

2 872748

UNIVERSIDAD "DON VASCO", A.C.

INCORPORACIÓN No. 8727-48 A LA

Universidad Nacional Autónoma de México

ESCUELA DE INFORMÁTICA

"El sistema de información sobre el control de los
usuarios del agua potable;
el caso de SAPAS de Taretan, Mich"

293195

SEMINARIO DE INVESTIGACIÓN

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

LICENCIADO EN INFORMÁTICA

PRESENTA

Luis Teodoro Alvarez Tafolla

UNIVERSIDAD
"DON VASCO" A.C.

URUAPAN, MICHOACÁN, 1990



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



INDICE GENERAL

	Página
INTRODUCCIÓN	1
CAPITULO 1 Aspectos generales	4
1.1 Importancia de los sistemas de información.....	4
1.2 El enfoque de sistemas y los sistemas de información.....	6
CAPITULO 2 Conceptos básicos del análisis y diseño de sistemas.	9
2.1 Concepto de sistemas y sistemas de información.....	9
2.1.1 ¿Qué es un sistema?	9
2.1.2 ¿Qué es un sistema de información?	11
2.2 Elementos básicos de un sistema.	12
2.3 Clasificación de los sistemas y sistemas de información.	13
2.3.1 Clasificación general de sistemas.	13
2.3.2 Clasificación general de sistemas de información.	14
2.4 Tipos de sistemas de información.	15
CAPITULO 3 Ciclo de vida del desarrollo de sistemas.	17
3.1 ¿Qué es el ciclo de vida del desarrollo de sistemas?	17
3.2 Etapa de investigación preliminar.	18
3.3 Etapa del análisis del sistema.	20
3.4 Etapa del diseño del sistema.	21



3.5 Etapa de desarrollo de software.	22
3.6 Etapa de prueba del sistema.	22
3.7 Etapa de implantación.	23
CAPITULO 4 Análisis de sistemas.	25
4.1 ¿Qué es el análisis de sistemas?.	25
4.2 Herramientas de soporte para el análisis de sistemas.	26
4.2.1 La entrevista.	27
4.2.2 El cuestionario.	28
4.2.3 La observación.	30
4.2.4 Revisión de registros.	32
4.3 Herramientas para documentar procedimientos y decisiones.	33
4.3.1 Diagrama de flujo de datos.	33
4.3.2 Diccionario de datos.	36
CAPITULO 5 Diseño de sistemas.	39
5.1 ¿Qué es el diseño de sistemas?	39
5.2 Características que se deben diseñar de un sistema.	40
5.2.1 Diseño de la salida del sistema.	40
5.2.1.1 Salida en pantalla.	41
5.2.1.2 Salida impresa.	43
5.2.2 Diseño de la entrada al sistema.	46
5.2.2.1 Validación de la entrada.	48



CAPITULO 6 Caso práctico.	50
6.1 Metodología de análisis y diseño del caso práctico.	50
6.2 Descripción de la empresa.	51
6.3 Antecedentes del problema.	52
6.4 Análisis del sistema.	53
6.4.1 Planteamiento del problema.	53
6.4.2 Descripción del sistema actual.	54
6.4.3 Diagramas del flujo de datos (SISTEMA ACTUAL).	56
6.4.3.1 Diagrama de contexto (SISTEMA ACTUAL).	56
6.4.3.2 Diagrama de nivel 1 (SISTEMA ACTUAL).	57
6.4.3.3 Diagramas de nivel 2 (SISTEMA ACTUAL).	58
6.4.4 Diccionario de datos.	63
6.5 Diseño del sistema.	66
6.5.1 Descripción de la propuesta.	66
6.5.2 Alcances del sistema.	67
6.5.3 Diseño de la entrada.	68
6.5.4 Diseño lógico del sistema propuesto.	69
6.5.4.1 Diagrama de contexto (SISTEMA PROPUESTO).	69
6.5.4.2 Diagrama de nivel 1 (SISTEMA PROPUESTO).	70
6.5.4.3 Diagramas de nivel 2 (SISTEMA PROPUESTO).	71
6.5.5 Diccionario de datos (SISTEMA PROPUESTO).	77
6.5.6 Diseño de la base de datos para el sistema propuesto.	82
6.5.7 Diseño de la interfaz de usuario.	85
6.5.8 Diseño de la salida.	89



6.5.9 Diseño de los niveles de seguridad.	91
6.5.10 Diseño de los documentos y reportes que emitirá el sistema propuesto.	92
CONCLUSIÓN GENERAL	96
BIBLIOGRAFÍA	98



INTRODUCCIÓN

El uso de los sistemas de información en las empresas es tan antiguo como el concepto mismo de la palabra empresa, la diferencia que existe entre los sistemas de aquella época y los de ahora es de que antes no eran considerados tan importantes para la empresa como los son hoy en día; tal vez no valoraban la importancia de estos para su desarrollo como ahora los consideran; hasta estas últimas décadas con el surgimiento de las computadoras, la evolución de la ingeniería de software, el análisis y diseño de sistemas y el avance de los lenguajes de programación, los sistemas de información en las empresas son considerados como un elemento importante para la evolución de cualquier empresa, de ahí que esta investigación se encuentra fundamentada precisamente en el concepto de sistemas de información y su estudio; lo que en la informática y los sistemas computacionales se conoce como el análisis y diseño de sistemas de información. Esto tiene como objetivo principal además de presentar la investigación como tesis para solicitar el título de licenciado en informática, el de analizar la situación y las necesidades de una empresa cuyo giro es el cobro por el uso del servicio de agua potable, alcantarillado y saneamiento en la población de Taretan, Michoacán; Esta empresa se denomina SAPAS Taretan y tiene aproximadamente tres años que se formó como un organismo independiente del gobierno municipal; su problema principal se encuentra en que, como es una nueva organización sus sistemas de información se encuentran formados de la misma manera que cuando la tesorería municipal los controlaba, de ahí que la problemática que se tenía se heredó al nuevo organismo; este problema consiste en un inadecuado control con el padrón de



usuarios y los pagos que éstos realizan por el uso del servicio de agua potable, además de que los cálculos son realizados completamente de forma manual, y para determinar la cuota a pagar de cualquier usuario es una pérdida de tiempo.

