

A3
Zij



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES
ACATLAN

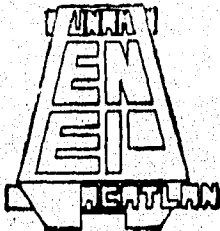
MATEMATICAS APLICADAS Y COMPUTACION

PROYECTO PARA EL DESARROLLO DE LA
EDUCACION INICIAL, DISEÑO E
INSTRUMENTACION DE UN SISTEMA DE
INFORMACION ADMINISTRATIVO EDUCACIONAL

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADA EN MATEMATICAS
APLICADAS Y COMPUTACION

P R E S E N T A
ADELA SANCHEZ ZARATE



ACATLAN, ESTADO DE MEXICO



1906

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

A MIS PADRES:

PEDRO E INES

POR SU CARINO Y SU AMOR QUE ME HAN ERINDADO.

A MIS HERMONOS :
POR SU CARIÑO Y COMPRENSIÓN

A RODOLFO CABELLO SANCHEZ Y FAMILIA

POR SU INVALUABLE AYUDA E IMPULSO

INDICE

INTRODUCCION.....	1
CAPITULO I MODERNIZACION Y PROGRAMAS EDUCATIVOS EN MEXICO.....	4
1.1 PROGRAMA PARA LA MODERNIZACION EDUCATIVA.....	7
1.2 ACUERDO NACIONAL PARA LA MODERNIZACION DE LA EDUCACION BASICA.....	11
1.2.1 EL PROYECTO PARA EL DESARROLLO DE LA EDUCACION INICIAL (PRODEI).....	13
1.2.2 NECESIDADES DE LA CREACION DE UN SISTEMA DE INFORMACION... ..	17
CAPITULO II ESTUDIO DE REQUERIMIENTOS PARA LA CREACION DEL SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL.....	19
2.1 ESTUDIO DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACION PARA EL COMPONENTE DE RECURSOS HUMANOS.....	21
2.2 ESTUDIO DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACION PARA EL COMPONENTE DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL.....	27
2.3 ESTUDIO DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACION PARA EL COMPONENTE DE MATERIALES EDUCATIVOS.....	31
2.4 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD OPERATIVA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL.....	33

2.5 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL.....	34
2.6 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL.....	41
CAPITULO III ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL.....	46
3.1 ANALISIS DEL SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL.....	46
3.2 DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL.....	58
3.3 DISEÑO DE LAS BASES DE DATOS DEL SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL.....	58
3.4 PROGRAMACION, CONSTRUCCION Y PRUEBAS.....	60
3.5 IMPLANTACION, EVALUACION Y MANTENIMIENTO.....	68
CONCLUSIONES.....	70
ANEXO 1 BASES DE DATOS DEL SIAE.....	73
ANEXO 2 DIAGRAMAS DESCENDENTES Y MODULARES DEL SIAE.....	77
BIBLIORAFIA.....	96

INTRODUCCION

En esta época de constantes cambios tecnológicos, los organismos públicos y privados, prestadores de bienes y servicios, se ven en la necesidad de contar con un sistema de información que les permita obtener, rápida y eficazmente, la información desde su fuente o sucursal.

Tal es el caso del Proyecto para el Desarrollo de la Educación Inicial en su Modalidad no Escolarizada. Este proyecto es el responsable de la atención de niños cuyas edades van del nacimiento a los 4 años de edad, en diez estados de la república, caracterizados por su alto índice de marginalidad social (Chiapas, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz).

En la realización de sus actividades el Proyecto para el Desarrollo de la Educación Inicial, se ve en la necesidad de registrar a niños, padres de familia y personal capacitado, así como la distribución de los materiales educativos a los mismos.

Estas actividades le permiten conservar su estructura y vigencia, dentro de la vida nacional

A partir de aquí surge la necesidad de diseñar un sistema de información, basado en computador, que cubra satisfactoriamente los requerimientos de información del Proyecto en su parte administrativa, manejando eficientemente sus actividades y como consecuencia la obtención de la información que requieran.

El Sistema diseñado se denomina Sistema de Información Administrativo-Educacional (SIAE). Está fundamentado en una metodología de ensleja para la determinación de requerimientos, basado en el libro "Análisis y diseño de sistemas de información" de A. James, Seen.

Una herramienta técnica utilizada para la realización del SIAE fue el análisis estructurado de sistemas, que incorpora el desarrollo de diagramas lógicos de flujo de datos.

Para ver la manera jerárquica de su diseño se utilizó un diagrama descendente (Top-Down) y modular.

Para provocar que el sistema diseñado sea eficiente y efectivo se utilizó en su diseño de sus bases de datos la técnica de normalización.

Para el desarrollo lógico de los programas se utilizó la técnica de los diagramas de flujo, ya que son una de gran ayuda para establecer los pasos lógicos en la construcción de programas.

La tesis está conformada por tres capítulos, que plantean el seguimiento para la realización y terminación del Sistema de Información administrativo-Educativo.

En el capítulo uno se mencionan los antecedentes principales que dieron origen para a la propuesta de elaboración del sistema de información para este Proyecto.

En el capítulo dos se analiza en forma detallada las necesidades de información que requiere este proyecto, utilizando para ello la determinación de requerimientos. También se analizan los estudios de factibilidad para este proyecto.

Por último, en el capítulo tres se analiza en forma detallada el flujo de información que maneja el Proyecto para el Desarrollo de Educación Inicial, aplicando para ello el análisis estructurado. En este mismo capítulo se aplican los diagramas descendentes y modulares para el diseño del sistema, así como la técnica de normalización en el diseño de sus bases de datos; para la construcción lógica de los programas se utiliza los diagramas de flujo; en

Las pruebas se aplican tres niveles, primero por programas individuales, a continuación por secciones y posteriormente al sistema completo; la implementación se realiza por conversión directa.

I MODERNIZACION Y PROGRAMAS EDUCATIVOS EN MEXICO

En nuestro país, la Educación se encuentra dentro del Proyecto Nacional que contiene la Constitución de 1917, que según las declaraciones gubernamentales son una síntesis de las aspiraciones que el pueblo ha planteado y desarrollado en su trayecto hacia la integración de su nacionalidad, organización política y afirmación soberana.

Siendo un propósito declarado de los gobiernos surgido de la revolución combatir el agobiante analfabetismo y la ignorancia existente. Así, en 1921, el gobierno del general Alvaro Obregón crea la Secretaría de Educación Pública, cuya estrategia en sus primeros años de vida fue la de multiplicar escuelas, tanto en los estados y municipios, con lo que trató de diseñar un modelo de educación Pública Nacional.

Con ello, a lo largo de las décadas posteriores, se ha logrado el ingreso generalizado a la educación primaria. Paralelamente a esta acción están las cruzadas de alfabetización en la mayoría de las zonas y rincones del país. Creándose, además, más escuelas, así como un tiraje mayor de libros de texto gratuito.

Se ha ampliado en las últimas décadas, en términos cuantitativos, la Educación Secundaria y se han implementado mecanismos de educación para adultos.

Esta educación se haya sustentada por la multiplicación de Universidades tanto Públicas como Privadas, así como de Facultades, Centros de Investigación y de Universidades en todas las entidades de la Federación.

De 1921 a la fecha se ha logrado un avance en la cobertura Educativa: la escolaridad promedio paso de un grado a más de seis, el índice de analfabetos se redujo del 68 % al 12.4 %, es decir, uno de cada tres mexicanos están en las escuela y dos de cada tres niños tienen acceso a la enseñanza preescolar, la atención a la demanda en la primaria es de alrededor del 90 % y cuatro de cada cinco egresados tienen acceso a la enseñanza secundaria.

Se ha establecido una compleja red de modalidades y planteles en todos los niveles. En Educación Primaria están inscritos más de 14 millones de niños, y en secundaria más de cuatro millones.

Tan solo en los 19 años de vigencia de la actual Ley de Educación el número de alumnos pasó de 13.7 millones a casi 26 millones, el de maestros de 419 mil a poco más de un millón 100 mil, y el de planteles de 61 mil a más de 165 mil.¹

En el fin del sexenio del Lic. José López Portillo (1982) y el inicio del periodo del Lic. Miguel de la Madrid marcaron una nueva etapa en la vida económica y social de México. Una vez que el modelo de desarrollo, impulsado por la venta del petróleo, el endeudamiento público y las empresas de participación estatal- como fuentes de empleos y entidad paramétrica de los precios en el mercado- se desgasta, el Lic. Miguel de la Madrid implementa un modelo de desarrollo liberal, que con el Lic. Carlos Salinas de Gortari se le denomina

¹ Censo general de población y vivienda, 1990. Resumen general INEGI. México. 1991

liberalismo social. Este tiene la finalidad de regresar las actividades económicas a la Sociedad Civil, limitando su participación económica a las áreas estratégicas, fortaleciendo la inversión privada y extranjera como motor del desarrollo del país, así como la formación de zonas comerciales libres a nivel internacional.

Por ello el estado mexicano ha realizado una enorme cantidad de reformas a las leyes que nos rigen. Iniciándose con las reformas a la Constitución, en 1985, a los artículos 25, 26, y 28 en donde erigen al estado como rector del desarrollo de País. Pero va a ser, sobre todo en los últimos años que se reforman y desaparecen una gran cantidad de leyes: ley de competencia económica, ley de inversión extranjera, ley de protección al consumidor, ley de nacionalidad, etc. que en su conjunto permiten la implementación y liberación de trabas para el modelo económico que se pretende.

Dentro de este contexto, la educación no es la excepción y durante el sexenio del Lic. Carlos Salinas de Gortari se da lo que se conoce como La Modernización Educativa, que al igual que las demás reformas que se han llevado a cabo, proporcionen la creación de la infraestructura que permita la instauración de un liberalismo económico en nuestro país.

1.1 PROGRAMA PARA LA MODERNIZACION EDUCATIVA

En 1988 sube al poder el Lic. Carlos Salinas de Gortari, en medio de una gran crisis politica y social. En lo Politico el Estado Mexicano sufre una terrible crisis de legitimidad y desconfianza de la poblacion en general

A nivel Social se refleja una baja nutrición de la poblacion, al igual que las minimas condiciones de salud, viviendas, educación y otros aspectos de la vida de las grandes mayorias de población de País.

Ante esta situación el gobierno entrante se ve en la necesidad de plantear, al menos a nivel del Plan Nacional de Desarrollo, su diagnóstico del país y sus soluciones que dará a los problemas económicos, políticos y sociales durante su sexenio.

Por lo que se refiere a la Educación el gobierno del Lic. Carlos Salinas de Gortari, después de analizar el constante deterioro de la educación, sobre todo la educación básica, propone su Programa para la Modernización Educativa (1989-1994). Que en términos generales nos remite a lo que se conoce como Modernización Educativa y que consiste, por un lado, de una nueva retribución de salarios para los profesores, impulsando la carrera magisterial, y por el otro, de la creación de mecanismos de tipo social que impulsen la educación

extraescolar, responsabilizando a los padres de familia en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de sus hijos en la educación básica o inicial.

Analizar todo el Programa para la Modernización Educativa rebasa en mucho el alcance del presente trabajo de investigación, razón por lo cual se abordara solamente la educación básica o inicial, que es de donde surge la implementación de Sistema de Información Administrativo-Educacional

El gran apartado de la educación básica comprende lo referente a la Educación Inicial, Preescolar, Primaria, Secundaria, y Especial, además de incluir lo relativo a educación física, artística y promoción cultural.

El Programa para la Modernización Educativa comprende las necesidades de las madres trabajadoras y postula que en ciertas zonas que se requiera la educación inicial se imparta en los centros de desarrollo infantil (CENDI), en dependencias federales, estatales y en instituciones particulares. También propone contar con apoyo social, que se proporcione mediante una modalidad no escolarizada, que capacite a los padres de familia para la atención de sus hijos en comunidades urbano marginales, rurales e indígenas.

La Educación Preescolar, Primaria, Secundaria y Especial, en la opción regular o escolarizada, la proporciona la federación, los estados y los particulares. Por su parte, la Educación Comunitaria Rural está a cargo del Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE). Y por último, la indígena se

norma y se lleva a cabo por la Secretaría de Educación Pública, a través de la Dirección General de Educación Indígena.

La Educación Inicial atiende a niños cuyas edades van de 45 días de nacidos a tres años, la preescolar a infantes de cuatro y cinco años; la primaria a niños de seis a catorce años de edad, la secundaria a jóvenes de doce a quince años y la educación especial se orienta, por un lado, a la atención de niños y jóvenes de cero a veinte años de edad con dificultades para desarrollar adecuadamente sus capacidades en el sistema regular y por el otro, a detectar y encauzar alumnos con capacidades sobresalientes.

La Educación Inicial tiene como propósito favorecer el desarrollo de las capacidades físicas, cognoscitivas, afectivas y sociales del infante, estimulando su participación activa en el proceso educativo.

La Educación Preescolar se propone promover el desenvolvimiento integral del niño, ofreciéndole oportunidades de realización individual. Y constituye la base de su desempeño en los niveles educativos subsecuentes.

La educación primaria proporciona, en el educando, una formación armónica mediante experiencias de aprendizaje que le permiten la adquisición del bagaje de conocimiento que posibilite su incorporación a la sociedad.

En torno a la Educación Inicial, que en el cual se destina el Sistema de Información, se estima que existen en México alrededor de ocho millones de niños menores de cuatro años, que se pueden incorporar a esta modalidad educativa, a través de los CENIS, los cuales atienden a 142 mil niños y mediante la modalidad no escolarizada dan servicio a otros 116 mil.

La modernización del sector educativo concierne a la Educación Inicial como un servicio de apoyo y solidaridad social, por lo cual se plantea que el Programa extienda su cobertura mediante dos vías: ampliando y mejorando la atención de los CENIS por un lado, e incrementando los modelos de atención que involucren a los padres de familia, quienes promuevan capacitación, hacen de promover la educación de sus hijos, por el otro.

Según el Programa, La Modernización ampliare, asimismo, articular pedagógicamente este nivel con la educación preescolar y vincularla con la de adultos; incorporar contenidos encaminados a la preservación del medio ambiente, la salud y métodos educativos que favorezcan el desarrollo equilibrado de las capacidades individuales².

La estrategia para la realización del programa para la Modernización Educativa 1982-1994 se concreta en el Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica.

² Programa para la modernización educativa 1982-1994 México Mimeo s.f. s.l. p. 39.

1.2 ACUERDO NACIONAL PARA LA MODERNIZACIÓN DE LA EDUCACIÓN BÁSICA

El Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica fue suscrito el 18 de mayo de 1992 por el gobierno federal, los gobiernos de cada una de las entidades federativas de la República Mexicana y el Sindicato Nacional de los Trabajadores de la Educación.

Este Acuerdo Nacional se concreta en la educación básica, que comprende los ciclos fundamentales en la instrucción y formación de los educandos. El Acuerdo considera que la Educación Básica impulsa la capacidad productiva de una sociedad y mejora sus instituciones económicas, sociales, políticas y científicas, puesto que contribuye decisivamente a fortalecer la unidad nacional y a consolidar la cohesión social, a promover una más equitativa distribución del ingreso, a fomentar hábitos más racionales de consumo, a exaltar el respeto a los derechos humanos, en particular el aprecio a la posición de la mujer y de los niños en la comunidad y a facilitar la adaptación social al cambio tecnológico.

El Acuerdo Nacional expresa el compromiso de reconocer en la educación uno de los campos decisivos para el porvenir de la nación, reiterando en su discurso una vigencia del concepto de la educación nacional, producto del desarrollo histórico del país y de los compromisos del gobierno con los gobernados. Sin embargo, a pesar del gran esfuerzo no se ha demostrado una

¹ Acuerdo nacional para la modernización de la educación básica México: Mimeo S.F. 1992

capacidad para la solución de los problemas de la cobertura de la educación básica. Incluso se debilita ante una demanda enormemente acrecentada por la dinámica demográfica.

Los resultados del XI Censo General de Población y Vivienda, relativos al año de 1990, permiten apreciar limitaciones muy serias de la cobertura educacional en lo que se refiere a alfabetización, acceso a la primaria, retención y promedio de años de estudio.

La calidad de la educación básica es deficiente, por diversos motivos. "No proporciona el conjunto adecuado de conocimientos, habilidades, capacidades y destreza, y valores necesarios para el desenvolvimiento de los educandos y para que estén en condiciones de contribuir, efectivamente, a su propio progreso social y al desarrollo del país".⁴

Ante esta situación, el gobierno federal se ve orientado a realizar una reorganización del Sistema Educativo Nacional, que permita promover una nueva participación social en beneficio de la educación.

Dentro de la reorganización del sistema educativo se está llevando a cabo la reestructuración organizacional de la Secretaría de Educación Pública, tanto a nivel central como en los estados, de tal manera que se consolide un auténtico

⁴ - Ibid.

federalismo educativo y se promueve la participación social en beneficio de la educación.

