruebas y de implantación que será de gran utilidad a la dirección en caso de que ésta decida implantar el sistema. La evaluación es una parte muy importante del ciclo de vida de los sistemas, ya que permite, determinar si un sistema realmente es efectivo y está mejorando la calidad de la empresa, por medio del establecimiento de ciertos criterios de evaluación que pueden ser utilizados, no sólo por los analistas sino por los usuarios finales del sistema.

En cuanto a la realización del estudio de caso, podemos decir que se siguieron al pie de la letra, todas las etapas que componen el enfoque seleccionado, a excepción de la implantación, y que se tomaron en cuenta las recomendaciones que diversos autores hacen respecto de cada etapa. Por ello, estamos seguros que el sistema, resultado de nuestro esfuerzo y dedicación cumple con las especificaciones y que, de ser utilizado facilitará a los directivos la labor administrativa y les permitirá concentrarse en otro tipo de actividades que hagan crecer la escuela, como es el caso de actividades extracurriculares, medios de comunicación bien utilizados para mantener a la comunidad escolar bien informada, nuevas técnicas pedagógicas, etc.

BIBLIOGRAFÍA

GEREZ Greiser, Víctor; Czitrom de Gerez, Verónica. Introducción al análisis de sistemas e investigación de operaciones. México. 1978. 299pp.

GÓMEZ Campomanes Jose. Sistemas digitales de control: Análisis y Diseño Vol. 1. Universidad de Oviedo. 1998. 938pp.

HUBERT Henz. El estímulo educativo. Ed. Herder, Barcelona. 1980. 238pp.

INEGI, Análisis estadístico, social y demográfico del municipio de Uruapan, Mich., Gob. Municipal, El Ayuntamiento, 1996, 48 pp.

INEGI, Anuario estadístico del Estado de Michoacán, Gobierno del Estado de Michoacán, México, 1988-1999.

INEGI, Proyecciones de la población de México y de las Entidades Federativas 1980-2010, México, 1990, 134 pp.

INEGI, Uruapan, Estado de Michoacán: Cuaderno estadístico municipal, 1994, 87 pp.

KENDALL, Kenneth E.; Kendall, Julie E. Análisis y diseño de sistemas. Ed. Prentice Hall. México. 1991. 881 pp.

LATAPÍ Sarre, Pablo, Tiempo educativo mexicano, UAA-UNAM, México, 1996, V.1.

MÁRQUEZ Vite Juan Manuel. Sistemas de Información por computadora: Metodología de desarrollo. Ed. Trillas. 2da. Ed. México. 1995. 218 pp.

MIRANDA, Francisco, Monografías municipales, Gobierno del Estado de Michoacán, México, 1987.

MORA, José Luis. Molino, Enzo, Introducción a la informática, Ed. Trillas, México, 1991, 398 pp.

MORENO Paniagua, Antonio. Informática, Ed. Patria, México, 1993, 192pp.

PAREDES Mendoza, José María, Datos generales sobre Uruapan. México, 1989.

PIAGET Jean, La formación del símbolo en el niño. Fondo de Cultura Económica México, 1961.

SAVATER, Fernando, El valor de educar, Ed. Ariel, Barcelona, España, 1997, 222pp.

SCOTT, George H., Principios de sistemas de información, Ed. McGraw Hill, México, 1990, 646 pp.

SENN, James A. Análisis y diseño de sistemas de información. Ed. McGraw Hill. 2da. Ed. México. 1999. 942pp.

SENN, James A., Sistemas de información para la administración, Ed. Iberoamérica, México, 1990, 834 pp.

TUCKER, Allen B. , Lenguajes de programación, McGraw Hill, 2da. Edición, México, 1990, 626pp.

YOURDON, Edward. Análisis Estructurado Moderno. Ed. Prentice Hall. México. 1993. 735 pp.

Hemerografía:

LATAPÍ Sarre, Pablo, ¿Cómo promover la innovación en las escuelas y entre los maestros?, en Revista Sinéctica: Revista del departamento de Educación del ITESO, No. 6, Junio 1995, pp. 25-34.

LATAPÍ Sarre, Pablo, La laicidad escolar: Cinco vertientes de investigación, en Educación 2001, Año VI, No. 61, Junio del 2000, pp. 32-39.

De internet

<http://www.glosario.net/?letra=l&pag=3>

<http://www.glosarium.com /term/782,14,xhtml>
<http://www.glosarium.com/term/140, 14,xhtml>
<http://www.glosarium.com/list/14/2,P,,xhtml>
<http://www.glosarium.com/list/14/2,S,,xhtml>
www.inegi.gob.mx/difusion/espanol/fmapa.html
www.ii.uam.es
www.inegi.gob.mx/ difusion/espanol/bvinegi/estedu/esteduca.pdf
www.inegi.gob.mx/informatica/ espanol/programa/antecedentes/epei2.html
www.inegi.gob.mx/informatica/ espanol/servicios/boletin/2001/bpi6-01/pib.htm
www.jardinjapones.highdesign.com.ar/japon/educacion/ educacion.htm
www.sep.gob.mx/work/appsite/nacional/index.html
<http://tecnicos.tripod.cl/informatica.htm>
<http://www.umich.mx/mich/uruapan/uruapan-inic.html>
[www.uruapan. gob.mx.uruapan.htm](http://www.uruapan.gob.mx.uruapan.htm)
www.uruapan.gob.mx/upn-poblacion.htm
<http://www.uruapan.gob.mx/informe.htm>