Con esta investigación se pretende identificar la problemática actual y determinar las necesidades prioritarias, para que con los resultados realizar un diseño y propuesta de un sistema de información. ***La utilización de un sistema de información automatizado sobre el control de usuarios de SAPAS Taretan, efficientizará y agilizará el desarrollo de las actividades que actualmente se realizan en dicho organismo.*** Para llevar a cabo esta investigación se utilizará la metodología basada en el método descriptivo y explicativo, haciendo uso de las técnicas de investigación más comunes (documentales y de campo) que facilitan el desarrollo de la presente.

Esta investigación se encuentra formada por cinco capítulos teóricos y un sexto capítulo que describe el análisis y diseño del caso práctico; los capítulos teóricos describen desde los aspectos generales en el capítulo uno, donde se trata la historia de los sistemas de información y la relación de estos con la teoría de sistemas hasta el capítulo cinco que trata exclusivamente el diseño de sistemas y todas las características que se deben considerar para un buen diseño; en el capítulo dos podemos encontrar conceptos básicos sobre sistemas en forma general y sistemas de información; además, de que contiene algunas clasificaciones de estos conceptos; dentro del capítulo tres se menciona sobre el ciclo de vida del desarrollo de sistemas en donde se describe cada una de las etapas que lo forman; mientras que en el capítulo cuatro podemos encontrar todo lo referente al análisis de sistemas;



qué es el análisis de sistemas, herramientas que sirven para llevarlo a cabo y herramientas para interpretar hechos encontrados durante el análisis.

Con esto se pretende que la utilización adecuada de esta investigación sirva como base para la elaboración de otras investigaciones o para consulta sobre la teoría de sistemas.



CAPÍTULO 1

ASPECTOS GENERALES

“En este momento, el mundo experimenta cambios fundamentales. Los continuos avances en tecnología de computadoras y comunicaciones tienen un efecto profundo sobre la forma en que las personas trabajan y se divierten. Tanto la tecnología en sí misma como las expectativas de las personas que utilizan, están alterando las características de los sistemas de información que el analista diseña; por otra parte el uso, cada vez más extenso de sistemas de información está cambiando la naturaleza propia de la sociedad que hace uso de ellos”. (SENN, 1992:6).

En realidad actualmente todo avance y desarrollo de cualquier país, de cualquier empresa o de cualquier individuo, está basado principalmente en información; que si se obtiene de una manera oportuna, clara, precisa y veraz es utilizada para la toma de decisiones y solución de problemas. Por tal razón el desarrollo de este capítulo nos habla de la importancia de los sistemas de información y su estrecha relación con el enfoque de sistemas; del gran papel que juegan dentro de una empresa para su desarrollo.

1.1 Importancia de los sistemas de información.

Hace mucho tiempo la utilización de Sistemas de Información en una empresa no era tan profunda y especializada como ahora, únicamente lo que pretendían los dueños y administradores con el manejo de la información era saber cuál era el monto de sus utilidades por año y cuáles eran los gastos que estas utilidades habían



implicado, y en algunos casos, por cierto muy remotos trataban de investigar cómo actuaban o qué pretendían hacer las empresas de la competencia. Ahora eso es parte de la historia, actualmente cualquier empresa (pequeña, mediana o grande) trata de obtener información de cualquier tipo, tanto de sistemas externos a la empresa por ejemplo: el sistema económico de un país, el mercado, los clientes, los proveedores, las empresas de la competencia, nuevos productos; o de sistemas propios como: el sistema de inventarios, el sistema de facturación, el sistema de cuentas por cobrar, el sistema de cuentas por pagar, el sistema de nóminas y otros.

"Hasta ahora es cuando la información tiene una connotación de recurso primordial. Los responsables de la toma de decisiones empiezan a considerar que la información, ya no es un producto exclusivamente colateral de la operación de la empresa, sino que en sí, es uno de los promotores de la misma". (KENDALL, 1992:1)

Es un elemento importante para mantenerse dentro de los límites competitivos en el mercado, mantenerse bien informado ante los drásticos cambios del medio ambiente que rodea a la empresa. Los medios de comunicación son un factor importante para obtener información; avances tecnológicos, el uso de Internet, televisión, la telefonía inalámbrica, son factores que proveen a cualquier persona de información que de alguna manera u otra interviene en su vida cotidiana y su desarrollo. Es por ello que el papel que juegan los Sistemas de Información dentro de las empresas es muy importante para su crecimiento, avance y competitividad.

Las principales razones por lo que se da importancia a los Sistemas de Información son:

- Facilitan la elaboración de las actividades internas de la empresa.
- Optimizan el manejo de grandes volúmenes de datos.



- Optimizan el tiempo de respuesta.
- Permiten llevar un control de la información de una organización en forma más oportuna y confiable.
- Además de que la información resultante provee bases para la toma de decisiones.
- Permiten evaluar la calidad de los procesos del sistema.
- Reducen los costos.
- Mantienen la información actualizada.

Estas son razones de gran importancia para contar con Sistemas de Información dentro de cualquier empresa sin importar el tamaño.

1.2 El enfoque de sistemas y los sistemas de información.

En términos muy generales lo que nos describe el enfoque de sistemas es que cada parte del universo, cada elemento, cada componente, cada objeto dentro de él, está formado por partes más pequeñas, y las cuales al interactuar entre sí dan como resultado la formación de cualquier objeto en el universo, sin importar tamaño, ni dimensión; pero cuyo objetivo principal es precisamente eso formar partes, componentes u objetos que uniéndose van a formar elementos más complejos.

Un ejemplo más claro de lo que se pretende explicar anteriormente es el cuerpo humano, que es un sistema que se encuentra formado por una serie de componentes o subsistemas: sistema nervioso, sistema muscular, sistema óseo, sistema digestivo, sistema respiratorio y muchos más; los cuales a su vez están formados por otros subsistemas (sistemas más pequeños); por mencionar alguno, el



sistema nervioso formado por un conjunto de partes que incluyen al cerebro, espina dorsal, nervios y células sensitivas especiales debajo de la piel, que trabajan conjuntamente para hacer sentir calor, frío, comezón, humedad y muchos más cambios ambientales que percibimos.

A lo que verdaderamente se refiere todo esto es que; cada objeto en el universo esta formado por elementos más pequeños, y estos formados por otros más pequeños, y estos por otros mucho más pequeños, y así sucesivamente; pero que al unirse e interactuar entre sí, dan como resultado la formación de grandes y complejos sistemas, cuyo objetivo es uno solo.