1.2.1 EL PROYECTO PARA EL DESARROLLO DE LA EDUCACIÓN INICIAL (PRODEI)

Desde hace más de una década, la Secretaría de Educación Pública proporciona atención a niños menores de cuatro años que viven en comunidades rurales, indígenas e urbano marginales del país. A través del Programa de Educación Inicial en su Modalidad No Escolarizada, el cual opera por medio de los padres de familia, quienes reciben una orientación sistemática para estimular las capacidades físicas, intelectuales y afectivas de sus propios hijos.

Para evaluar la calidad de este servicio educativo y ampliar su cobertura se negoció con el Banco Mundial el financiamiento parcial del Proyecto para el Desarrollo de la Educación Inicial (PRODEI). La aportación de este organismo mundial es de 80 millones de dólares, mientras que por su parte, el gobierno mexicano aporte 20 millones de dólares más para la realización del Proyecto.

Se concertó, además, la cooperación conjunta de la Organización de las Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), y el Programa de las

Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), que aportan al proyecto un millón de dólares.⁵

La población que atiende el PRODEI es la que presenta mayor desventaja económica y social que el resto de la población en general, y que comprende zonas del medio rural, indígena, y urbano marginal. Pero se delimita solamente a 10 estados de la república, en los que se detecta el 52% de la población infantil, menor de 4 años de edad, en condiciones de extrema pobreza.

Los estados seleccionados para la aplicación del Proyecto por presentar los más altos índices de rezago social y educativo fueron: Chiapas, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz.

La Secretaría de Educación Pública designó como órgano ejecutor del PRODEI al Consejo Nacional de Fomento Educativo⁶, que a través de la celebración de convenios con los gobiernos estatales y la participación de las áreas normativas ha venido desarrollando las acciones para dar cumplimiento a las metas y objetivos trazados por el Programa.

⁵ El Préstamo por parte de los organismos internacionales, fue declarado en efectividad el 12 de Agosto de 1993, con lo cual se inició formalmente la operación del Proyecto para el Desarrollo de la Educación Inicial.

⁶ El Consejo Nacional de Fomento Educativo (CONAFE) es un organismo descentralizado, y creado por decreto Presidencial de fecha de 9 de septiembre de 1971, publicado en el diario oficial de la federación, el 10 de septiembre de ese mismo año. Tiene la finalidad y el compromiso de fomentar la educación en el país, así como la difusión de la cultura mexicana en el exterior.

El Proyecto para el Desarrollo de la Educación Inicial durará un periodo de cinco años (1993-1998). Transcurridos, se estima que hayan recibido el beneficio del Proyecto más de un millón de padres de familia y cerca de 1300, 000 niños que estarán mejor preparados para su ingreso y permanencia en la educación primaria.

A pesar de que el Programa de Educación Inicial No Escolarizado funciona en todo el país, en los 10 estados seleccionados se registrará una cobertura lo suficientemente amplia como para tener un impacto significativo en las tasas nacionales de matriculación en primaria.

El Proyecto para el Desarrollo de la Educación Inicial tiene como objetivo: "Mejorar la calidad y eficiencia del Programa de Educación Inicial en su Modalidad no Escolarizada y ampliar la cobertura del mismo a través de:

- a) Preparar a los niños de familias de bajos recursos para un adecuado ingreso a la escuela primaria, mejorando su desempeño y permanencia en la misma.
- b) Orientar a los padres de familia, especialmente a las madres, en el mejoramiento de las prácticas de crianza en el hogar.
- c) Fortalecer la capacidad técnica de las áreas normativas y operativas de la educación inicial a fin de planear, expandir, monitorear y evaluar las acciones del Programa."⁷

⁷ Lineamientos generales para la implementación del PRODEI. CONAFE, México. Mimeo, s/p. s/ 1993.

El PRODEI en la realización de un objetivo lleva a cabo las siguientes acciones:

1. Establecer los mecanismos de coordinación inter-institucional por medio de:

- a) Capacitación de su personal ejecutivo, técnico y operativo.
- b) Mejorar los materiales educativos impresos y no impresos, que se utilizan para los agentes de la cadena operativa y los padres de familia.
- c) La difusión del Proyecto que asegure la ampliación de la cobertura.
- d) Fortalecer la capacidad técnica y administrativa de las instancias operativas de Educación Inicial a nivel central y estatal.
- e) La implantación de un Sistema de Información para el monitoreo de las acciones y el seguimiento estadístico.

2. Proporcionar los recursos suficientes para sufragar:

- a) Los eventos de capacitación del personal técnico y de los agentes de la cadena operativa.
- b) El diseño, producción y distribución de materiales impresos y no impresos.
- c) Los honorarios del personal técnico y de los agentes de la cadena operativa.
- d) Los estudios y consultorías para el diseño de materiales impresos y no impresos y de los sistemas de información y de evaluación.
- e) El mobiliario y equipo para las unidades de enlace.

3. Contratar la consultoría y efectuar las licitaciones y adquisiciones de materiales y equipo.

4. Vigilar el cumplimiento de los compromisos contraídos por los estados.

5. Cooperar con el gobierno de cada estado en el cumplimiento de la metas contempladas.

Para iniciar las actividades del PRODEI se celebraron convenios de participación con nueve de los diez estados. El estado con el cual no se logra la realización del convenio es el de Chiapas, debido a la grave crisis política y social en la que vive desde hace varios años.

1.2.2 NECESIDADES DE LA CREACIÓN DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN

Para satisfacer los objetivos planteados por el PRODEI se tuvo como primera necesidad la creación e implantación de un Sistema de Información que fuera capaz de acopiar los datos generados en la realización operativa del Proyecto. Además, que permitiera el mejoramiento de las áreas de planeación, administración, supervisión y evaluación.

La Unidad de Programas Compensatorios gestionó y obtuvo del Banco Mundial, el 30 de junio de 1993, la aprobación para la creación del Sistema de Información Administrativo-Educacional (SIAE) con la siguiente estructura administrativa: un administrador del sistema, un líder de proyecto y el asistente del administrador, incorporados en agosto de 1993, previendo en ese momento la contratación de tres analistas y dos capturistas en los meses de febrero y agosto de 1994, respectivamente.

El 30 de noviembre de 1993 se adquieren el software y hardware para dar inicio al Estudio de Requerimientos de información para el desarrollo e implementación del sistema denominado SIAE. Debido a que el acopio de la información, así como el cálculo de los procesos del registro y conteo de padres y niños capacitados, registro y capacitación de personal, registro de los comités pro-niñez y distribución de los materiales educativos, en los estados y en la Unidad Coordinadora del Proyecto, eran de manera manual, los reporte y estadísticas que se realizaban tenía un margen de error elevado, debido a las carencias de herramientas computacionales, además, se ocasionaba retraso en la recepción de la información.

II ESTUDIO DE REQUERIMIENTOS PARA LA CREACION DEL SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

Dada la aprobación para la creación del Sistema de Información Administrativo-Educacional, se crea el Departamento de Informática. En un primer momento el personal que lo conformaron se dieron a la tarea de estudiar la determinación de requerimientos para la creación del Sistema.

La tarea se inició con la definición de un Sistema, entendiéndose por este al conjunto de elementos organizados que se encuentran en interacción, que buscan alguna meta o metas comunes, operando para ello sobre datos o información, sobre energía o materia u organismo en una referencia temporal para producir, como salida, información-energía o materia u organismo.

Esta definición nos remitió al estudio de la determinación de requerimientos de un sistema, siendo éste útil para conocer cómo opera y dónde es necesario efectuar mejoras. "El estudio da como resultado una evaluación de la forma como trabaja el sistema, los métodos que emplea y si es necesario, realizar ajustes, considerando métodos tanto basados en computadoras como manuales".

Para el Estudio de Requerimientos se partió de la definición de James A. Senn el cual considera que "un requerimiento es una característica que debe incluirse en un nuevo sistema. Esta puede ser la inclusión de determinada forma para capturar o procesar datos, producir información, controlar una actividad de la empresa o brindar soporte a la gerencia". Es así como la determinación de requerimientos vincula el estudio de un sistema existente con la recopilación de detalles relacionados con él.

¹ Senn, James A. Análisis y diseño de sistemas de información McGraw-Hill, 2^a Ed. México 1994, p.122

En base a lo formulado y desarrollado por James A. Senn la determinación de este estudio sugiere una serie de preguntas que establezcan los requerimientos básicos de cualquier empresa. Los fines de tales preguntas son para establecer el proceso básico de la empresa o proyecto, los datos que utiliza o produce, los límites impuestos por el tiempo, o la carga de trabajo, y los controles de desempeño de las actividades que se realizan.

En nuestro caso concreto para la determinación de requerimientos se partió de las funciones del Proyecto Para el Desarrollo de la Educación Inicial (PRODEI), cuya actividad principal es la Educación Inicial en su modalidad no escolarizada, que se proporciona en comunidades rurales, indígenas y urbano-marginal, para padres que tienen niños entre 0-4 años de edad, en diez estados de la república, elegidos para la operación del Proyecto, los cuales son: Chiapas, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz.

En el desempeño de sus actividades los datos que se manejan son el registro de niños y padres capacitados, su cobertura, el registro del personal, el registro de los eventos de capacitación, el registro de comités pro-niñez y el registro de materiales educativos.

Con respecto a los límites y a la carga de trabajo se estableció que el Proyecto tendrá una duración de cinco años, beneficiando a más de un millón de padres de familia y cerca de un millón trecientos mil niños, así como la capacitación de 256 Coordinadores de Zona, 5,144 supervisores de módulo y 51,127 educadores comunitarios, en los estados participantes.

El control del desempeño del Proyecto está a cargo de la Unidad Coordinadora, que supervisa a los diez estados e informa a las autoridades gubernamentales y al Banco Mundial el monitorio del Proyecto en general.

Estos lineamientos del PROEPI determinaron la creación de un sistema de información denominado Sistema de Información Administrativo-Educativo (SIAE).

El Proceso básico del SIAE parte de su objetivo que es el de concentrar y operar indicadores cuantitativos que permitan monitorear la ejecución del PROEPI.

El PROEPI para sus fines de operación está dividido en los siguientes componentes: Desarrollo de Recursos Humanos, Fortalecimiento Institucional y Materiales Educativos, los cuales necesitan del monitoreo de sus actividades, que se ven reflejadas en los indicadores de cada uno. El SIAE se dividió en estos mismos componentes para su Estudio de Requerimientos, tratados como subsistemas. En función de que los sistemas para su mejor comprensión y desarrollo se dividen en subsistemas, que funcionan para alcanzar fines específicos, razón por lo que se desarrollaron los siguientes apartados.

2.1 ESTUDIO DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACION PARA EL COMPONENTE DE RECURSOS HUMANOS

El proceso básico del componente de Recursos Humanos es elevar el nivel de desempeño de todo el personal involucrado en el proceso de capacitación y operación de la educación inicial no escolarizada, a fin de mejorar la participación de los padres de familia en el desarrollo de sus hijos.

² Robert Murdick plantea que "el objetivo de todo sistema define la finalidad para la cual todos los objetivos, atributos y relaciones del sistema han sido organizados." Murdick, Robert G. Sistemas de información administrativa Prentice-Hall, 3Ed. México 1994, p. 39, 593

Los datos que utiliza o produce este componente están ligados a la capacitación, la cual es considerada como un proceso de formación permanente en el que participa todo el personal involucrado en el PRODEI.

La capacitación se imparte por grupos de padres, educadores comunitarios, supervisores de módulo, coordinadores de zona, técnicos en capacitación, comunicación, planeación, administración e informática. La capacitación de alto nivel será para el personal técnico y ejecutivo del Proyecto. La capacitación es, entonces, diferente de acuerdo con los contextos culturales, perfiles, necesidades y tiempo de permanencia del personal. Se utiliza la técnica de cascada, donde un personal de un nivel superior capacitará al nivel siguiente.

Los diferentes tipos de capacitación al interior del PRODEI son:

- Capacitación inicial
- Capacitación permanente
- Capacitación especializada
- Capacitación sin grado académico

La Capacitación Inicial se caracteriza por proporcionarse al principio del ciclo operativo del Programa. Tiene un carácter informativo respecto a la naturaleza, objetivos e importancia de la educación inicial.

La Capacitación Permanente es considerada como un segundo momento formativo del personal. Tiene como finalidad potenciar oportunidades de aprendizaje que amplíen las habilidades adquiridas en la capacitación inicial, así como ofrecer condiciones para la adquisición de conocimientos en tópicos específicos que orienten y enriquezcan el trabajo cotidiano de los agentes de la cadena operativa. Está destinada al educador comunitario, supervisor de módulo, y coordinador de zona.

Capacitación Especializada. Se proporciona al personal técnico y capacitadores involucrados en el Proyecto, con la finalidad de ofrecerles herramientas teóricas y metodológicas en los aspectos de planeación educativa y comunicación.

Capacitación sin grado académico. Se proporciona para promover la formación de especialistas en Educación Inicial a través de talleres y cursos.

Los capacitadores y los capacitandos serán:

- Personal Técnico Nacional.- Profesionales en planeación, capacitación, y comunicación adscritos al área normativa de Educación Inicial, capacitados por capacitadores externos.
- Capacitador Externo.- Personal de apoyo eventual, miembro de una facultad, escuela u otra institución de Educación Superior, contratada para apoyar la Capacitación Inicial.
- Personal Técnico Estatal.- Profesionales encargados de las áreas de planeación, capacitación, y comunicación de apoyo al PRODEI adscritos a las Unidades de Educación Inicial Estatal, participan como capacitadores del coordinador de zona y supervisor de Módulo.
- Coordinador de Zona.- Persona adscrita a la Unidad de Educación Inicial Estatal, responsable de la capacitación de los Supervisores de Módulo a su cargo.
- Supervisor de Módulo.- Persona adscrita a la Unidad de Educación Inicial Estatal que funge como capacitador de los Educadores Comunitarios de su Módulo.
- Educador Comunitario.- Elemento clave del Programa de Educación Inicial no Escolarizada, participa

voluntariamente en el servicio a la comunidad , es capacitado por el supervisor de módulo.

- Grupo de Padres de Familia.- Personas que voluntariamente deciden participar y beneficiarse del Programa de Educación Inicial no Escolarizada, organizados en grupo de 20 padres o más, los cuales son capacitados por el Educador Comunitario.

La Capacitación se lleva a cabo en la forma que muestra el cuadro

Nol

Los datos que producen los capacitadores son:

- Datos de zonas, módulos, municipios y localidades en el que opera el Programa de Educación Inicial.
- Datos de la cadena operativa, es decir, coordinadores de zona, supervisores de módulo, educadores comunitarios y el grupo de padres.
- Datos de los eventos de capacitación inicial para educadores, coordinadores de zona y supervisores de módulo.
- Datos de los eventos de capacitación permanente y trimestrales para educadores comunitarios, coordinadores de zona y supervisores de módulo.
- Datos del ciclo operativo de capacitación permanente para el grupo de 20 padres que comprenden 40 sesiones.

Los límites impuestos por la carga de trabajo y el tiempo dependen de las metas que los directivos asignen a sus eventos de capacitación, programados tanto en la Unidad Coordinadora del Proyecto como en los estados participantes.

ORGANIZACION DE LOS GRUPOS DE CAPACITACION

Cuadro No. 1

CAPACITANDOS	CAPACITACION INICIAL		CAPACITACION PERMANENTE				CAPACITADOR
	NUM DE PARTICIPANTES	DURACION	SESIONES GRUPALES		VISITAS DOMICILIARIAS		
			No DE SESIONES	FRECUENCIA	No de PADRES	FRECUENCIA	
Padres	20 padres	10 sesiones	40	una o dos veces por semana, 2 hrs cada sesion	20 padres de familia	una cada semana	Educador Comunitario

CAPACITANDOS	SEMINARIO ANUAL		CAPACITADOR
	NUM. DE PARTICIPANTES	DURACION	
Tecnicos Nacionales	30	10 sesiones (80 horas)	Capacitadores Externos
Tecnicos Estatales	20		

CAPACITANDOS	CAPACITACION INICIAL		CAPACITADOR
	NUM. DE PARTICIPANTES	DURACION	
Educador Comunitario	30 (de 3 modulos adyacentes)	10 sesiones (80 horas)	Supervisor de modulo Coordinador de zona

CAPACITANDOS	CAPACITACION PERMANENTE					
	SEMINARIOS MENSUALES			REUNIONES TRIMESTRALES		
	No. PARTICIPANTES	FRECUENCIA	CAPACITADOR	No. PARTICIPANTES	FRECUENCIA	CAPACITADOR
Educador comunitario	10	7 sesiones a lo largo del ciclo operativo(5 hrs cada sesion)	supervisor de modulo	30	3 reuniones dos durante el ciclo operativo y una al terramo de este (8 hrs cada uno)	Supervisor de modulo Coordinador de zona

CAPACITANDOS	CAPACITACION INICIAL			CAPACITACION PERMANENTE		
	No. DE PARTICIPANTES	DURACION	CAPACITANDOS	SEMINARIOS TRIMESTRALES		
				No. DE PARTICIPANTES	DURACION	CAPACITANDOS
Supervisor de modulo	30	10 sesiones(80 hrs)	capacitacion nacional capacitacion estatal tecnico estatal	30	3 seminarios a lo largo del ciclo operativo, de dos dias cada uno (16 hrs)	Capacitador Estatal
Coordinador de Zona	25					

Los controles de las actividades de capacitación son:

- El registro de integrantes de la cadena operativa, tanto en los estados como en la Unidad Coordinadora del proyecto.
- Los eventos de capacitación y de los integrantes que intervienen en la misma.