La pregunta obligada es: ¿Cuál es la relación del enfoque de sistemas y los sistemas de información? En realidad es una estrecha relación, pues el enfoque de sistemas es la base para la teoría de análisis y diseño de sistemas de información. Cualquier sistema sin importar su función está formado por partes que interactúan entre sí y tienen un fin común. Los sistemas de información, se encuentran arraigados y muy metidos en este concepto ya que el principal objetivo de los sistemas de información es proporcionar información, sin importar el fin de ésta, ni cuantas partes tenga el sistema, si cuenta o no con computadoras, si se encuentra o no automatizado; la realidad es de que al interactuar entre sí, cumplen con el objetivo del sistema global para lo cual fue creado.

Podemos decir con lo anterior que el Análisis y Diseño de Sistemas de Información no es otra cosa sino el estudio por separado de los componentes de un sistema, que se realiza con la finalidad de identificar aquellos componentes que no están siendo eficientes con la tarea que se les ha encomendado y es conveniente



realizar alguna modificación, corrección o sustitución en base a los resultados del estudio.

Todo ello para que el sistema global continúe cumpliendo su principal objetivo por el que fue creado.

En este capítulo se habló de la importancia que tienen los sistemas de información dentro de una empresa especialmente como apoyo para el control y la toma de decisiones; además de que describe la relación que tiene el enfoque de sistemas y la teoría de sistemas sobre la fundamentación para análisis y diseño de sistemas de información en el ámbito informático y de sistemas computacionales.



CAPÍTULO 2

CONCEPTOS BÁSICOS DEL ANÁLISIS Y DISEÑO DE SISTEMAS

Quando se va a comenzar a estudiar nuevo tema se inicia regularmente con el estudio y análisis de la terminología usada en dicho tema, por tal razón en esta investigación no haremos una excepción al respecto, en este capítulo que se inicia se hablará de los conceptos básicos del análisis y desarrollo de sistemas, como son: la definición de sistemas como un concepto muy general, la definición de sistemas de información vistas ambas desde varios enfoques y retomadas de diferentes autores, este capítulo describe también los elementos básicos de un sistema de información, algunas clasificaciones de sistemas según su enfoque, además de los tipos de sistemas de información que existen.

El objetivo principal de este capítulo es pues comprender la terminología usada en el área de informática sobre el tema de sistemas de información.

2.1 Concepto de sistemas y sistemas de información.

2.1.1 ¿Qué es un sistema?

Existe una gran variedad de definiciones y conceptos sobre la palabra sistema; algunos describen sistema en general, otros sistemas expertos, sistemas de manufactura, sistema de riego, sistemas de producción, etcétera; pero en sí ¿Cuál es el concepto o definición de sistema?, término usado una infinidad de veces en cualquier parte.

- Según Oscar Johansen Bertoglio:



Sistema "es un conjunto de partes coordinadas y en interacción para alcanzar un conjunto de objetivos". (JOHANSEN, 1989:64).

- Según John P. Van Gigch:

"Un sistema es una reunión o conjunto de elementos relacionados". (VAN GIGCH, 1990:17).

- Según James A. Senn:

"Un sistema es un conjunto de componentes que interaccionan entre sí para lograr un objetivo común". (SENN, 1992:19).

- Según Idalberto Chiavenato:

"Un sistema es un conjunto de elementos interdependientes e interactuantes con un mismo objetivo". (CHIAVENATO, 1994:529).

- Según García Pelayo:

"Un sistema, es una combinación de varias partes reunidas para conseguir cierto resultado o formar un conjunto". (GARCIA, 1997:448):

- Según George J. Brabb:

"Sistema, representa una combinación de elementos, sus atributos y sus relaciones recíprocas, organizadas para la búsqueda de un objetivo común". (BRABB, 1978:26).

- Según Robert G. Murdick:

"El sistema es un 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 organismos en una referencia



temporal para producir como salida información o energía o materia y organismos.” (MURDICK, 1996:33).

De todos los conceptos y definiciones anteriores sobre la palabra sistema, podemos determinar que cualquier definición de sistema está formado por las siguientes partes:

- a) Conjunto o grupo de partes, elementos o componentes.
- b) Objetivo o fin común.
- c) La relación que existe en el conjunto (interacción).

A partir de estas partes podemos definir una sencilla definición de sistema.

“Conjunto de elementos interrelacionados que persiguen un objetivo o fin común”.

2.1.2 ¿Qué es un sistema de información?

Partiendo de las definiciones de sistema y de los componentes del concepto de sistema, entendemos que un sistema de información puede ser:

- Según Daniel Cohen:

“Es un conjunto de elementos que interactúan entre sí con el fin de apoyar las actividades de una empresa o negocio”. (COHEN, 1993:1)

- Según Henry C. Lucas:

“Un sistema de información es un conjunto de procedimientos ordenados que, al ser ejecutados, proporcionan información para apoyar la toma de decisiones y el control en la organización”. (LUCAS, 1989:8).

- Otra definición de James A. Senn nos dice que:



“Un sistema de información es un conjunto de personas, datos y procedimientos que funcionan como un todo organizado buscando un objetivo común para apoyar las actividades de la organización”. (SENN, 1990:2).

Considerando lo anterior se deduce que “Un sistema de información es un conjunto de partes relacionadas cuyo objetivo es proporcionar información oportuna que sirva como base para la toma de decisiones”.

2.2 Elementos básicos de un sistema.

Un sistema de información está formado principalmente por los siguientes elementos:



Puede ser que en algunos libros dependiendo del autor que se este consultando, se describan más elementos, o que el diagrama este formado más complejamente pero los elementos anteriores son fundamentales en cualquier sistema de información sin importar el tamaño.

- a) **ENTRADA.** Es la parte mediante la cual el sistema de información toma los datos que requiere del ambiente para transportarlas a la parte de PROCESO dentro del sistema.

“Son los elementos sobre los cuales se aplica el proceso”. (VAN, 1990:27).



b) PROCESO. Es la capacidad del sistema de información para efectuar cálculos de acuerdo con una secuencia preestablecida de operaciones. Estos cálculos son efectuados con los datos introducidos en la parte ENTRADA del sistema. Aquí los datos son procesados y convertidos en información.

"Proceso de conversión que cambia los elementos de entrada en elementos de salida". (VAN, 1990:27).

c) SALIDA. Es la parte del sistema que emite los resultados obtenidos (información), en la parte PROCESO hacia el ambiente que lo rodea.

"Son los resultados del proceso de conversión del sistema y se cuentan como resultados, éxitos o beneficios". (VAN, 1990:27).

Es importante señalar que una salida de un sistema puede ser la entrada en otro sistema, lo cual invertiría los conceptos de información y de dato; pues lo que para un sistema de información puede ser la salida o los resultados que emite (información), para otro pueden ser las entradas a él (datos).

2.3 Clasificación de los sistemas y sistemas de información.

Así como existe una gran cantidad de definiciones y conceptos de sistema, igualmente existen un gran número de clasificaciones de sistemas. En esta parte veremos la clasificación más general de sistemas y algunas clasificaciones que hacen varios autores sobre los sistemas de información.

2.3.1 Clasificación general de sistemas.



Esta clasificación esta elaborada basándose en la naturaleza de los sistemas.

- a) **Sistemas abiertos.** Son aquellos que toman de su medio ambiente que los rodea sus entradas y a donde también emite sus salidas.
- b) **Sistemas cerrados.** Son aquellos que son autosuficientes y no tienen ninguna relación con el ambiente que los rodea, además de que no permite la entrada a ningún objeto fuera de él. Este tipo de sistemas existe únicamente en teoría.

“Un sistema abierto lo definiremos como aquel sistema que interactua con su medio, importando energía, transformado de alguna forma esa energía y finalmente exportando la energía convertida. Un sistema será cerrado cuando no es capaz de llevar acabo esa actividad por su cuenta”. (JOHANSEN, 1989:69).

Otra importante clasificación de sistemas es:

- a) **Sistemas determinísticos.** Son aquellos cuyas funciones y acciones que realiza están ya definidas; se sabe con exactitud que va a suceder.
- b) **Sistemas probabilísticos.** Son aquellos cuyas funciones y acciones que realiza no están definidas; y no se puede afirmar que pueda ocurrir o los resultados que se vayan a obtener.

2.3.2 Clasificación de los sistemas de información.

Esta clasificación se fundamenta de acuerdo al porcentaje de tecnología usada en el sistema de información y pueden ser por esta razón:

- a) **Manuales.** Son aquellos sistemas de información cuyas operaciones son realizadas en su totalidad a mano, por personal de la empresa; no existe la participación de ninguna maquinaria de oficina (máquina de escribir,



calculadora, computadora, etc.); antiguamente la contabilidad era llevada de forma manual, por tanto, estaba considerado el sistema contable dentro de esta clasificación.

- b) Semiautomatizados. Son aquellos sistemas de información en donde participan tanto máquinas, como personas; sin importar qué porcentaje de participación tenga cada uno de ellos. La mayoría de los sistemas de información en las empresas están clasificados dentro de ésta categoría.
- c) Automatizados. Son aquellos sistemas de información en donde no existe participación del ser humano, o ésta es mínima; como por ejemplo, la línea de ensamble en una empresa automotriz.

Esta es la clasificación más importante de los sistemas de información, y la que se utilizará dentro de esta investigación.

2.4 Tipos de sistemas de información.

Según Kendall en su libro "Análisis y Diseño de Sistemas de Información", existen en las empresas tres tipos básicos de sistemas de información que son:

- a) Sistemas de procesamiento de datos.

"Son aquellos sistemas de información computarizados que se desarrollan para procesar grandes volúmenes de información generada en las funciones administrativas, tales como la nómina o el control de inventarios. Los sistemas de procesamientos de datos liberan del tedio y la rutina a las tareas que se realizan manualmente; sin embargo el elemento humano sigue participando, al llevar acabo la captura de la información requerida".



(KENDALL, 1992:3). Estos sistemas también son conocidos como Sistemas de Procesamiento de Transacciones.

b) Sistemas de información para la administración.

“Estos sistemas de información para la administración soportan un amplio espectro de tareas de las organizaciones, más aún que los sistemas de procesamiento de datos, incluyendo el análisis, decisiones y la toma de decisiones; además generan información que eventualmente se utiliza en la toma de decisiones”. (KENDALL, 1992:3). También se les llama Sistemas de decisiones administrativas.

c) Sistemas de apoyo para la toma de decisiones.

“Es similar al tipo de sistemas de información para la administración, la diferencia consiste en que este tipo de sistemas hace énfasis en el soporte en cada una de las etapas de la toma de decisiones, estos están diseñados con una orientación hacia la persona o el grupo que los utilizará, y no como los sistemas de información tradicionales para la administración”. (KENDALL, 1992:4).

Después de haber estudiado el capítulo anterior, podemos entender a qué nos referimos cuando decimos sistema de información y cuáles son sus elementos básicos que lo conforman, es importante conocer estos conceptos para entender los capítulos siguientes que tratan sobre el ciclo de vida del desarrollo de sistemas, del análisis de sistemas y del diseño.



CAPÍTULO 3

CICLO DE VIDA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS.

La mayoría de las actividades que se realizan cotidianamente tienen una metodología o un procedimiento para llevarse a cabo, al igual que un platillo para realizarse necesita de una receta de cocina, el desarrollo de sistemas también tiene su propia "receta", que se le conoce como el ciclo de vida del desarrollo de sistemas; éste tiene una serie de actividades con determinados procedimientos para llevar a cabo el análisis y diseño de un sistema de información.

Este capítulo describe cada una de las actividades que forman el ciclo de vida del desarrollo de sistemas y la importancia que tiene cada una de ellas para llevar el desarrollo de cualquier sistema con éxito.

3.1 ¿Qué es el ciclo de vida del desarrollo de sistemas?

Según Kendall en su libro "Análisis y Diseño de sistemas".

" El ciclo de vida de desarrollo de sistemas en un enfoque por etapas de análisis y diseño, que postula que el desarrollo de los sistemas mejora cuando existe un ciclo específico de actividades del analista y de los usuarios". (KENDALL, 1992:10).

Según James A. Senn en su libro "Análisis y Diseño de Sistemas de Información". "El ciclo de vida del desarrollo de sistemas es el conjunto de actividades de los analistas, diseñadores y usuarios, que necesitan llevarse a cabo para desarrollar y poner en marcha un sistema de información". (SENN, 1992:17).

Tomando como base las definiciones anteriores podemos decir que: "El ciclo de vida de desarrollo de sistemas es un conjunto de pasos, etapas o fases que



facilitan el desarrollo del análisis y diseño de sistemas de información en las empresas, además son las actividades que los analistas, diseñadores y programadores deben considerar antes de comenzar con el análisis y diseño de un sistema de información”.