Por lo que a nivel estatal se refiere:

- Lista de personal de educadores comunitarios, supervisores de modulo y coordinadores de zona.
- Programación de las capacitaciones correspondientes.

Realizados estos controles se remitan a la Unidad Coordinadora del Proyecto, la cual elabora un registro general de los diez estados.

Por lo expuesto, los requerimientos de información para la creación del Sistema de Información Administrativo-Educacional serán:

- Registro de los servicios que se proporcionan a padres y niños por estado, zona, módulo, municipio y comunidad, así como su distribución por sexo, edad y tasa de deserción.
- Registro de personal por estado, zona, módulo, municipio, y localidad, así como su distribución por edad, sexo y nivel educativo.
- Registro de personal capacitado, su distribución por puesto y sexo a nivel estatal y del Proyecto.
- Registro y número de eventos de capacitación por ciclo operativo.

- Registro de sesiones de capacitación permanente a padres de familia, así como el número de visitas domiciliarias.

2.2 ESTUDIO DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACION PARA EL COMPONENTE DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

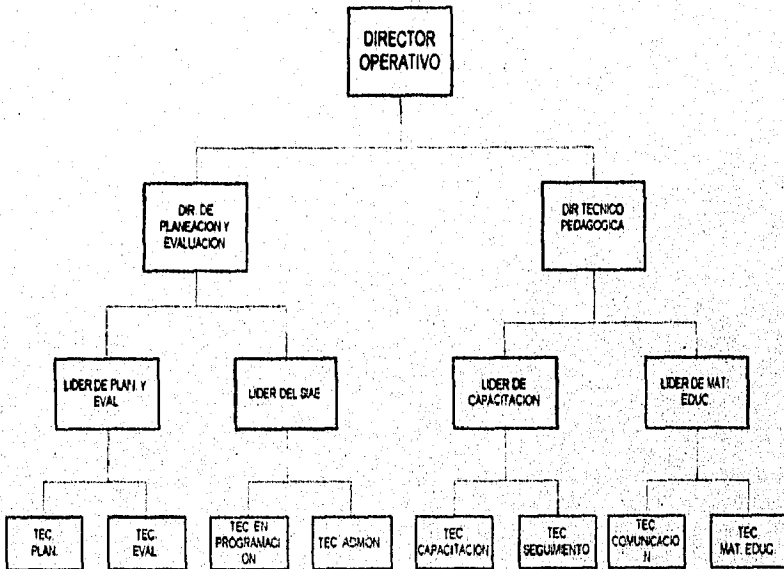
El proceso básico del Componente de Fortalecimiento Institucional es reforzar las estructuras orgánicas de las Unidades de Educación Inicial en los Estados, con personal y equipo para la operación del SIAE. Además de apoyar la participación comunitaria para la promoción y permanencia del Programa.

La Unidad Coordinadora del Proyecto se encarga de la supervisión y control del PRODEI en los diez estados. Informa a las autoridades gubernamentales correspondientes el cumplimiento de las metas, así como al Banco Mundial el monitoreo del Proyecto en su conjunto.

La Dirección Operativa proporciona los informes a la Secretaría de Educación Pública y al Banco Mundial, sobre la operación del Proyecto. Las direcciones de Planeación y de Técnica Pedagógica se encargan de la operación y planeación de metas que cada estado deba cumplir, así como la capacitación de su personal.

El siguiente organigrama muestra la estructura de la Unidad Coordinadora del Proyecto.

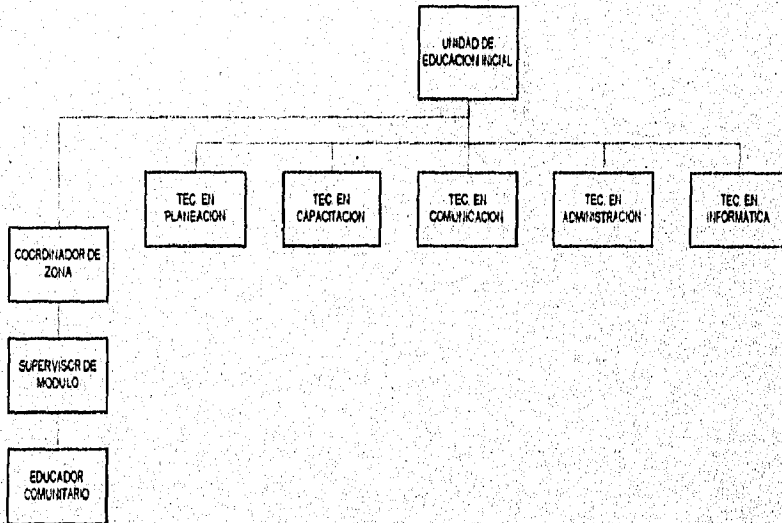
**ORGANIGRAMA DE LA UNIDAD COORDINADORA DEL
PROYECTO (PRODEI)**



Las Unidades de Educación Inicial Estatales se componen de una Dirección encargada del Proyecto a nivel estatal. Las cuales mantienen una relación con las Direcciones de la Unidad Coordinadora del Proyecto para informarle del monitoreo del Proyecto en su estado, de las necesidades de este y de su personal en general.

El organigrama de la Unidad de Educación Inicial Estatal muestra una estructura semilineal, en donde la unidad de educación inicial, tiene a su cargo a los técnicos y a la cadena operativa, como se muestra a continuación.

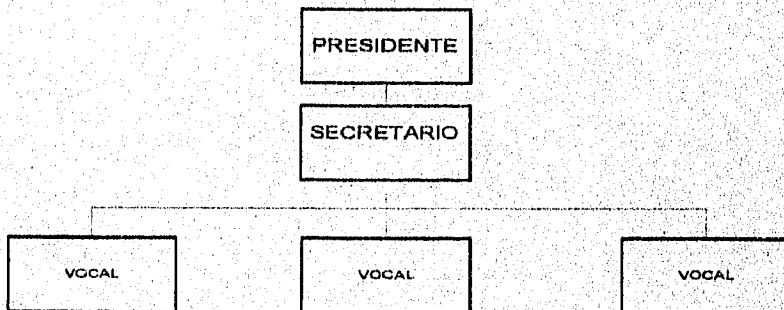
ORGANIGRAMA DE LA UNIDAD DE EDUCACION INICIAL ESTATAL



La organización del servicio de Educación Inicial Estatal en las comunidades se realiza de la siguiente manera: el estado se divide en zonas conformadas de 4 a 10 módulos¹, controlados por un coordinador de zona y un supervisor de módulo el cual tiene a su cargo a 10 educadores comunitarios, este último atiende a un grupo de 20 padres con dos hijos en promedio.

El Comité Pro-niñez se encarga de la promoción del Proyecto a nivel local. Tiene una estructura piramidal compuesta por el presidente, secretario y 3 vocales, todos ellos pertenecientes a la comunidad, como lo muestra el siguiente diagrama.

ORGANIGRAMA DEL COMITE PRO-NIÑEZ



¹ Por este se entiende un área de trabajo configurado por 10 comunidades en uno o varios municipios.

Los datos que genera o produce este componente son:

- Datos del personal de la Unidad Coordinadora del Proyecto.
- Datos del personal de las unidades estatales de educación inicial.
- Datos del comité pro-niñez, de la cobertura por estado, zona, módulo, municipio y localidad.
- Datos de la tipificación de las comunidades en urbana-marginal, rural e indígena.

Los controles que realiza este componente son el registro de estos últimos datos y la obtención de estadísticas de padres y niños capacitados por estado, zona, módulo, municipio y localidad.

Por lo tanto, los requerimientos de información para la creación del Sistema de Información Administrativo-Educacional serán:

- Registro de la plantilla de personal técnico, en las Unidades de Educación Inicial estatal y central.
- Registro de comités pro-niñez formados en la comunidad.

2.3 ESTUDIO DE REQUERIMIENTOS DE INFORMACION PARA EL COMPONENTE DE MATERIALES EDUCATIVOS

Seguindo con James A. Senn para establecer los requerimientos de información, se dirá que el proceso básico del componente de Materiales Educativos es el de la producción y distribución de los materiales educativos,

impresos y no impresos, en cantidad suficiente para atender el servicio de educación inicial.

En cuanto a los datos que utiliza o produce este componente están en función de los materiales educativos que son producidos y distribuidos a los estados, los cuales están en relación tanto al número de coordinadores de zona, supervisoras de módulo y padres de familia.

Los materiales son los siguientes:

- Guía de padres.
- Manuales operativos, para coordinadores y supervisores de módulo.
- Series de audio, y videocasetas educativos para uso de las unidades estatales de educación inicial.

La distribución de los materiales educativos está en función de los requerimientos de los coordinadores de zona y supervisores de módulo de los estados.

Por lo expuesto, los requerimientos de información para la creación del Sistema de Información Administrativo-Educacional serán:

- Número de materiales educativos registrados en el estado.
- Control de su distribución a zonas y módulos.

2.4 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD OPERATIVA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

Determinados los requerimientos de información para cada componente del sistema, se procedió con las pruebas de Factibilidad. Estas determinaron la posibilidad de elaboración del SIAE. Se realizaron tres pruebas, siguiendo a Senn, que comprenden la operacional, desarrollada en este apartado, y la técnica y económica en los siguientes.

Las preguntas que ayudaron a probar la factibilidad operacional del Proyecto fueron:⁴

1. ¿Existe apoyo suficiente para el Proyecto por parte de la administración?, ¿y por parte de los usuarios?
2. ¿Los métodos que actualmente se emplean en la institución son aceptados por los usuarios?
3. ¿Los usuarios han participado en la planeación y desarrollo del sistema?
4. ¿El sistema propuesto causará perjuicios o beneficios?

Estas preguntas se desarrollaron para probar la factibilidad operacional del SIAE. Se consideraron de importancia para que el sistema funcione en el PRODEI, y proporcione datos útiles para la toma de decisiones.

Con respecto a la pregunta 1 (¿Existe apoyo suficiente para el Proyecto por parte de la administración?, ¿y por parte de los usuarios?). Los directivos de los tres componente (ya analizados) y los miembros de los mismos, proporcionan el apoyo para la creación del SIAE, ya que ellos se

⁴ Las preguntas elaboradas para probar la factibilidad operacional, técnica y económica, son de acuerdo a lo planteado y formulado por Senn en su obra: Senn, James A. *Análisis y diseño de sistemas de información*. Mc-Graw-Hill, 2ª Ed. México, 1994, p. 89 y ss.

convertiran en los beneficiados, al obtener la información que requieren de manera veraz y oportuna.

En relación a la pregunta 2 (¿Los métodos que actualmente se emplean en la institución son aceptados por los usuarios?). El personal que trabaja en el PRODEI, no está conforme con los métodos manuales de sacar la información, así como tampoco en el tiempo que se tarda en llegar la información de un lugar a otro.

Con respecto a la pregunta 3 (¿Los usuarios han participado en la planeación y desarrollo del sistema?). Los directivos y personal que laboran en el PRODEI participaron en la planeación de los requerimientos de información que se automatizaron.

Para la pregunta 4 (¿El sistema propuesto causará perjuicios o beneficios?). El SIAE se encargará de la automatización de información de cada componente, con lo cual la productividad de actividades será eficiente, ya que la información se podrá obtener de manera automatizada e inmediatamente, asegurando beneficios al tener una información rápida y oportuna.

Los directivos como los usuarios finales están de acuerdo en la utilidad del Sistema de Información Administrativo-Educacional, para el PRODEI, por lo que es operacionalmente factible.

2.5 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD TECNICA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

Probada la factibilidad operacional del Proyecto se continuo con el estudio de factibilidad técnica.

Entre los aspectos técnicos que es común que aparezcan durante la etapa de factibilidad de la investigación, se plantean las siguientes preguntas:

1. ¿Existe o se puede adquirir la tecnología necesaria para realizar lo que se pide?
2. ¿El equipo propuesto tiene la capacidad técnica para soportar todos los datos requeridos para usar el nuevo sistema?
3. ¿El sistema propuesto ofrecerá respuestas adecuadas a las peticiones sin importar el número y ubicación de los usuarios?
4. ¿Si se desarrolla el sistema puede crecer con facilidad?
5. ¿Existen garantías técnicas de exactitud, confiabilidad, factibilidad de acceso y seguridad de datos?

Con relación a la pregunta 1 (¿Existe o se puede adquirir la tecnología necesaria para realizar lo que se pide?). Para el desarrollo del SIAE se tiene destinado un presupuesto para la adquisición del software y hardware necesario.

La Unidad Coordinadora del Proyecto y las Unidades Estatales de Educación Inicial no contaban con ningún equipo disponible, por lo que se requirió dotarlos del equipo necesario para la operación e instalación del SIAE. El equipo de cómputo para la Unidad Coordinadora del Proyecto tendrá que soportar la información que proviene de los diez estados, ya mencionados, así como la comunicación en ambas direcciones. En cambio, las Unidades Estatales de Educación Inicial tendrán que soportar la captura que, a través del SIAE, se realiza en sus estados, así como la comunicación en ambas direcciones.

Para la elección del equipo de cómputo se partió de las siguientes definiciones: hardware es el cual está constituido por las partes electrónicas y mecánicas que permiten a la computadora realizar operaciones. Software está constituido por un conjunto de instrucciones que permiten indicar y secuenciar las operaciones sobre los datos.

El enfoque para la elección del hardware fue de carácter histórico, eligiendo a la cuarta generación de computadoras, que se "caracteriza por grandes memorias, veloces semiconductores, tamaño pequeño y menor demanda de energía. Las máquinas de la cuarta generación están diseñadas para facilitar el desarrollo de aplicación en línea y el uso de grandes bases de datos".⁵

La definición de comunicación de datos "es el desplazamiento de información codificada de un punto a otro mediante sistemas de transmisión electrónicos u ópticos. A tales sistemas se les denomina frecuentemente redes de comunicación de datos".⁶

En general, estas redes de comunicación se establecen para coleccionar datos provenientes de puntos remotos (terminales o microcomputadoras) y transmitir dichos datos a un punto central en el que se encuentra una computadora u otra terminal, o para realizar el proceso inverso, o alguna combinación de las dos. Las redes de comunicación de datos facilitan el uso más eficiente de las computadoras centrales y mejoran el control diario de los negocios al permitir un flujo de información más rápido. Mediante estas redes se logra un mejor y más oportuno intercambio de datos entre usuarios.

Los tres componentes básicos de un sistema de comunicación de datos son la fuente, el medio de transmisión y el receptor. La fuente es el origen de la información, que se origina en una terminal o microcomputadora y que a menudo también se alterna como fuente y como receptor, el medio de transmisión no es más que la línea (o circuito) de comunicación sobre la cual viaja dicha información.

Para la comunicación de datos se debe contar con un emisor, el cual generalmente es una terminal, aunque también puede ser una microcomputadora, una terminal de vídeo o algún otro dispositivo. Una vez que el usuario introduce el mensaje, éste se envía a un codificador, generalmente llamado

⁵ Sanders, Donald. H. *Informática presente y futuro*. McGraw Hill, 3 Ed. México, 1991, p. 345 y ss.

⁶ FitzGerald, Jerry. *Comunicación de datos en los negocios*. Limusa, México, 1992, p. 455 y ss.

módem. El módem convierte la señal de pulsos eléctricos directos (banda base) en una serie de tonos de frecuencia variable (banda ancha).

Definidos los términos anteriores se procedió con el Sistema Multiusuario⁷ que permitió enlazar varias estaciones de trabajo a un costo muy económico.

En lo que se refiere al producto de software que en este caso es Microsoft Windows For Workgroups se dice que "... ha eliminado la complicación de las redes. Como una red de compañero a compañero. ...La técnica de Microsoft Windows for workgroups incluye la detección y configuración automática de la mayoría de las tarjetas de redes, el uso de manejadores de redes de modo protegido de 32 bits, y el intercambio dinámico de datos en la red, que permite que los usuarios intercambien datos entre aplicaciones en la red..."⁸

En base a las especificaciones técnicas anteriores a las Unidades Estatales se les dotó del siguiente Equipo:

Cpu 486 33 Mhz-Hd,
 Procesador 80486 Dx, Ram Emb.
 Disco Duro 340 Mb
 Monitor Vga Color 14
 Módem Externo Hayes Optima 96
 Impresora de matriz de puntos de 24 agujas 300 cps

Y del siguiente Software :

Windows 3.1
 Ms-Dos Versión 6.0

⁷ Consultar a Keen, Peter. Information systems and organization change. Communication of the Acm. 1981, p. 24-33.