El ciclo de vida del desarrollo de sistemas esta formado por seis fases como mínimo, que son:

- ⇒ Investigación Preliminar.
- ⇒ Análisis del sistema.
- ⇒ Diseño del sistema.
- ⇒ Desarrollo del nuevo sistema o desarrollo de software.
- ⇒ Prueba del nuevo sistema.
- ⇒ Implantación.

Algunos autores como James A. Senn, agregan una etapa más y la colocan entre la determinación de los requerimientos y el diseño de sistemas, el llama esa fase como “Desarrollo del Sistema Prototipo”, otros autores manejan al final una etapa que la denominan “Mantenimiento”, en realidad podemos crear nuestro propio ciclo del desarrollo de sistemas, detallando más algunas actividades o profundizando más en otras, la verdad de las cosas es que se requiere considerar las etapas anteriores y partir de ello con nuestro ciclo.

3.2 Etapa de investigación preliminar.

Esta es la primera etapa del ciclo del desarrollo de sistemas y forma parte del análisis de sistemas esta fase tiene como principal objetivo aclarar la petición realizada por algún empleado, administrador o departamento de sistemas para el



desarrollo de algún sistema; esta etapa se realiza considerando tres aspectos importantes; aclarar la solicitud realizada, elaboración del estudio de factibilidad y la aprobación de la solicitud; con los resultados obtenidos daremos “el banderazo” de salida para comenzar con el estudio.

⇒ En la aclaración de la solicitud pretendemos entender la verdadera problemática que dio origen a la petición del estudio y desarrollo de un nuevo sistema o modificar el ya existente; pretendemos identificar cuál es en sí o cuáles son las causas del problema actual, qué es lo que verdaderamente están solicitando, o qué es lo que en realidad pretenden.

⇒ El estudio de factibilidad se realiza para determinar que la solicitud del estudio verdaderamente se justifique, para esto se deben evaluar tres aspectos importantes:

a) Factibilidad técnica.

Aquí se pretende identificar si el equipo con el que se cuenta actualmente es suficiente para llevar a cabo el estudio, de no ser así; identificar si existe la posibilidad de adquirir un nuevo equipo que cumpla con los requerimientos del estudio para el nuevo sistema o para los cambios del existente.

b) Factibilidad económica.

En este caso pretendemos evaluar si el costo que va a incurrir el nuevo sistema para su desarrollo se justifica con los beneficios que se obtendrán ya cuando éste quede concluido. Para esto se lleva a cabo un estudio sencillo llamado COSTO-BENEFICIO, en donde se listan los costos y los beneficios tanto del sistema actual como del que se



pretende desarrollar y se comparan para verificar que verdaderamente si sea costeable el desarrollo de un nuevo sistema.

c) **Factibilidad operacional.**

Esta parte trata de evaluar el uso del nuevo sistema; si verdaderamente será utilizado y explotado como se piensa, o si continuarán las cosas como hasta ahora.

Después de haber realizado las etapas anteriores y que los directivos observen los resultados de la investigación preliminar, solamente restará la aprobación de la solicitud y comenzar con las siguientes fases del ciclo del desarrollo de sistemas.

3.3 Etapa del análisis del sistema.

Esta fase forma también parte del análisis de sistemas, y el propósito fundamental en este caso consiste en identificar todos los componentes del sistema objeto de estudio; considerando las partes que lo forman, las actividades que se realizan en él, la información que se requiere como entrada, la información resultante, la utilización de dicha información, los procedimientos y procesos que en él se realizan y todo lo relacionado con el sistema objeto de estudio; esto implica estudios de manuales y reportes, la observación en condiciones reales de las actividades del trabajo y en algunas ocasiones muestras de formas y documentos con el fin de comprender al sistema en su totalidad. Esto nos ayuda para considerar los elementos importantes e indispensables en el diseño para el nuevo sistema.

Según Kendall, para llevar acabo esta fase con éxito se debe responder a las siguientes preguntas:



- ¿Qué es lo que se hace?
- ¿Cómo se hace?
- ¿Con qué frecuencia se presenta?
- ¿Qué tan grande es el volumen de transacciones o de decisiones?
- ¿Cuál es el grado de eficiencia con el que se efectúan las tareas?
- ¿Existe algún problema?
- Si existe un problema, ¿Qué tan serio es?
- Si existe un problema, ¿Cuál es la causa que lo origina?

(KENDALL, 1990:35).

Después de haber dado respuesta a las preguntas anteriores podemos decir que la etapa de la determinación de requerimientos está concluida.

3.4 Etapa del diseño del sistema.

Este es el primer paso en la fase de diseño de sistemas; esta etapa consiste en aplicar los elementos que en la etapa anterior se recopilaron, la solución de los problemas del sistema actual, los nuevos procesos y procedimientos y todos aquellos cambios que en el sistema actual fueron detectados y deben considerarse para el desarrollo y diseño del nuevo sistema; a esta etapa también se le conoce como diseño lógico, pues no es aquí donde se lleva la programación o elaboración del nuevo sistema, en esta etapa del ciclo del desarrollo de sistemas se pretende diseñar en papel el nuevo sistema haciendo uso de diagramas de flujo, tablas y símbolos especiales que nos ayuden a entender cómo funcionará el nuevo sistema, aquí se debe de diseñar la interfaz de usuario, los procesos internos del sistema, los



procedimientos, los cálculos, los datos que deben ser proporcionados por el usuario y los que son calculados, los que se van a almacenar, además de todos los reportes que se emitirán, el orden en que los datos dentro de reporte aparecerán, la determinación de los datos que se deben incluir en el reporte, el número de reportes, etc.

Todo esto se diseña tomando en consideración los requerimientos adquiridos anteriormente y las opiniones de los usuarios que van a manejar el nuevo sistema, para después de aquí continuar con la etapa de desarrollo de software.

3.5 Etapa del desarrollo de software.

Esta etapa también es conocida como codificación, desarrollo del sistema, programación o diseño físico. Ésta consiste en evaluar las soluciones que existen para el nuevo sistema; como adquirir un programa ya existente o llevar a cabo el desarrollo de uno hecho a la medida de las necesidades de la empresa, todo va a depender de tres aspectos muy importantes:

Primero: el presupuesto proporcionado para el desarrollo del nuevo sistema.

Segundo: el tiempo disponible para entregar el sistema.

Tercero: el problema que se tenga.

A partir de los resultados de las consideraciones anteriores se determinara que hacer.

3.6 Etapa de prueba del sistema.

Aquí el nuevo sistema se emplea de manera experimental para asegurarse de que no vaya a fallar, pues si se detectan los problemas antes de la entrega del



sistema el costo es menor; para ello el programador realiza algunas pruebas introduciendo datos y evaluando resultados, también se realizan pruebas en colaboración con el analista de sistemas y si es posible hacer pruebas con los usuarios para que se comiencen a familiarizar con el nuevo sistema; en este caso se sugiere que se lleven a cabo las pruebas con el usuario para que de manera conjunta se evalúe el sistema y se capacite al personal. Esta etapa se encuentra estrechamente ligada con la etapa anterior pues los resultados que no coincidan con los esperados, es necesario investigar a los procesos relacionados y volver a corregirlos.

3.7 Etapa de implantación.

Esta es la última etapa del ciclo del desarrollo de sistemas, se debe implantar el nuevo sistema y capacitar a los usuarios para que lo usen, existe según Kendall tres formas de implantación que pueden ser:

- > "Prueba Piloto: Consiste en elegir un área determinada de la empresa y comenzar la operación del sistema solo en esta, para después implantarlo poco a poco en las áreas restantes". (KENDALL, 1991:37).
- > "Implantación en Paralelo: En este caso el nuevo sistema como el viejo se mantienen trabajando simultaneamente, con la finalidad de comparar los resultados". (KENDALL, 1991:37). Esta forma de implantación es demasiado costosa por tener a los dos sistemas trabajando conjuntamente, pero es la que más beneficios trae pues se trabaja al principio con los dos y poco a poco se deja de utilizar el sistema viejo, asegurando que las actividades de la empresa no se detengan.



⇒ “Cambio Total: Aquí se determina un día en el cual se dejará de usar el viejo sistema y se comenzará a usar por completo el nuevo sistema al día siguiente”. (KENDALL, 1991:37).

“El ciclo de vida del desarrollo de sistemas es el conjunto de actividades que los analistas y diseñadores llevan a cabo para desarrollar y poner en marcha un sistema de información”. (SENN, 1992:24). Incluye la investigación preliminar, análisis del sistema, diseño del sistema, desarrollo del nuevo sistema, prueba del nuevo sistema e implantación. Es necesario observar que varias de dichas actividades pueden trabajarse en forma paralela; es decir, algunas partes del estudio del sistema pueden realizarse simultáneamente.



CAPÍTULO 4

ANÁLISIS DE SISTEMAS

Para poder comprender el funcionamiento de cualquier objeto, componente o elemento de un todo es necesario observar detalladamente sus partes, la interrelación que existe entre ellas, indagar su funcionamiento realizando nuestras anotaciones al respecto; igualmente para desarrollar un nuevo sistema de información o realizar cambios en alguno existente, es necesario estudiar y observar cómo funciona el sistema actual, entendiendo y comprendiendo su funcionamiento, las partes que lo forman, su estructura, los resultados que se obtienen, a todo este proceso se le conoce como la etapa de análisis de sistemas. Este capítulo describe en su contenido, en qué consiste el análisis de sistemas y algunas herramientas básicas para llevar a cabo el análisis de sistemas con éxito; es necesario comprenderlas y entenderlas ya que son muy útiles para realizar cualquier análisis de sistemas; además se describen algunas herramientas que dan soporte y facilitan el estudio del sistema objeto de estudio.

4.1 ¿Qué es el análisis de sistemas?

Según James A. Senn el análisis de sistemas es:

“El proceso que sirve para recopilar e interpretar los hechos, diagnosticar problemas y utilizar estos hechos a fin de mejorar el sistema”. (SENN, 1990:5).

Otra definición de análisis de sistemas nos dice:

“Es el proceso de examinar una situación de una empresa con la intención de mejorarla mediante nuevos procedimientos y métodos”.



Una definición más de Senn dice:

“Es el proceso de clasificación e interpretación de hechos, diagnóstico de problemas y empleo de la información para recomendar mejoras al sistema”. (SENN, 1991:12).

Con las definiciones anteriores podemos decir que el Análisis de Sistemas, “Es el estudio minucioso del sistema actual que se realiza con la finalidad de identificar las partes que lo componen y su funcionamiento, los procesos y procedimientos que se llevan acabo; para con ello diseñar un nuevo sistema considerando las necesidades, problemas y requerimientos que se hayan detectado”. El análisis especifica qué es lo que el sistema debe hacer y cómo alcanzar los objetivos.

4.2 Herramientas de soporte para el análisis de sistemas.

“Los analistas utilizan una variedad de métodos a fin de recopilar los datos sobre una situación existente, como entrevistas, cuestionarios, inspección de registros (revisión del sitio) y observación. Cada uno tiene ventajas y desventajas. Generalmente se utilizan dos o tres para complementar el trabajo de cada una y así asegurar una investigación completa”. (SENN, 1992:78).

“Los instrumentos de recopilación son los medios de que nos valemos para obtener información necesaria para el análisis de sistemas”. (APODACA, 1983:58). Para llevar acabo un buen análisis de sistemas es necesario considerar los métodos de recopilación de la información y utilizarlos, a fin de facilitar la etapa de análisis. “Generalmente estos instrumentos suelen clasificarse en primarios y secundarios su diferencia se denomina en función de su elaboración y aplicación concreta en la



investigación. Los instrumentos primarios son aquellos que el investigador mismo elabora y aplica en una investigación específica y están constituidos por la entrevista, el cuestionario y la observación”. (APODACA, 1983:58). Estos métodos que nos pueden ayudar en dicha tarea son:

4.2.1 La entrevista.

“Las entrevistas se utilizan para recabar información en forma verbal, a través de preguntas que propone el analista; la entrevista es una forma de conversación, no de interrogación”. (SENN, 1992:78). Esta herramienta consiste en una charla entre el entrevistador y el entrevistado, en este caso el entrevistador pregunta al entrevistado sobre lo que quiere investigar y partiendo de las respuestas que el entrevistado proporcione realiza sus anotaciones. “Es de suma utilidad para obtener datos, especialmente cuando el elemento de estudio lo constituyen individuos de un grupo social; la entrevista es una guía flexible que permite el diálogo entre 2 personas y permite al entrevistador captar las actitudes de la persona estudiada”. (APODACA, 1983:60). Los tipos de entrevista puede ser:

⇒ Entrevista dirigida.