⁸ "Este tipo de sistemas ofrece varias ventajas a las empresas pequeñas que requieren una base de datos compartida que tiene mucho movimiento de entrada y salida". Sanders, Donald H. Informática presente y futuro 3Ed. México. 1991, p. 356 v ss.

⁹ Fenwick, Thomas, John Ludwig. "Microsoft Windows For Workgroups". en PC Magazine en español. 1992, p. 41.

Ademas, de la contratación de un tecnico en informatica para la manipulacion del Sistema de Informacion Administrativo-Educacional.

Por su parte, la Unidad Coordinadora del Proyecto, como concentradora de la informacion de los diez estados requirio

El Software compuesto por un

Sistema de Comunicación Windows For Workgroups
Lenguaje de Programación de 4 Generación Clipper

Y del siguiente Hardware:

Una Computadora con capacidad para Sistemas
Multiusuarios
Cpu: 486 Dx/2 66 Mhz-Hd: 2gb Floppy: 3.5" Y 5.25"
Módem Interno Comp. Hsyes-Monitor: Vga Color
Tarjeta Ethernet

La misma Unidad Coordinadora del Proyecto adquirió tres computadoras requeridas para la etapa del diseño. Con las siguientes características:

Cpu: 486 25mhz-Hd: 340 mb Floppy: 3 1/2 Y 5 1/4 Monitor
Svga
Tarjeta Ethernet
Y la adquisición de dos impresoras laser y cuatro
no-brakes.

Para contestar la pregunta 2 (¿El equipo propuesto tiene la capacidad técnica para soportar todos los datos requeridos para usar el nuevo sistema?). Se considero los datos que utilizo para su operación el Programa de Educación Inicial, los cuales fueron proporcionados por los coordinadores de zona, que son 10 por estado, en donde cada zona tiene 5 módulos, y cada módulo se

compone de 10 comunidades.

Una comunidad se compone de 20 padres, con 2 niños y se considera que el mayor grueso de datos son precisamente el registro de padres y niños por comunidad, con esta información se procedió a calcular la capacidad de almacenamiento requerida en bytes.

La base de datos para zona, es denominada ZON+CVE_EDO y consiste de la siguiente estructura: un campo llamado zona, de tipo character, con tamaño 2. Para el cálculo de bytes solamente se multiplicó el tamaño del campo por las 10 zonas que se registran, dando un total de 20 bytes. (ver anexo 1 donde se muestran las principales bases de datos, para la operación del SIAE.)

La base de datos para módulos, es denominada MOD+CVE_EDO y consiste de la siguiente estructura: zona, modulo y cobertura como campos, de tipo character, con tamaño de 2,3 y 1 respectivamente. Para el cálculo se procedió en los términos anteriores. La suma de sus campos es de 6 bytes por los 50 módulos que se registran, dan como resultado 300 bytes

La base de datos para municipios se denominó MPO+CVE_EDO, esta base de datos es necesaria ya que las comunidades dependen de los municipios y consiste de la siguiente estructura: módulos, cve_mpo y Nom_mpo como campos, de tipo character y de tamaño 3, 3 y 35 respectivamente, la suma de estos campos es de 41 bytes por los 100 municipios que se registran en los estados, dan un total de 4,100 bytes

La base de datos para localidades se denominó LOC+CVE_EDO y consiste de la siguiente estructura: módulos, cve_mpo, cve_loc, nom_loc, grupo y tipo como campos, de tipo character y de tamaño de 3, 3, 4, 40, 2 y 1 respectivamente, dando un total de 53 que multiplicados por les 10 zonas, por los 5 módulos en cada zona, por las 10 comunidades, y por los 100 municipios dan un total de 2,650,000 bytes.

La base de datos para padres se denominó PAD+CVE_EDO y consiste de la siguiente estructura: zona, modulo, cve_mpo, cve_loc, num, nombre, sexo, edad, escolar, paren, f_alta, f_baja, completa y causa_baja de tipo character y dos de tipo fecha de tamaño de 2, 3, 3, 4, 2, 35, 1, 2, 1, 1, 8, 8, 1 y 2 respectivamente dando un total de 73 que multiplicados por 10 zonas, por 5 módulos, por 100 municipios, por 10 localidades y por los 20 padres que se registran, dan un total de 73 mb.

La base de datos para niños se denominó NI+CVE_EDO y consiste de los siguientes estructura: zona, modulo, cve_mpo, cve_loc, num, nombre, sexo, f_nacim, f_alta, f_baja, y causa_baja de tipo character y tres de tipo fecha de tamaño de 2, 3, 3, 4, 2, 40, 1, 8, 8, 8 y 2 respectivamente, con un total de 81 bytes que multiplicado por 10 zonas, por 5 módulos, por 100 municipios, por 10 comunidades, y por los 20 niños que se registran dan un total de 81 mb

La capacidad de almacenamiento requerida será 20 bytes de zonas + 300 bytes de módulos + 4,100 bytes de municipios + 2,650,000 bytes de localidades + 73,000,000 bytes de padres + 81,000,000 bytes de niños con un total de 156,654,420 bytes para un estado. Para el almacenamiento de los diez estados tenemos un total de 1,566,544,200 bytes.

Por las especificaciones que se dieron anteriormente del equipo, para las Unidades Estatales de Educación [inicial, se tiene una capacidad de almacenamiento de la PC de 340 mb

El equipo multiusuario para la Unidad Coordinadora del Proyecto es de 2 gb, por lo tanto, el equipo soporta tales datos, así, como el software para la óptima operación de SIAE

En lo referente a la pregunta número 3 (El sistema propuesto ofrecerá respuestas adecuadas a las peticiones sin importar el número y ubicación de los usuarios?). El sistema será lo bastante fácil de manipular para cualquier

tipo de usuario, asegurando con esto que el usuario lo maneje con facilidad y si nota algún cambio o modificación que deba realizarse en el sistema, este se realice sin importar de donde provenga, además lo asegurara tanto el lenguaje de programación escogido como la técnica del diseño lógico de sus bases de datos, por otra parte la comunicación entre PC y el equipo Multiusuario sera constante, asegurando con esto que las peticiones o errores del sistema se conozcan de inmediato.

Para la pregunta 4 (¿Si se desarrolla el sistema puede crecer con facilidad?). Se dirá que el sistema está diseñado con la técnica de los diagramas lógicos de flujo de datos. Para la construcción de sus bases de datos se basa en las reglas de normalización. Se utilizó un lenguaje de programación de alto nivel, así como un sistema de gestión de base de datos, asegurando con esto su fácil entendimiento y desarrollo posterior.

Con lo que respecta a la pregunta 5 (¿Existen garantías técnicas de exactitud, confiabilidad, factibilidad de acceso y seguridad de datos?). Diremos que el SIAE tiene estas características ya que lo asegura las técnicas mencionadas en los anteriores puntos.

Contestadas las preguntas anteriores se ve claramente que el sistema es técnicamente factible por lo que se procederá al estudio de la factibilidad económica.

2.6 ESTUDIO DE FACTIBILIDAD ECONOMICA PARA EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

Un sistema que pueda ser desarrollado desde el punto de vista técnico, y que además, será utilizado, debe ser una buena inversión para la organización. Los beneficios financieros deben igualar o exceder a los costos.

Las cuestiones económicas y financieras formuladas por los analistas, durante la investigación preliminar, tienen el propósito de estimar:

1. ¿El costo de la investigación completa del sistema?
2. ¿El costo del hardware y software para el desarrollo y operación del sistema?
3. ¿Beneficios en la forma de reducción de costos y errores?
4. ¿El costo si nada sucede?, es decir, si el sistema no se lleva a cabo.

Para el desarrollo de estas preguntas se partió de los siguientes conceptos:

"Costo.- son las erogaciones o todo aquello que se va a gastar. Se clasifican en tangibles; son los que se pueden cuantificar inmediatamente, o intangible; aquello que no se puede cuantificar .

Beneficio.- es todo aquello que produce como provecho el sistema. También se clasifican en tangibles e intangibles."¹⁰

Para dar seguimiento a la pregunta 1 (¿El costo de la investigación completa del sistema?). Se estimaron los costos que ocasionó la elaboración y operación del SIAE, como lo muestran a continuación los siguientes cuadros.

¹⁰ Gómez Ceja, Guillermo: Análisis de sistemas, Edicol, México, 1988, p 77

Gastos de Recursos Humanos

Puesto	Personas contratadas	Periodo de contratación	Sueldo mensual	Costo en un año
Asistente del coordinador	Uno	Un año	4727	\$56,724
Lider de Proyecto	Uno	Un año	4727	\$56,724
Analistas Programadores	Tres	Un año	3000	\$108,000
Capturistas	Dos	Un año	1000	\$21,600
Costo total				\$243,048

Gastos de investigación de campo y demostración del SIAE.

Concepto	No. de personas	Dias	Cantidad en pesos
Viáticos por investigación de campo	dos	dos	\$3,876
pasajes por investigación de campo	dos	dos	\$5,400
viáticos por demostración del sistema	Tres	Tres	8,721
pasajes por demostración del sistema	tres	tres	8,100
costo total			26,097

Gastos de capacitación e instalación del SIAE.

Concepto	No. de personas	Dias	Cantidad en pesos
Viáticos por capacitación	10	5	\$16,150
Pasajes por capacitación	10	-	\$9,000
Viáticos por instalación	3	2	\$19,380
Pasajes por instalación	3	-	\$27,000
Costo total			\$71,530

Con relación a la pregunta 2 («El costo del hardware y software para el desarrollo y operación del sistema.»). Los gastos de adquisición de Software y Hardware fueron de \$197,000.¹¹

Concepto	Costo en pesos
Adquisición de Software	\$75,000
Adquisición de Hardware	\$122,000
Costo total del equipo	\$197,000

Durante el periodo del desarrollo del SIAE se pago el mantenimiento del equipo, con un total de \$15,000.

En lo referente a la pregunta 3 («Beneficios en la forma de reducción de costos y errores.»). Los beneficios que proporcionará el sistema son:

- Tangibles

- Ahorro de envío de papelería por estafeta, de aproximadamente \$20,000.
- Reducción de los viáticos y pasajes de aproximadamente \$50,000.

- Intangibles

- Obtención inmediata, veraz y oportuna de la información, de cada estado, donde se instaló el sistema.
- Para la Unidad Coordinadora del Proyecto el sistema proporcionará información, para ver el monitoreo de cada estado y las estadísticas globales de los mismos.

¹¹ Para las especificaciones técnicas del Software y Hardware remito al lector al apartado 2.5 de la presente tesis.

- Disminución de los errores de cálculo en la obtención de la información para cada componente, tanto en los estados como en la Unidad Coordinadora del Proyecto.
- Mejor comunicación entre la Unidad Coordinadora del Proyecto y los estados participantes.

Para la pregunta 4 (¿El costo si nada sucede?, es decir, si el sistema no se lleva a cabo?). Se consideran más los beneficios intangibles que proporciona el sistema, ya que el Proyecto tiene como unos de sus fines el reforzamiento de las estructuras orgánicas, tanto a nivel de la Unidad Coordinadora del Proyecto como de las Unidades Estatales de los estados, ya mencionados.

Si no se llevara a cabo la elaboración del SIAE no se cumpliría con los objetivos ya establecidos por el Proyecto. No solo esto, sino también, la no automatización de la obtención de la información seguiría perjudicando, con errores de cálculo hechos manualmente y mandados a la UCP con retrasos en los ciclos operativos, dañando la toma de decisiones.

Con estas preguntas se conoce el costo de la investigación completa, del hardware y software, los beneficios de reducir costos, y errores, con lo cual nos damos cuenta de la importancia de la implementación del SIAE.

III ANALISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

Concluidos los Estudios de factibilidad, el siguiente paso fue el análisis de sistemas, entendiendo por este, la elaboración de los procedimientos que se reunieron en forma de diagramas. El propósito de este análisis es hacer una propuesta óptima en la elaboración de un sistema

Durante la fase de diseño del sistema, se decidió como se va a producir un sistema eficiente y efectivo (significativa y útil), y se eligió un solo conjunto de especificaciones detalladas a su solución,

Del análisis y diseño de un sistema, surge el establecimiento de un conjunto detallado de especificaciones técnicas. Una alternativa viable a esta cuestión es el análisis estructural, porque resuelve los problemas de la creación de un sistema de una mejor manera, como se demuestra a continuación.

3.1 ANALISIS DEL SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO- EDUCACIONAL

Establecidos los requerimientos de información se procedió con la descripción lógica, partiendo del análisis estructurado que "es un método para el análisis de sistemas, manuales o automatizados, que conduce al desarrollo de especificaciones para sistemas nuevos o para efectuar modificaciones a los ya existentes; permitiendo conocer un sistema o proceso (actividad) en forma lógica y manejable, al mismo tiempo que proporciona la base para asegurar que no se omite ningún detalle pertinente"¹

¹. Senn, James A. Análisis y diseño de sistemas de información. McGraw-Hill, 2Ed. México, 1994, p. 172 y ss.

El objetivo principal del análisis estructurado es especificar en forma más precisa los requerimientos del usuario para un sistema.

Una de las principales herramientas gráficas del análisis estructurado es el diagrama de flujo de datos (dfd), que se emplea para describir y analizar el movimiento de datos a través de un sistema, ya sea que este fuera manual o automatizado, incluyendo procesos, lugares para almacenar datos y retrasos en el sistema.

Los diagramas de flujo de datos son la herramienta más importante y la base sobre la cual se desarrollan otros componentes. La transformación de datos de entrada en salida por medio de procesos pueden describirse en forma lógica e independiente de los componentes físicos (por ejemplo, computadoras, gabinetes de archivos, unidades de disco, etc.) asociados con el sistema. Estos diagramas reciben el nombre de diagramas lógicos de flujo de datos.

Los diagramas lógicos de flujo de datos se pueden dibujar con solo cuatro notaciones sencillas, es decir, con símbolos especiales o iconos y anotaciones que los asocian con un sistema específico.

En nuestro caso utilizaremos la notación de Yourdon.

En las siguientes páginas se muestran los diagramas lógicos de flujo de datos del Sistema de Información Administrativo-Educacional, los cuales son el diagrama de contexto, diagramas de flujo de datos de los tres componentes y de catálogos.

En el diagrama de contexto se aprecian los principales procesos que maneja el SIAE, los cuales son los tres componentes ya mencionados, y el de catálogos.

El diagrama de flujo de datos para el componente de materiales educativos, da un panorama de como trabaja el sistema en este modulo, en donde

al técnico de informática en los estados y el administrador del sistema en la Unidad Coordinadora del Proyecto, se encargan de la manipulación y control del sistema, el técnico en informática se encarga de la captura de los materiales educativos que recibe el estado, las zonas y los módulos, que son los procesos P1, P1.1, P1.2 Y P1.2.1. Así como el manejo del inventario de materiales educativos que es el proceso P1.1.1., en donde se lleva el conteo del número de materiales existentes en el estado con el fin de que los materiales educativos cubran la demanda esperada para el proceso de capacitación a padres y niños. También se lleva cabo el conteo de las mermas que acumula el estado con el propósito de tener en cuenta los materiales educativos que por alguna razón son inservibles en el estado,

El diagrama de flujo de datos para el componente de fortalecimiento institucional, tiene la finalidad de mostrar los procesos que maneja este módulo, los cuales son el registro del comité pro-niñez, proceso P2.1, el registro del personal involucrado en el proceso de capacitación a padres familia, proceso P2.3, así como los reportes de ambos registros a nivel estatal, municipal, localidad, módulo y zona, procesos P2.2 y P2.3 respectivamente y el concentrado de cobertura que es el proceso P2.5

El diagrama de flujo de datos para el componente de desarrollo de recursos humanos es el encargado de registrar a padres y niños que están inscritos en el programa de educación inicial, proceso P3.1.1. El registro de los avances de la capacitación permanente a padres/niños le corresponde al proceso P3.1.2. El registro de los educadores comunitarios le corresponde al proceso P3.1.3, y a los eventos de capacitación para las figuras de la cadena operativa le corresponde el proceso P3.2.

El diagrama de flujo de datos de Catálogos tiene la finalidad de registrar los estados, las zonas, módulos, municipios y localidades que maneja SIAE.

DIAGRAMA DE CONTEXTO DEL SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

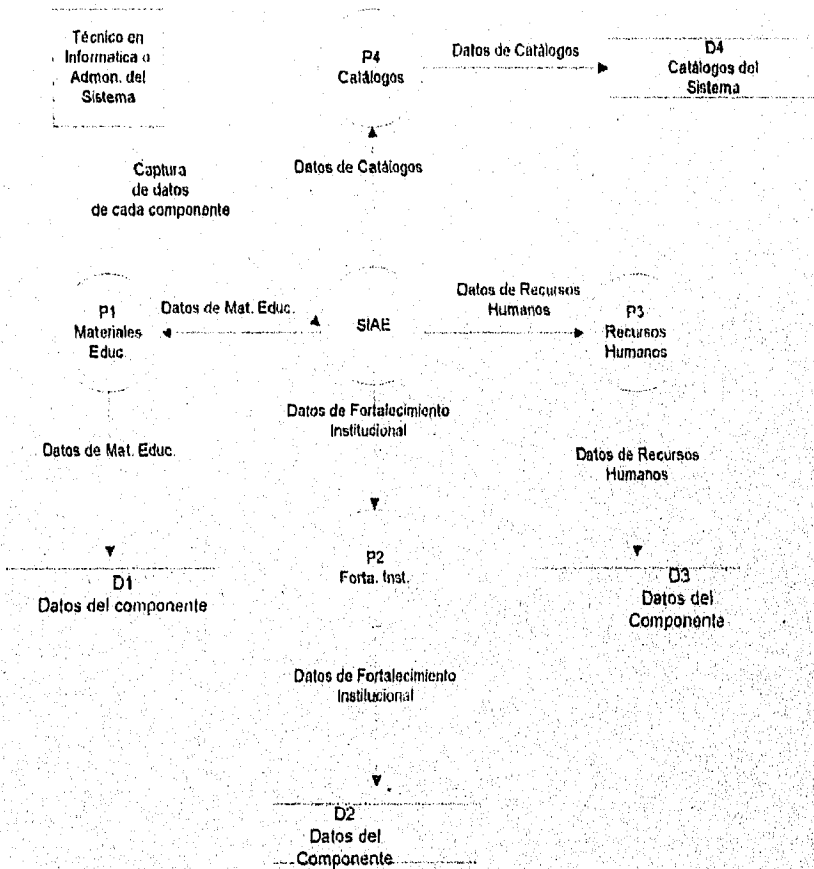


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS PARA EL COMPONENTE DE MATERIALES EDUCATIVOS

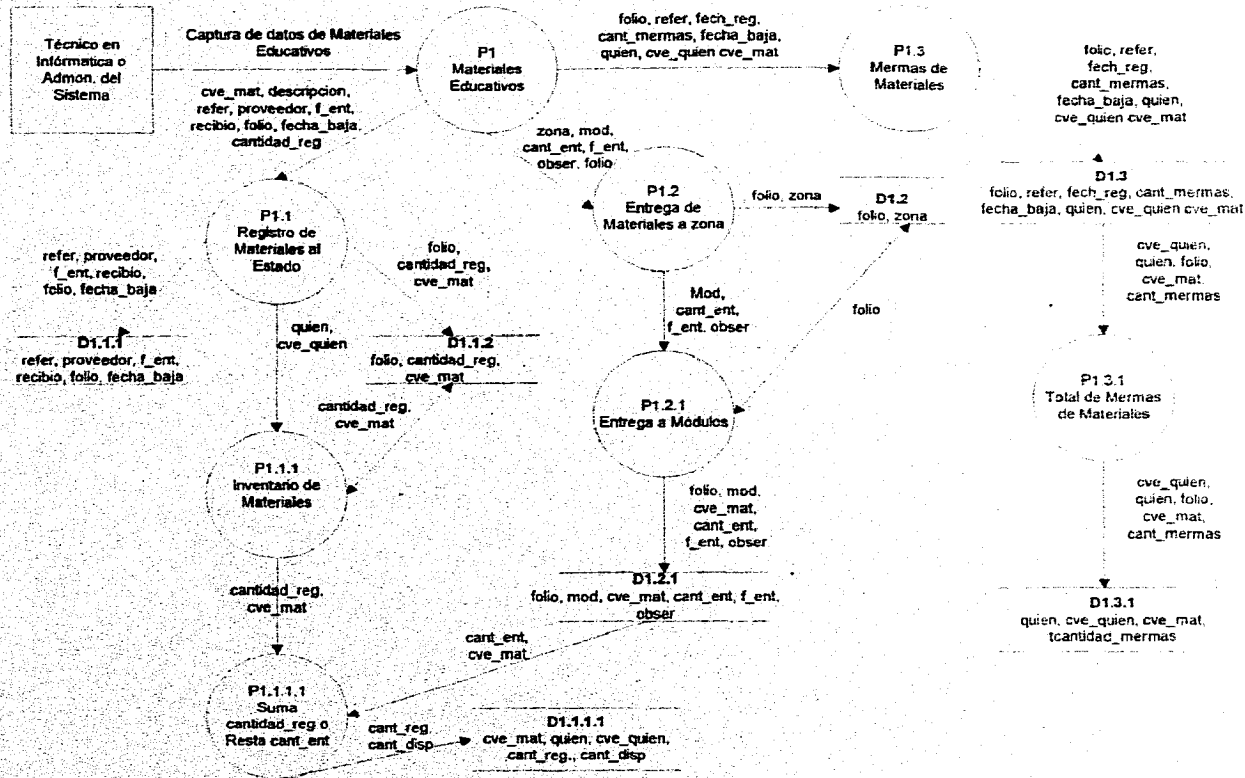


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS PARA EL COMPONENTE DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL

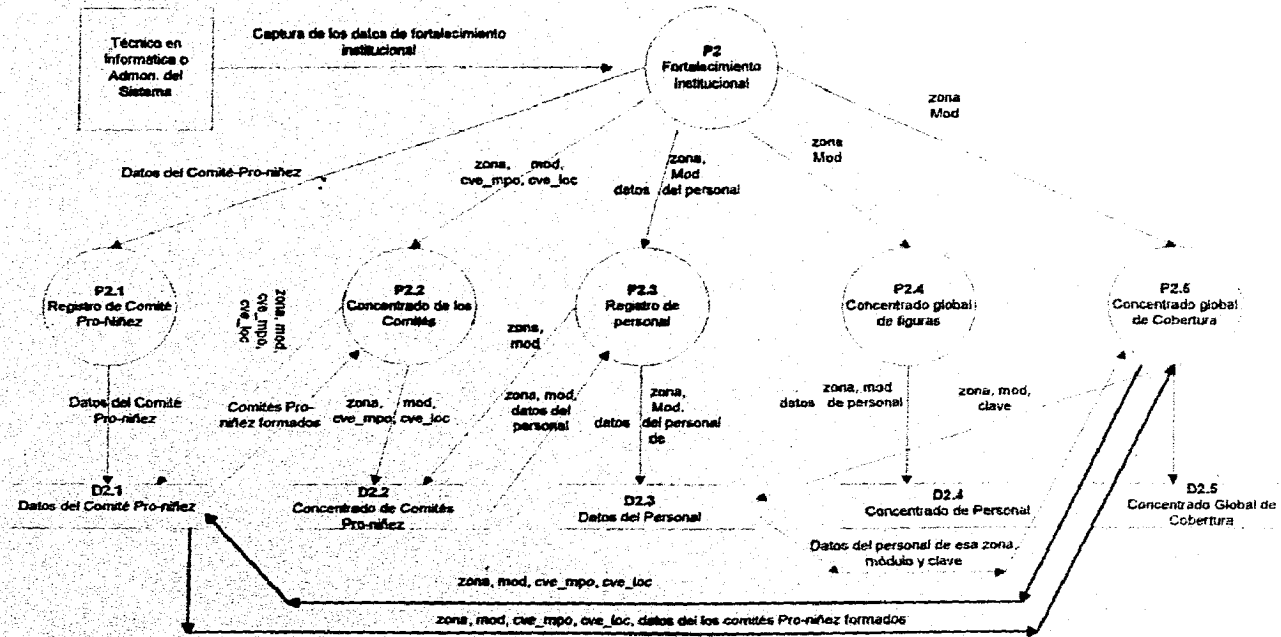


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS PARA EL COMPONENTE DE DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS

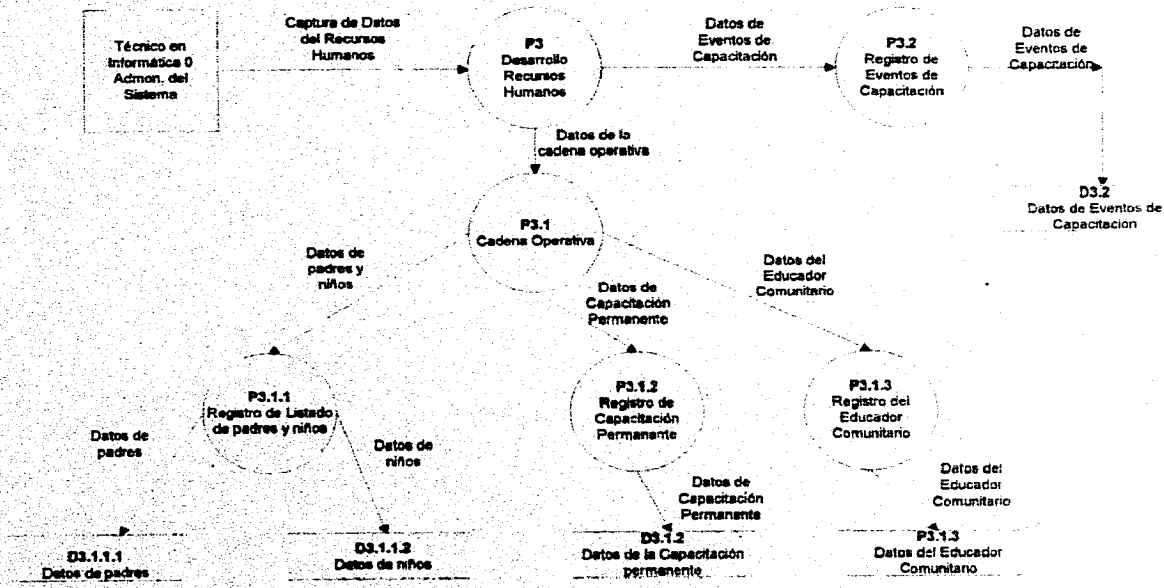
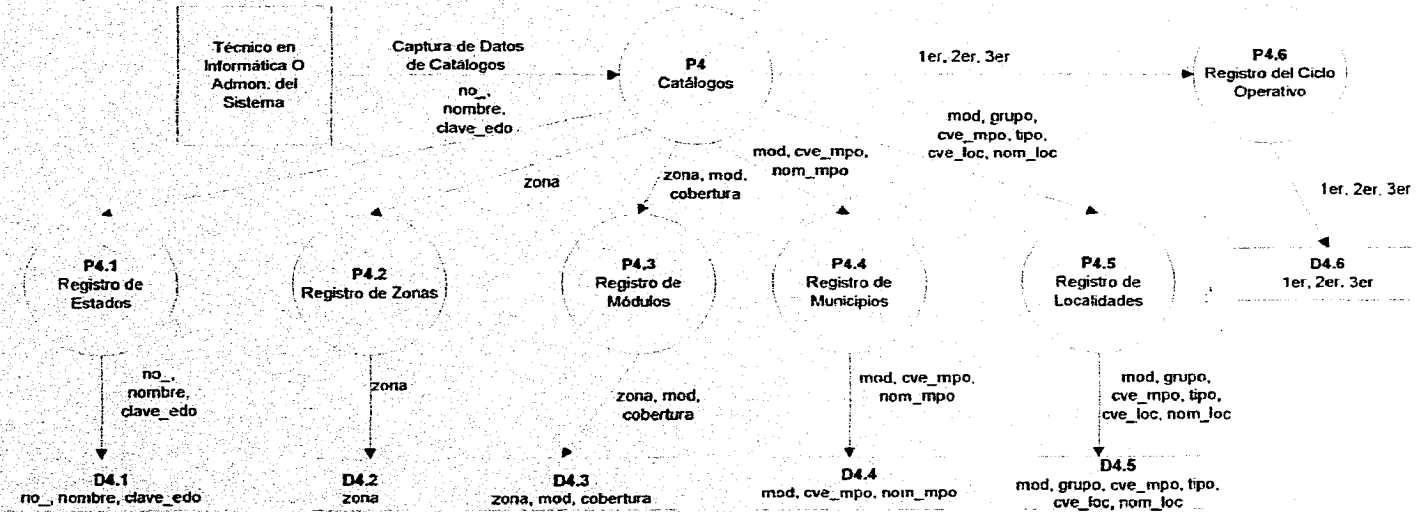


DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE CATÁLOGOS



A continuación se detallaron los procesos más importantes para la elaboración del Sistema de Información Administrativo-Educacional, como parte de la documentación que acompañen a los diagramas lógicos de flujo de datos.

No.	Nombre	Función
P1	Materiales Educativos	Proceso encargado de registrar los materiales educativos que se envían al estado tanto a nivel zona y módulo, del inventario y de las mermas, de los materiales educativos del estado.
D1	Datos del Componente	Para el registro de materiales se utilizan los siguientes datos: cvo_mat, descripción, ud_medida, refer, proveedor, f_ent, recibio, folio, fec_baja, cantidad.
P2	Fortalecimiento Institucional	Proceso encargado de registrar los comites pro-niñez, en cada localidad del programa en operación, registro del personal.
D2	Datos del Componente	El comité Pro-Niñez utiliza los siguientes datos: zona, módulo, municipio, localidad, nombre, cargo, actividad. Para el registro de personal la clave y descripción del puesto.
P3	Recursos Humanos	Proceso encargado de registrar a los padres y niños que participan en el programa, del registrar el número de sesiones en que va cada educador comunitario hasta acompletar la 40 sesiones, y de registrar a los educadores comunitarios, así como de registrar el número de capacitandos en cada estado.
D3	Datos del Componente	en el registro de niños utiliza zona, módulo, municipio, localidad, número, nombre, sexo, fecha_nacimiento, fecha_baja, fecha_alta, causa de baja, para el registro de padres se utiliza los mismos datos solamente varía en cuanto edad, escolaridad y parentesco, para el registro de sesiones se registre la zona, módulo, municipio, localidad el mes y número de sesiones que se impartieron en ese mes, para el registro de educadores comunitarios se registre desde zona hasta la localidad que atienden como los siguientes datos: fecha_alta, nombre, sexo, fecha_nacimiento, estado civil, número de hijos que tiene, su escolaridad, su domicilio, fecha de baja, para el registro de la capacitación y de los capacitandos los datos con los

		siguientes: zona, modulo, la modalidad, dirigida a que persona, fechas de la capacitacion de inicio y de fin de la capacitacion.
P4	Catálogos	Este proceso se encarga de registrar los zonas, los modulo, municipios, y localidades que maneja el programa de educacion inicial en su modalidad no escolarizada.
D4	Datos de Catálogos	Se registran las zonas, modulos, municipios, y localidades que intervienen el programa de educacion inicial no escolarizada

Por ultimo se detallan los elementos que componen cada proceso antes mencionados indicando cuales son los datos de entrada y cual es la informacion que genera.