“El investigador se apegar por completo al plan de la entrevista que consiste en preguntas bien definidas, teniendo como diferencia con el cuestionario que se recopila la información de forma verbal, se emplea esta técnica cuando precisamos de cuestiones muy definidas”. (APODACA, 1983:60).

⇒ Entrevista no dirigida.



“En este caso por el contrario el investigador hace uso de la guía de entrevista simplemente para ubicar al entrevistado, dejando que él oriente la plática en muchos casos una sola pregunta es suficiente para obtener la información” (APODACA, 1983:60).

⇒ Entrevista semidirigida.

“Ésta constituye un intermedio entre las anteriores en esta entrevista la pretensión del investigador es dejar libre al entrevistado pero al mismo tiempo tener la oportunidad de centrarlo con algunas preguntas cuando se desvía el objetivo de la misma”. (APODACA, 1983:60).

Es conveniente que el entrevistador haga sus anotaciones de la información que está obteniendo del entrevistado. La entrevista según James A. Senn puede ser:

- ⇒ Abierta: Donde las preguntas que se hacen al entrevistado permiten cualquier tipo de respuesta que parezca apropiada.
- ⇒ Cerrada: Este tipo de entrevista es lo contrario de la anterior, en este caso el entrevistador cuestiona al entrevistado y además de la pregunta le proporciona una serie de respuestas de las cuales el entrevistado elige la que le parezca más apropiada.

“Las entrevistas se utilizan para recabar información en forma verbal, a través de preguntas que propone el analista; quienes responden pueden ser gerentes o empleados, los cuales son usuarios potenciales del sistema propuesto o aquellos que proporcionarán datos o serán afectados por la aplicación propuesta”. (SENN, 1990:78).

4.2.2 El cuestionario.



“Es un instrumento de recopilación aplicado mediante un formulario escrito, por lo general contiene un objetivo definido, se inicia con preguntas generales que rompen el hielo con el encuestado en la parte central contiene una batería de preguntas que tiendan a dar respuesta a los objetivos e hipótesis de la investigación y preguntas que permitan concluir el instrumentado. En la elaboración de todo cuestionario es importante tomar en cuenta que el vocabulario empleado sea suficientemente claro, y debe evitarse la contaminación de preguntas, como las preguntas capciosas y dar las respuestas implícitas”. (APODACA, 1983:61).

Esta herramienta es similar a la entrevista, la diferencia que existe entre ellas consiste en que en este caso la forma de pregunta y de respuestas por la persona que requiere recabar información y el que proporciona las respuestas no es verbal es por escrito. Aquí la utilización de cuestionarios es fundamental para recopilar información, en este caso todas las preguntas que se quieren realizar se redactan en alguna hoja de papel, dando espacios entre pregunta para que las personas cuestionadas tengan un lugar para redactar sus respuestas. Dentro de las formas de los cuestionarios existen:

- ⇒ Cuestionarios Abiertos: Que se realizan con simples preguntas sobre lo que se requiere informar, dando oportunidad a la persona cuestionada que libremente responda. “En este tipo de instrumento se plantean las preguntas y se deja suficiente espacio para que el cuestionado la responda abiertamente”. (APODACA, 1983:61).
- ⇒ Cuestionarios Cerrados: En este caso la persona cuestionada está limitada en sus respuestas, pues de antemano el cuestionario proporciona una serie de respuestas de las cuáles, el cuestionado



puede elegir la que crea cumplen con la respuesta que tenía pensada o la que haya considerado apta. “En contraposición al caso anterior se limita al interrogado a contestar dentro de un límite planteado por una serie de alternativas que se dan inmediatamente después de la formulación de la pregunta”. (APODACA, 1983:61).

“Para los analistas los cuestionarios pueden ser la única forma posible de relacionarse con un gran número de personas para conocer varios aspectos del sistema”. (SENN, 1990:82):

4.2.3 La observación.

Esta herramienta consiste en acudir al lugar de los hechos, ir al sitio en donde se encuentra el sistema objeto de estudio y observar su funcionamiento, identificando los datos que se le proporcionan, los procesos que se llevan a cabo, las personas que se involucran en el sistema directa e indirectamente, el manejo de la información, los resultados que se obtienen y todo lo que se relaciona con él; esta herramienta nos ayuda a complementar o verificar la información que con las demás herramientas se recopiló, es necesario que el analista haga sus propias anotaciones sobre lo que considera es importante y no lo estaba; haciendo un buen uso de esta herramienta se llevará a cabo un buen análisis.

“Es una técnica de la que se vale la investigación para relacionarse con la realidad, la observación implica el examen empírico y comprobación de los fenómenos de la realidad en busca de datos significativos”. (APODACA, 1983:58).

Las formas de observación pueden ser:

⇒ Observación estructurada.



“En ésta sus elementos están perfectamente determinados y definidos de tal manera que en la planeación el investigador tiene el conocimiento de los aspectos significativos y relevantes de los objetos estudiados, generalmente este tipo de observaciones tiene preparadas hojas en donde existe una guía de observación e incluye aspectos observados, contenido de la observación, tiempo observado, etc.; sin embargo tiene el inconveniente de que limita la observación, respecto al contenido de lo que pueda ser observado, existiendo el peligro de que si no se planean bien los elementos a observar podemos perdernos de muchos detalles de interés”. (APODACA, 1983:59).

⇒ Observación no estructurada.

“En este tipo de observación sus elementos están determinados, pero no definidos, el hecho de que no sea estructurada no implica que sea realizada en forma descuidada o desordenada, sino que sencillamente no requiere de pautas rígidas de control, generalmente se emplea cuando el investigador desconoce mucho del problema a estudiar, y requiere de mayor amplitud y profundidad en los datos”. (APODACA, 1983:59).

⇒ Observación participante.

“Es aquella en la que el investigador de alguna forma se constituye en parte del objeto estudiado integrándose al medio, afiliándose al grupo observado con permanencia completa en él o por parte del tiempo, tiene como ventajas que es un mejor medio para obtener información con todo



detalle y significado cultural pero también tiene más posibilidades de sesgo ya que al introducirse tanto el investigador en el medio observado, puede subjetivizar la información". (APODACA, 1983:59).

⇒ Observación no participante.