Entrada	Proceso	Salida
cve_mat, descripcion, refer, proveedor, f_ent, recibio, folio, fecha_baja, cantidad_reg	PI.1	-Reporte por folio de los materiales educativos registrados en el estado en donde aparece el estado, proveedor, referencia, el nombre de quien recibio, fecha de entrega, el folio y una lista de materiales en donde tiene que aparecer la clave del material su descripcion, y la cantidad por cada material educativo. -Reporte en donde se concentran el número total de los folios que tiene el estado en donde aparece el número de folio, el proveedor, la referencia, fecha de la entrega, el nombre de quien lo recibio.
zona, modulo, cantidad entregada, fecha entrega, observacion, folio	PI.2	-Reporte por folio del número de material que se le reparte en donde aparece el estado, la zona, el folio y una lista en donde se registrara la informacion siguiente: la clave del material, la descripcion, el modulo al que se le envia, la cantidad enviada la fecha de entrega. Un concentrado de esta informacion en donde aparecerán todos los folios con la zona y los modulos de esa zona.
folio, refer, fecha de registro, cantidad de mermas, fecha de baja, el estado, la clave del estado, y la clave del material	PI.3	-Reporte de la merma de los materiales educativos en donde aparece la clave del material, su descripcion, la cantidad, el concepto del deterioro y un concentrado del total de las mermas de materiales educativos con estos mismos datos.
zona, modulo, municipio, localidad, nombre al	PI.1	Zona, modulo, municipio, localidad, nombre al cargo (presidente, secretario, y)

cargo (presidente, secretario, y 3 vocales) y actividad		vocales) y actividad
zona, modulo, municipio, localidad, nombre el cargo (presidente, secretario, y 3 vocales) y actividad	P2.1	-Reporte en el cual figure como datos generales al estado la zona, modulo, municipio, y la comunidad y a nivel de esta una lista de los miembros que formen el comite en donde diga su nombre, el cargo y la actividad. -Reporte en donde se ganaren como datos de cabecera la fecha del reporte, el estado, la zona, el modulo, y el municipio y a nivel de esta una lista de las comunidades que le pertenecen con su clave de la localidad, nombre de la localidad numero de comités formados en la localidad y numero de miembros que lo forman. Reporte en donde como datos de cabecera contenga la fecha del reporte el estado, la zona y el modulo y a nivel de esta una lista de los municipios que atiende este modulo con la clave del municipio, su nombre, y los comites formados en el municipio y los miembros que lo integran. -Reporte en donde contenga como cabecera la fecha del reporte el estado, la zona y a nivel de esta la lista de todos sus modulos que le pertenecen con el numero de comités Pro-Niñez en total formado en los modulo así como el total de sus miembros que integran al comite Pro-Niñez Y por ultimo reporte que contenga como datos generales la fecha del reporte, el estado y una lista de todas sus zonas que se formaron con el total de comites en cada zona así como el numero de miembros en cada zona.
zona, modulo, tecnicos en: capacitacion, comunicacion, planeacion, informaticos, administracion, secretaria, coordinadores de zona supervisores de modulo	P2.2	-Reporte a nivel de zona y modulo, de tecnicos en: capacitación, comunicación, planeación, informática, administración, secretaria, coordinadores de zona supervisores de modulo
Estado	P2.4	-Reporte del personal que se tenga contratado en el estado los cuales son: tecnicos en: capacitacion, comunicacion, planeacion, informatica, administracion, secretaria, coordinadores de zona supervisores de modulo estos ultimos varian segun la metas de cada estado.
Estado	P2.5	-Reporte tanto del numero de zonas, modulos, municipios y localidades que atiende el programa de educacion inicial
zona, modulo, municipio y localidad con los datos de padres los cuales son: numero, nombre, sexo, edad, escolaridad, completi, parentesco (en donde puede ser padre, madre, o un miembro de la comunidad), fecha de alta, fecha de baja, si hay bajo la causa de la	P2.1.1	-De estos datos se sacan diversos reportes como son el listado de padres que consiste en una lista de los padres y niños que están participando en la comunidad del programa de educación inicial, en donde los datos generales son: la fecha del reporte, el nombre del estado, la zona, el modulo, el municipio, la comunidad, el educador comunitario de ese grupo de padres, otro reporte es la estadística de padres y niños en donde aparece el numero

baja. Y para el registro de sus hijos zona, modulo, municipio y localidad y como datos propios de los niños son: numero, nombre, sexo, edad, fecha de nacimiento, si hay baja la fecha de baja con la causa de la misma, la fecha de alta		-Reporte de padres y niños que se estan capacitando en la comunidad y siguiendo con estos mismos reportes se harán por municipio en donde aparecen las comunidades que le pertenecen a ese municipio, a esa zona, modulo, y el total de padres y niños que se estan capacitando por municipio y así sucesivamente por estado, zona, modulo, municipio, localidad y a nivel de los diez estados
zona, modulo, municipio, localidad mes numero de sesiones en el mes, numero de visitas domiciliarias en el mes y año	P3.1.2	-Reporte a nivel de municipio en donde se en listan las localidades que le pertenecan a ese municipio, zona y modulo en donde se reporte el nombre del municipio, el nombre de las localidades, el educador comunitario que se encarga de ellos, el numero de sesiones en el mes elajido, las acumuladas contando ese mes, las visitas domiciliarias hechas por el educador comunitario y el supervisor de modulo, el numero de padres y niños registrados en esa localidad.
zona, modulo, clave del municipio, clave de la localidad, fecha de alta, nombre, sexo, fecha de nacimiento, estado civil, numero de hijos, escolaridad, completa, especifica, domicilio, fecha de baja	P3.1.3	-Reporte en el que se obtiene por zona, modulo, municipio y localidad el nombre de educadores comunitarios.
zona, modulo, fecha de inicio, fecha de termino, a quien va dirigido la capacitación al coordinador de zona, supervisor de modulo o al educador comunitario, horas de la capacitación, numero de grupos formados, quien va a dar la capacitación si es estatal, nacional o extranjero	P3.2	-Reporte de un concentrado de numero de capacitandos capacitados por zona y modulo
numero, nombre y clave del estado	P4.1	-Reporte de los estados que se están manejando donde aparecen: numero, nombre y clave del estado
zona	P4.2	-Reporte de zona
zona, modulo cobertura (Prodel o Regular)	P4.3	-Reporte de zona modulo cobertura
modulo, cve_mpo, nombre del municipio	P4.4	-Reporte de modulo, cve_mpo, nombre del municipio
modulo, cve_mpo, tipo (indigena urbano marginal y rural), clave de la localidad, nombre de la localidad	P4.5	-Reporte modulo, cve_mpo, tipo (indigena urbano marginal y rural), clave de la localidad, nombre de la localidad
1,2,3, er ciclo operativo, etc	P4.5	-Reporte de ciclo operativo 1,2,3, er ciclo operativo, etc

3.2 DISEÑO DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

Una vez realizados los diagramas lógicos de flujo de datos para cada componente y el diagrama de contexto, se pasó al diseño del SIAE, apoyándose en la estructura descendente (top-down) y modular. (Como se muestra en los diagramas del anexo 2.).

El menú principal tiene cuatro opciones: Desarrollo de Recursos Humanos, Fortalecimiento Institucional, Materiales Educativos y Catálogos. Cada opción presenta a su vez un submenú, que permite manejar la captura de información, consulta, modificaciones, emisión de reportes y estadísticas correspondientes a cada componente del sistema.

Posteriormente se elaboró el diseño de las bases de datos que fueron implementadas.

3.3 DISEÑO DE LAS BASES DE DATOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

Una base de datos " es una colección de datos interrelacionados, almacenados en conjunto sin redundancias perjudiciales o innecesarias, cuya finalidad es la de servir a una o varias aplicaciones a la vez, de la mejor manera posible."

En el manejo de las bases de datos se escogió la organización lógica global de los datos.

² Seen, James A. Análisis y diseño de sistemas de información McGraw-Hill, 2Ed. México 1994. p. 595 y ss

Los objetivos básicos que se persiguen al tener organizados los datos dentro de la base de datos son:

- 1.- Los datos podrán utilizarse de múltiples maneras.
- 2.- Se protegerá la inversión intelectual. No será necesario rehacer los programas y la estructura lógica existente.
- 3.- Bajo costo en el almacenamiento y uso de datos.
- 4.- Menor proliferación de datos. Las necesidades de las nuevas aplicaciones se satisfacen con los datos ya existentes.
- 5.- Desempeño. Los pedidos de los datos se atenderán con la rapidez adecuada según el uso que deba hacerse.
- 6.- Claridad. Los usuarios sabrán que datos se encuentran a su disposición y los comprenderán sin dificultades.
- 7.- Facilidad de uso. Los usuarios tendrán fácil acceso a los datos.
- 8.- Flexibilidad con los datos al utilizarse.
- 9.- Rápida atención de interrogantes no previstos. Las solicitudes espontáneas de información se atenderán sin necesidad de escribir un programa de aplicación.
- 10.- Facilidad para el cambio. Las bases de datos puedan crecer y variar sin interferir con las maneras establecidas de utilizar los datos.
- 11.- Precisión y coherencia. El sistema evitará las versiones múltiples de los mismos elementos de datos con diferentes estados de actualización.
- 12.- Reserva. Se evita el acceso no automatizado de los datos.
- 13.- Protección. Los datos estarán protegidos contra fallas y catástrofes y personas que intentan falsearlos.
- 14.- Disponibilidad.

Atendiendo a esta organización lógica de los datos y con apoyo de reglas de normalización se crearon las tablas bidimensionales (filas y columnas) que intervienen en la operación del SIEP.

“La normalización es un proceso que le da a una serie de relaciones (tablas) toda la versatilidad y máxima protección posible contra futuros cambios que la base de datos pueda tener”.

En seguida se darán una serie de pasos necesarios para generar una tabla normalizada.

- Una relación R está en primera forma normal (1FN) si y solo si todos los dominios subyacentes solamente contienen valores atómicos.
- Una relación R está en segunda forma normal (2FN) si y solo si está en 1FN y cada uno de sus atributos no primos es dependiente funcional completo de cada llave primaria de R.
- Una relación R está en tercera forma normal (3FN) si y solo si está en 2FN y todos y cada uno de sus atributos no primos son dependientes no transitivos de la llave primaria.

Existen otras formas normales para la normalización. En este trabajo solo se hace referencia hasta la 3FN. (Las bases de datos se presentan en el anexo I de la presente tesis.).

3.4 PROGRAMACION, CONSTRUCCION Y PRUEBAS

Para la elaboración de los programas del SIAE se partió de las siguientes definiciones:

- Lenguaje de Programación.- “Es una serie de palabras, caracteres, dígitos, y reglas sintácticas que guían al

¹ Fagin, R. A. normal form for data bases that is based on domains and keys. Acin Transaction on data base System. E.T.A. septiembre 1981. p. 387-415.

computador para que este realice una serie de tareas específicas."⁴

- Lenguaje de alto nivel.- "Es el que está orientado hacia el procedimiento y no hacia el computador"⁵

El lenguaje de programación que se utilizó fue el clipper versión 5.01 y 5.02. Lenguaje de programación de alto nivel estructurado, que simplifica la programación. "Funciona, en cualquier equipo PS/2, AT, XT, PC o 100% compatible con capacidad mínima adecuada de memoria RAM de 512 kilo bytes"⁶

Para la construcción lógica de los programas se utilizó los diagramas de flujo, que consisten en una serie de símbolos y conectores.

Se presentan a continuación los símbolos básicos de los estándares de la Americana National Standars Instituto (ANSI)⁷, y enseguida el diagramas de flujo de padres y niños, mostrando los pasos para los procesos de altas, modificaciones, bajas, consultas y reportes.

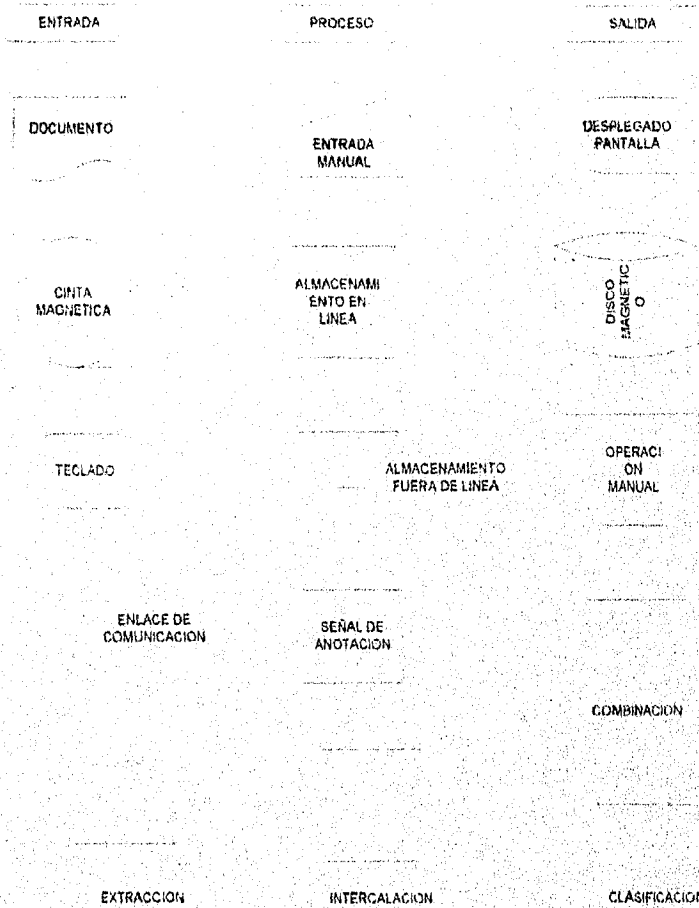
⁴ Smith, Scott and Carrier Group. Software services. Forbes, E.U.A. 1985. p. 27.

⁵ Rantallo, José. Clipper 5.01 avanzado. McGraw-Hill, España 1992. p. 24 y ss.

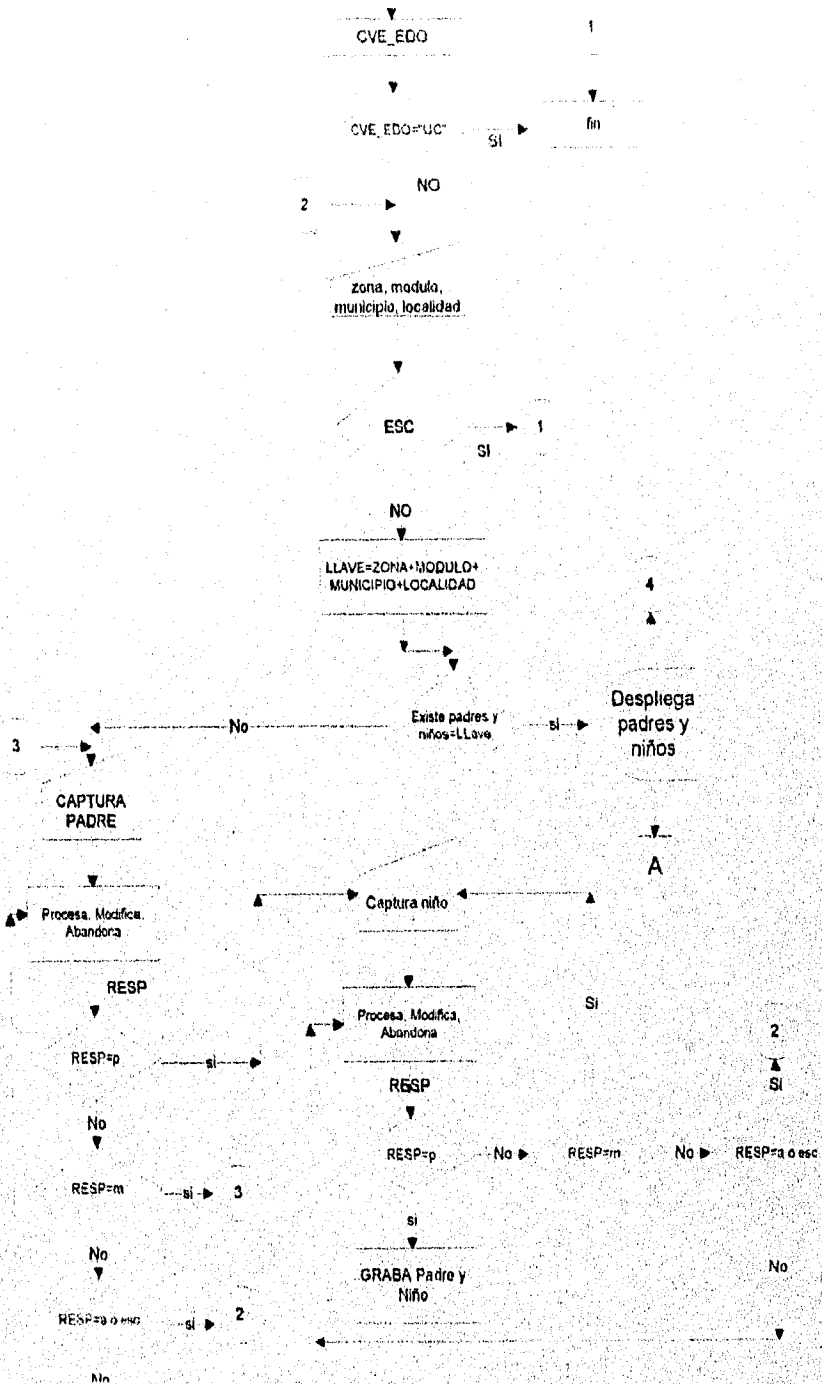
⁶ García Badell, José Javier. Clipper 5.01 a su alcance. McGraw-Hill, México 1991. p. 12 y ss.

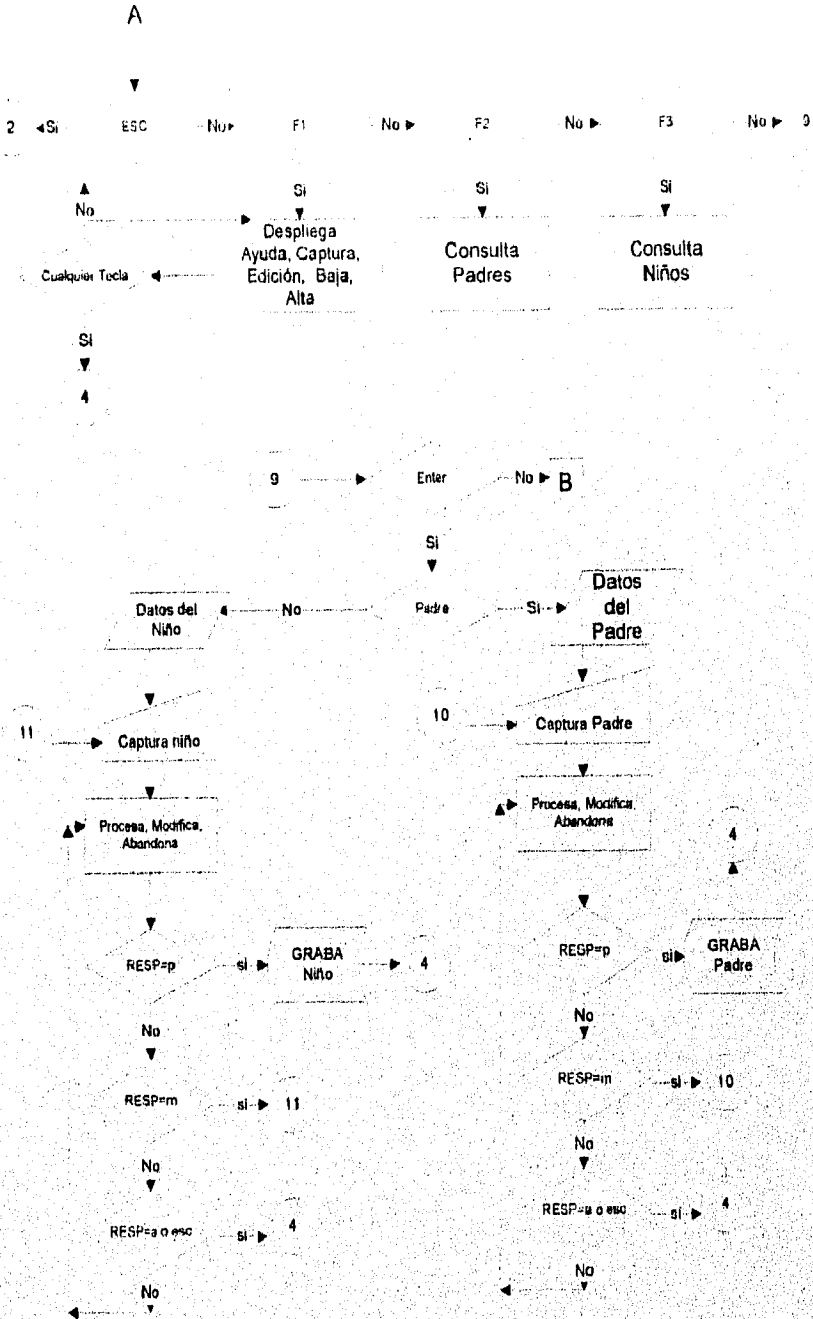
⁷ Docchino, Willian. Sistemas de información para la administración. Trillas, México, 1995. p. 65.

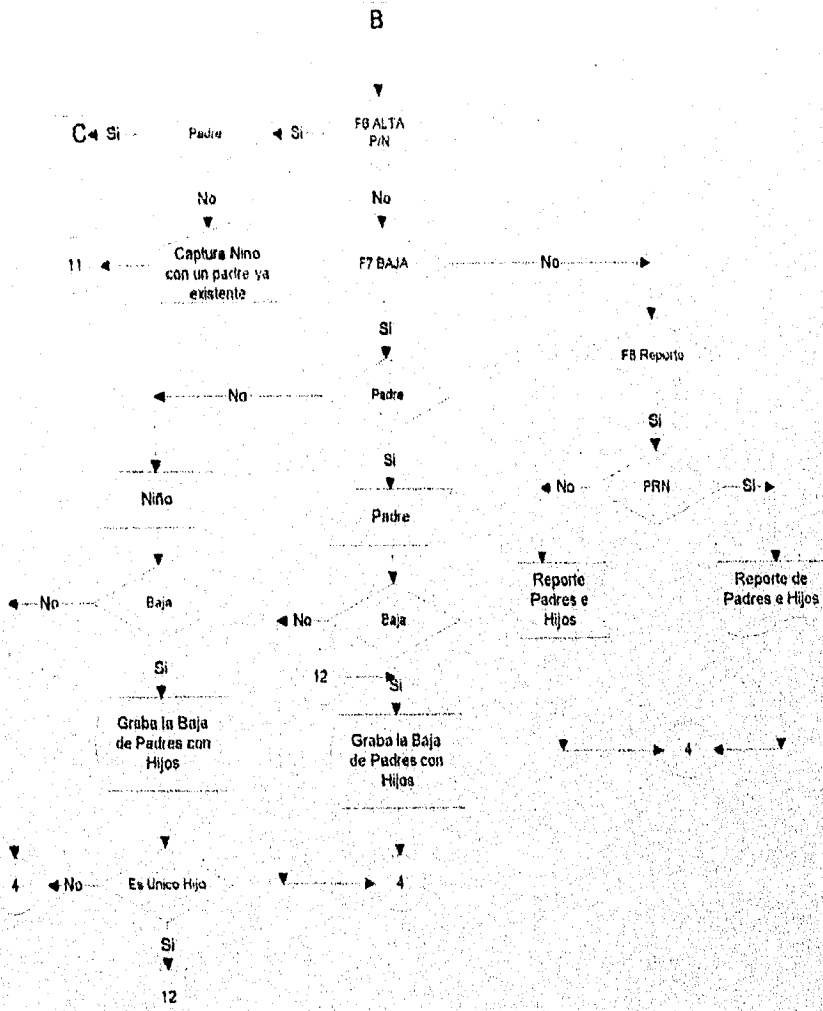
SIMBOLOS ESTANDARES DE LOS DIAGRAMAS DE FLUJO DE SISTEMAS



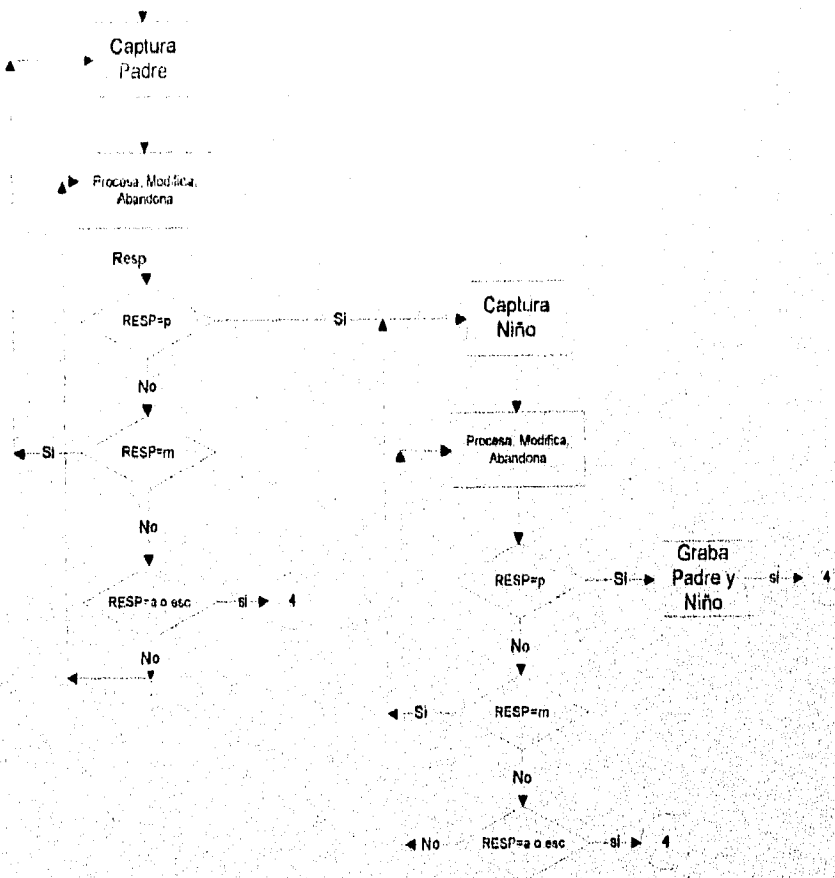
Registro Padres/
niños







C



Para el almacenamiento de los datos se utilizó el DBASE III, el cual es capaz de realizar, de forma interactiva, diversas tareas relativas a la creación de bases de datos. Con ayuda de su sistema de gestión de bases de datos (SGBD) permite, además, utilizar, manipular, y cambiar el contenido de las mismas.

Las pruebas del SIAE se aplicaron en tres diferentes niveles:³

- Por programas individuales. Estas pruebas se enfocaron a los módulos del sistema de manera independiente. Se inicia con los módulos de más bajo nivel, depurando errores de sintaxis y de lógica. Se verifica si se produce exactamente el resultado previsto y si todas las tareas normales se ejecutan de acuerdo a lo planteado.
- Por secciones. Esta prueba determina si los subsistemas trabajan adecuadamente y generan los resultados previstos. Para ello se reúnen todos los programas (ya evaluados individualmente) y se procesan conjunta y coordinadamente. Los cuales son controlados por un programa principal que se encarga de integrarlos y llamarlos cuando sean requeridos. La idea de esta prueba es ir armando secciones de módulos de nivel inferior ya probados para determinar como funciona de manera integral.
- Por sistema completo. En esta prueba los subsistemas principales son integrados para que el sistema sea evaluado en su totalidad, tomando en cuenta no solo la exactitud en cuanto a funcionamiento del software del sistema, sino también los procedimientos que permiten recabar los datos que serán procesados por este software. Además, se verifica

³ Los niveles aplicados en el SIAE son los propuestos por Sander, en Sanders, Donald H. Informática presente y futuro. 3 Ed México, 1991, p. 601 y ss.

que la aceptación de los datos de entrada se están ejecutando adecuadamente, con exactitud de los resultados.

Estas tres pruebas realizadas en el SIAE posibilitaron su construcción y funcionamiento de manera eficaz .

3.5 IMPLANTACION, EVALUACION Y MANTENIMIENTO

La implantación del SIAE estuvo determinada por:

- La conversión directa.- Implica la implantación del sistema nuevo. La implantación del SIAE se llevó a cabo por conversión directa ya que no existe sistema alguno automatizado
- La Evaluación del sistema.- Se hizo en un tiempo de 3 a 6 meses a partir del día en que se implantó totalmente el sistema. Esta evaluación consistió en ver si se han cumplido los objetivos que se plantearon en el estudio de factibilidad, que tantos errores se encontraron, además, si se reciben las salidas deseadas y si el sistema funcionó de acuerdo a lo preestablecido en los requerimientos.

Los objetivos del SIAE se están cumpliendo satisfactoriamente, ya que la Unidad Coordinadora del proyecto está obteniendo la información deseada de cada componente para su monitoreo, lo que le permite una correcta toma de decisiones.

EL mantenimiento se describe como "el proceso de modificar el diseño y los programas de un sistema, esta ocasión cambios que se hacen para cubrir nuevas necesidades."³

³ Murdick, Robert G. Sistemas de información administrativa. Prentice-Hall, 3Ed. México 1995, p. 447 y ss.

Para el mantenimiento del SIAE se tienen como bases el estudio de requerimientos de información, el diseño descendente y modular, los diagramas lógicos de flujo de datos, el diseño de bases de datos y de los diagramas de flujo para los programas, estos elementos facilitaran su mantenimiento y construcción.

CONCLUSIONES

La automatización del Proyecto para el Desarrollo de la Educación Inicial en su modalidad no escolarizada da un gran avance a sus actividades de planeación y control. Con la creación del SIAE se aportó al sistema educativo nacional de atributos que antes carecía, como el de la automatización de procesos de captación de datos para obtener información veraz y oportuna que permita una correcta toma de decisiones.

Para la elaboración del Sistema de Información Administrativo-Educacional elegir una metodología correcta fue un dilema, ya que no existe ninguna que asegure el desarrollo de sistemas de información con éxito. Todas ellas parten de las necesidades de información de cada institución.

Hoy en día los métodos más utilizados son: el ciclo de vida para el desarrollo de sistemas, el análisis estructurado y el de prototipos. Algunos métodos tienen más éxito que otros. En ciertas ocasiones el único método adecuado será un enfoque paso a paso, comparable con el ciclo de vida de desarrollo de un sistema o el desarrollo de prototipos como único método que tiene sentido, o incluso la combinación de estos métodos anteriores. El indicador definitivo del éxito de un método de desarrollo en particular se refiere a los resultados obtenidos y no a la precisión teórica del método.

Para el desarrollo del Sistema de Información Administrativo-Educacional fue necesario que el grupo de sistemas del PRODEI conociera, de una manera veraz, la gama de opciones que se presentan para la elaboración de sistemas, lo que permitió contar con los elementos necesarios para poder decidir la correcta, que satisficiera las necesidades de información.

Se siguió un método paso a paso comparable al ciclo de vida de desarrollo de sistemas, empezando por el estudio de requerimientos, posteriormente con el análisis estructurado, la programación, la construcción, las pruebas y la implantación.

La investigación realizada en esta tesis mostró la aplicación de la metodología de análisis para el estudio de requerimientos de información, que dió a conocer el funcionamiento del sistema y efectuar los cambios y las modificaciones donde lo requería.

El análisis estructurado proporcionó la técnica de los diagramas lógicos de flujo de datos para cada componente del sistema y diagramas de contexto, lo que permite conocer los procesos de intervención, los datos de entrada y de salida, así como las especificaciones y detalles del sistema, para su organización de tareas asociadas a la determinación de requerimientos.

La técnica del diseño descendente (top-down) y modular sirvió para dar a conocer los niveles más altos del sistema, descomponiéndolos en módulos y submódulos de fácil comprensión.

En la construcción de sus bases de datos se aplicaron las tres reglas de normalización, asegurándose con ello el cumplimiento de los objetivos básicos de la organización lógica global de los datos.

En la elaboración de los programas se utilizaron los diagramas de flujo, que dan una secuencia lógica-gráfica de su realización.

Las pruebas del SIAE obtuvieron resultados satisfactorios al aplicar primero programas individuales y posteriormente por secciones.

La implantación del sistema obtuvo beneficios por la conversión directa, que posibilitó su funcionamiento de manera inmediata, arrojando resultados satisfactorios que fueron evaluados por los directivos del Proyecto.

El desarrollo e implantación del SIAE dio cuenta de la utilidad de las herramientas aprendidas en las aulas universitarias para la elaboración de sistemas de información administrativos, demostrando la capacidad para realizar con éxito los cambios que se presentan en las empresas o instituciones al automatizar sus procesos.

ANEXO 1

BASES DE DATOS DEL SIAE

La base de datos para zona se denominó ZON+CVE_EDO y consiste de la siguiente estructura

Campos	Tipo	Tamaño
ZONA	CH	2

La base de datos para Módulos se denominó MOD+CVE_EDO y consiste de la siguiente estructura

Campos	Tipo	Tamaño
ZONA	CH	2
MODULO	CH	3
COBERTURA	CH	1

La base de datos para municipios se denominó MPO+CVE_EDO, y consiste de la siguiente estructura

Campos	Tipo	Tamaño
MODULO	CH	3
CVE_MPO	CH	3
NOM_MPO	CH	35

La base de datos para localidades se denominó LOC-CVE_EDC y consiste de la siguiente estructura.

Campos	Tipo	Tamaño
MODULO	CH	3
CVE_MEO	CH	2
CVE_LOC	CH	4
NOM_LOC	CH	40
GRUPO	CH	2
TIPO	CH	1

La base de datos para padres se denominó PAD-CVE_EDC y consiste de la siguiente estructura

Campos	Tipo	Tamaño
ZONA	CH	2
MODULO	CH	3
CVE_MEO	CH	2
CVE_LOC	CH	4
NUM	CH	2
NOMBRE	CH	35
SEXO	CH	1
EDAD	CH	2
ESCOLAR	CH	1
PAREN	CH	1
F_ALTA	DATE	3
F_BAJA	DATE	3
COMPLETA	CH	1
CAUSA_BAJA	CH	2

La base de datos para niños se denomina NI-CVE_ELO y consiste de los siguientes estructuras:

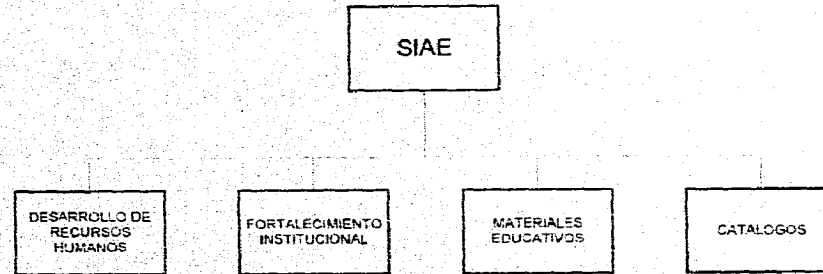
Campos	Tipo	Tamaño
ZONA	CH	2
MOPULO	CH	3
CVE_MFO	CH	3
CVE_LOC	CH	4
NUM	CH	2
NOMBRE	CH	40
SEXO	CH	1
F_NACIM	DATE	6
F_ALTA	DATE	8
F_BAJA	DATE	8
CAUSA_BAJA	CH	2

ANEXO 2

DIAGRAMAS DESCENDENTES Y MODULARES DEL STAE

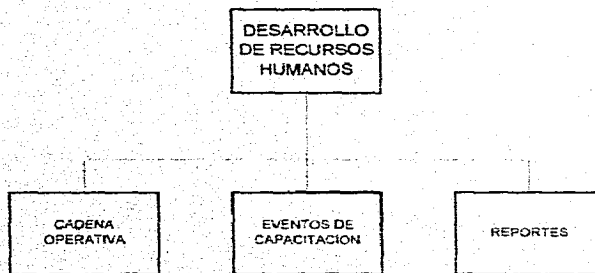
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

SUBSISTEMAS



SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

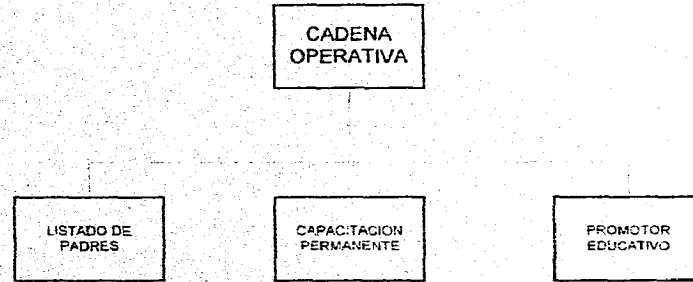
NIVELES DE DESARROLLO DE RECURSOS HUMANOS



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
ESTADO DE QUERÉTARO
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA

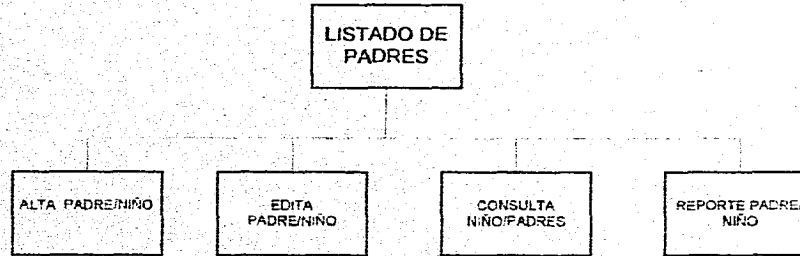
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DE LA CADENA OPERATIVA



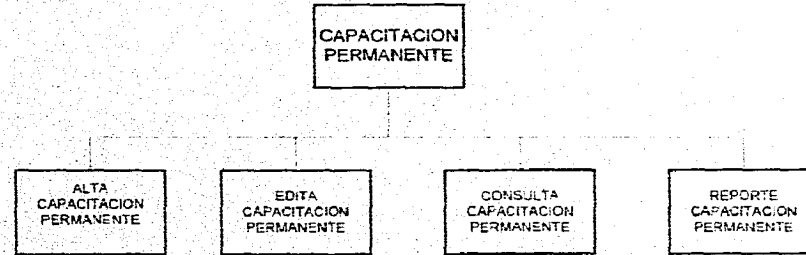
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DEL LISTADO DE PADRES



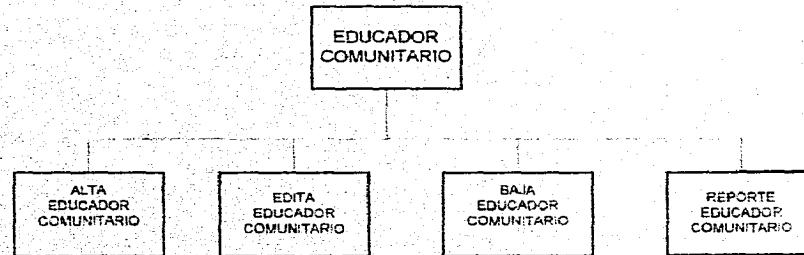
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DEL CAPACITACION PERMANENTE



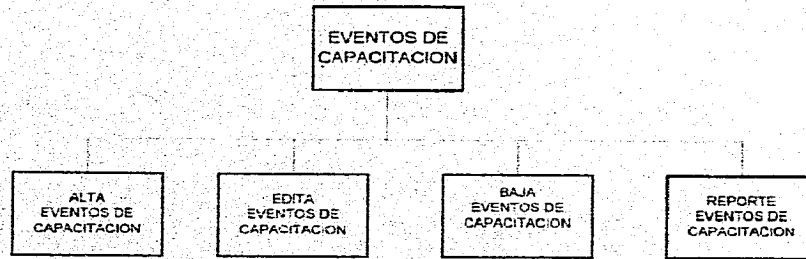
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DEL EDUCADOR COMUNITARIO



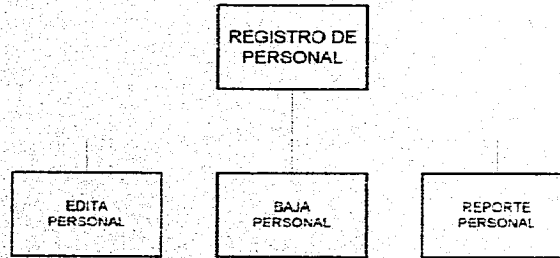
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DEL EVENTOS DE CAPACITACION



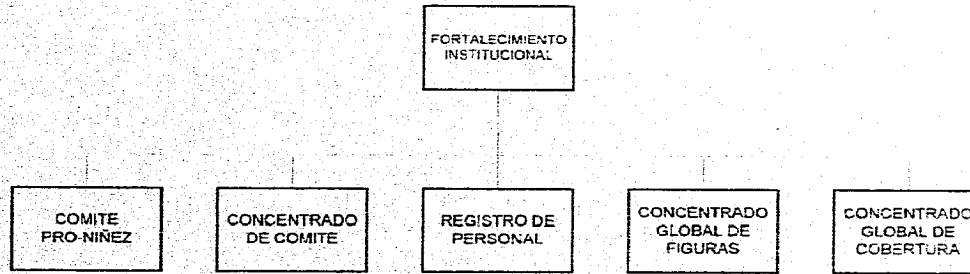
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DE REGISTRO DE PERSONAL



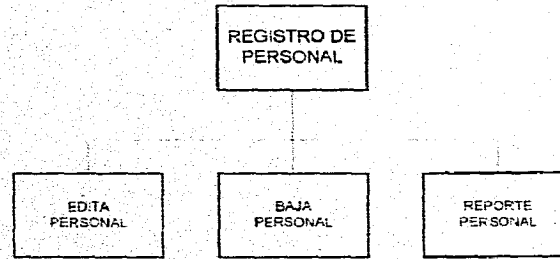
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DE FORTALECIMIENTO INSTITUCIONAL



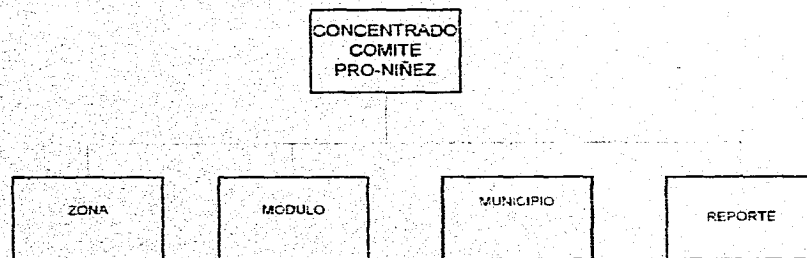
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DE REGISTRO DE PERSONAL



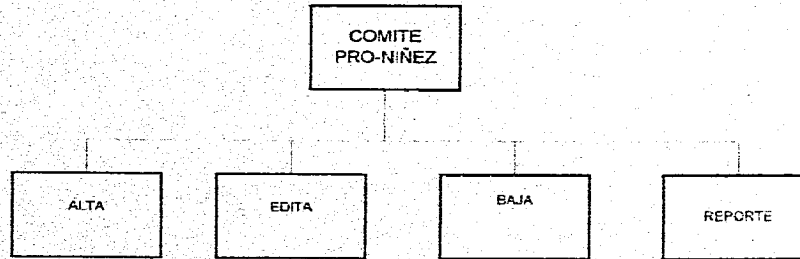
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DEL CONCENTRADO DE COMITES



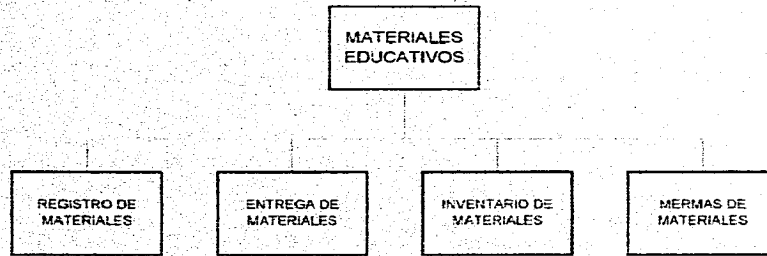
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DE COMITE PRO-NIÑEZ



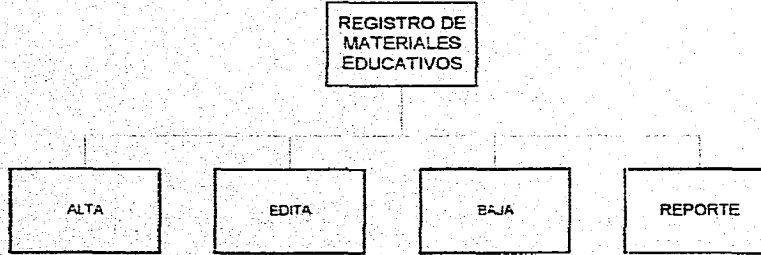
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DE MATERIALES EDUCATIVOS



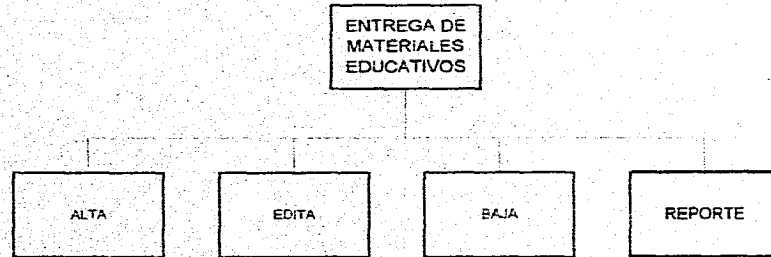
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DE REGISTRO DE MATERIALES EDUCATIVOS



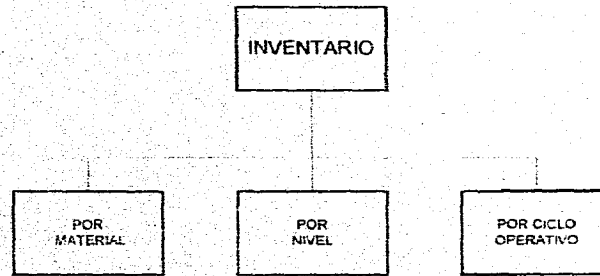
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DE ENTREGA DE MATERIALES EDUCATIVOS



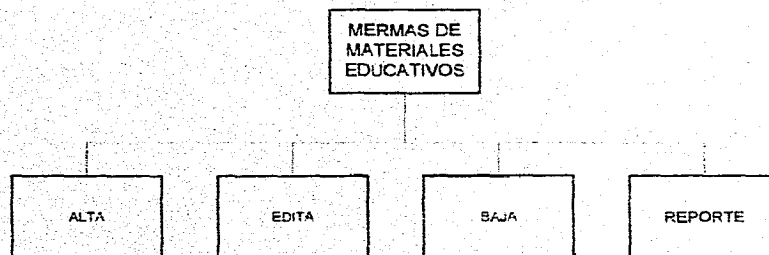
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DE INVENTARIOS DE MATERIALES EDUCATIVOS



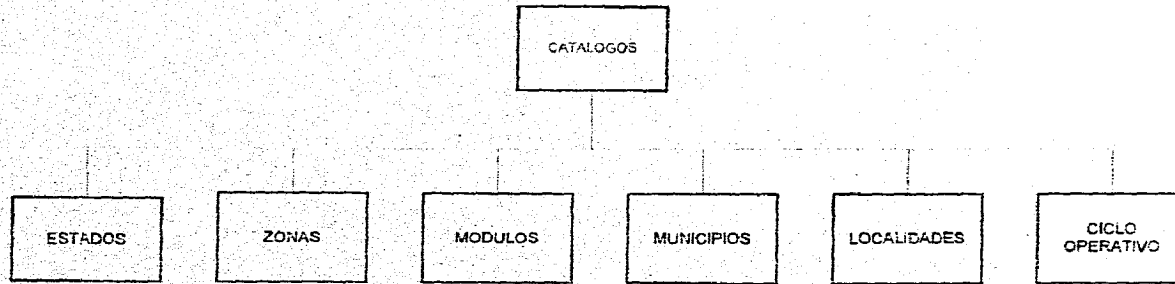
SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DE MERMAS DE MATERIALES EDUCATIVOS



SISTEMA DE INFORMACION ADMINISTRATIVO-EDUCACIONAL

NIVELES DE CATALOGOS



BIBLIOGRAFIA

- Acuerdo nacional para la modernización de la educación básica. México. Mimeo. s/p. s/1. 1992.
- Anuario estadístico de México. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, SPP., 1986.
- Bertalanffy, Ludwig Von Teoría general de los sistemas. F. C. E. 1Ed. México. 1992.
- Bocchino, Willian. Sistemas de información para la administración. Trillas, México, 1975.
- Censo general de población y vivienda 1990. Resumen general 1990. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática. México. 1991.
- Churchipan West. El enfoque de sistemas. Diana, México, 1976.
- Devorak Jonh Nic Anis Telecomunicaciones para PC. Mc. GRAW-HILL, México, 1993.
- Fitzgerald, Jerry. Comunicaciones de datos en los negocios. Limusa. México, 1992.
- García Badell, José Javier Clipper 5.01 a su Alcance. McGraw-Hill, México, 1994.
- Gómez Ceja, Guillermo. Análisis de sistemas. Edicol, México, 1988.
- Keen, Peter. Information systems and organization change. Communication of the Acm. 1981.
- Mendenhall, Willian. Introducción a la probabilidad. Iberoamericana, 3Ed., México, 1989.
- Mendenhall, Willian. Estadística matemática con aplicaciones. Iberoamericana, México, 1986.
- Elementos de muestreo Iberoamericana, México, 3Ed, 1990;
- Murdick, ROBERT. O. Sistemas de información administrativa. Prentice-Hall, 3Ed. México 1994.
- Pressman, Royer S. Ingeniería de software un enfoque práctico. McGraw-Hill. 2Ed. México. 1988.

- Ramallo, Jose Clipper 5.01 avanzado McGraw-Hill, España, 1992.
- Salinas de Gortari, Carlos. Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994. Secretaría de Gobernación, México, 1989.
- Salinas de Gortari, Carlos. Cuarto informe de gobierno 1992. Secretaría de Gobernación, México, 1993.
- Sander, Donald. H. Informática presente y futuro. McGraw-Hill, 3Ed. México 1991.
- Senn, James.A. Análisis y diseño de sistemas de información. McGraw-Hill, 2Ed. México 1994.
- Smith, Scott and Corrier Group. Software services. Forbes, E.U.A. 1985.

REVISTAS

- Fagin, R. A normal form for data bases that is based on domains on key. Acm transaction on data base systems. E.U. A, septiembre 1981.
- Fenwick, Thomas, John Ludwig. "Microsoft windows for workgroups", en PC Magazine en español. 1992

DOCUMENTOS

- Consejo Nacional de Fomento Educativo. Informes de actividades 1993. mimeo. s/f. s/l.
- Consejo Nacional de Fomento Educativo Reporte de actividades, 1993-1994. Mimeo. S/f.
- Convenio de cooperación entre el gobierno federal y gobiernos de los estados participantes en el PRODEL. Mimeo, S/f, s/l.

Lineamientos generales para la implementación del PRODEI. CONAFE, México. Mimeo s/p. s/l. 1993

Programa para la Modernización Educativa 1989-1994. México. Mimeo s/f s/l.

Proyecto para el Desarrollo de la Educación Inicial en los Estados. Unidad de Programas Compensatorios, SEP. Mimeo s/f, s/l.

Proyecto para el Desarrollo de la Educación Inicial. Mimeo. SEP. s/p.s/l.

Secretaría de Educación Pública Acuerdo de crédito. Proyecto de Educación Inicial. Mimeo. Octubre de 1992.

Secretaría de Educación Pública Acuerdo de garantía. Mimeo. Proyecto de Educación Inicial. Octubre de 1992.

Secretaría de Educación Pública Estructura de organización, planes de funciones y personal para la unidad central de educación inicial y de las unidades estatales de educación inicial. Proyecto de Educación Inicial. Mimeo. Octubre de 1992.

Secretaría de Educación Pública Medidas para la implementación del proyecto. Anexo 1. Proyecto de Educación Inicial. Mimeo. Octubre de 1992.

Secretaría de Educación Pública Terminos de los acuerdos de participación. anexo 4 Proyecto de Educación Inicial. Mimeo, Octubre de 1992.

Secretaría de Educación Pública. Acuerdo nacional para la modernización de la educación básica. Mimeo. s/l. s/f.