"En ésta el investigador toma un papel de espectador ante las cuestiones investigadas, esta observación tiene el riesgo de despertar desconfianza en las personas al sentirse observadas". (APODACA, 1983:59).

"La observación es muy útil cuando el analista necesita ver de primera mano cómo se manejan los documentos, cómo se llevan acabo los procesos y si ocurren los pasos especificados". (SENN, 1990:88).

4.2.4 Revisión de registros.

Además de los instrumentos de recopilación descritos anteriormente existen los instrumentos de recopilación secundaria que "son todos aquellos elementos que no han sido elaborados directamente por el investigador y consisten en las fuentes documentales para obtener los datos que estas les proporcionan". (APODACA, 1983:62).

Con frecuencia en muchas empresas la información ya se encuentra disponible para que el analista conozca las actividades y operaciones con las cuales no está familiarizado. En la revisión de registros, los analistas examinan datos y



descripciones que ya están documentados y tienen relación con el sistema y los departamentos de usuarios que están siendo estudiados.

“Estos registros se refieren a los manuales escritos sobre políticas, regulaciones y procedimientos de operaciones estándar que la mayoría de las empresas mantienen como guía para gerentes y empleados”. (SENN, 1992:87).

Los manuales que documentan o describen las operaciones para los procesos de datos existentes o sistemas de información que entran dentro del área de investigación, también proporcionan una visión sobre la forma en la que el negocio debería conducirse. “Normalmente muestran los requerimientos y restricciones del sistema (como cantidad de transacciones o capacidad de almacenamiento de datos) y características de diseño (controles y verificaciones del procesamiento)” (SENN, 1992:87).

4.3 Herramientas para documentar procedimientos y decisiones.

Existen dos métodos principales para el análisis de los sistemas que son: diagramas de flujo de datos y diccionario de datos.


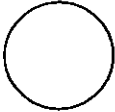


4.3.1 Diagrama de flujo de datos.

Cuando los analistas de sistemas investigan sobre los requisitos de información de los usuarios, deben ser capaces de identificar la manera en que los datos se trasladan a través de la organización, los procesos o transformaciones que sufren tales datos y sus tipos de salidas. Aunque las entrevistas y la investigación de documentos permiten contar con una narración verbal del sistema, también puede obtenerse una descripción visual que sea de gran utilidad. Con lo anterior



entendemos que un diagrama de flujo de datos "es la representación gráfica del flujo de datos en un sistema de información, identificando las entradas, archivos y salidas de él, pasando por todos sus procesos de transformación". (MÁRQUEZ, 1995:89).

Para realizar este diagrama se utilizan cuatro símbolos que representan según Márquez Vite:

<u>Símbolo</u>	<u>Representación</u>
	Dirección del flujo de datos
	Proceso de transformación
	Fuente o destino
	Archivo de datos

Dirección del flujo de datos.

La flecha representa el movimiento de datos de un punto hacia otro, donde la punta señala el destino de los datos. Cada flecha se define con un nombre apropiado correspondiente al flujo de datos.

Proceso de transformación.

Los procesos siempre denotan un cambio o transformación de los datos y es por ello que el flujo de información que sale, siempre tendrá un nombre diferente al que hubiera tenido al entrar.

Fuente o destino.



Ésta representa una entidad (empresa, persona, máquina) que da y recibe datos del sistema, la cual también debe de llevar un nombre apropiado que la identifique dentro del diagrama.

Archivo de datos.

Este símbolo representa el almacenamiento de la información o acceso a los datos almacenados, sin tomar en cuenta el tipo de almacenamiento que se utilice (físico o electrónico) simplemente indica un depósito de datos, el cuál permite la adición y acceso de los datos.

Este diagrama tiene tres atributos principales:

- Puede representar el flujo de información de cualquier sistema (manual, automatizado o híbrido).
- Todos los procesos de transformación son representados visualmente con todas sus entradas y salidas.
- Enfatiza principalmente en el flujo de datos más que en el control del sistema. (MÁRQUEZ, 1995:90).

Márquez Vite nos habla de algunos aspectos primordiales que deben tomarse en cuenta al elaborar estos diagramas y son los siguientes:

- a) Identificar las entidades externas implicadas.
- b) Identificar las entradas y salidas.
- c) Identificar los procesos.
- d) Depuración del diagrama. (MÁRQUEZ, 1992:299).



El diagrama original se detalla en diagramas de bajo nivel que muestran características adicionales del sistema; cada proceso puede desglosarse en diagramas de flujo cada vez más detallados; esta secuencia se repite hasta que se obtienen suficientes detalles que permiten al analista comprender en su totalidad la parte del sistema que se encuentra bajo investigación.

4.3.2 Diccionario de datos.

Un diccionario de datos es una herramienta complementaria al diagrama de flujo de datos, pues éste por sí solo únicamente nos muestra las entradas, salidas y procesos del sistema que se estudia; mientras que la función del diccionario de datos es describir todos los datos, que conforman al diagrama de flujo de datos relacionado, considerando una serie de características. Por tal razón un diccionario de datos es la descripción de los datos representados en un diagrama de flujo de datos, los cuáles fueron recopilados por el analista y que nos sirven durante el análisis y el diseño. "Como documento, recopila, coordina y confirma lo que un término específico significa para la gente de la organización". (KENDALL, 1992:299).

Para James A. Senn "un diccionario de datos es una lista de todos los elementos incluidos en el conjunto de los diagramas de flujo de datos que describen un sistema". (SENN, 1992:131).

Todas las definiciones de los elementos en el sistema (flujos de datos, procesos y almacenes de datos) están descritos en forma detallada en el diccionario de datos.



Para poder desarrollar un diccionario de datos, Kendall Kenneth nos pone a consideración algunos aspectos básicos para hacerlo adecuadamente y son:

a) El nombre y el sinónimo del dato.

Es conveniente que a cada dato lo relacionemos con un nombre el cual va a estar dado por la manera como los empleados lo referencien; cuando el dato involucre a varios departamentos y se le conozca de diferentes formas, el nombre estará dado por la forma más común que se le conozca, las demás serán sinónimos que también deben de ir incluidos.

b) Descripciones del dato.

Esta característica es una pequeña redacción donde se describe lo que el dato significa o representa, esta debe de ser concisa, pero informativa para cualquiera que la consulte.

c) Los datos elementales que se relacionan con el término.

Aquí se listarán todos aquellos datos involucrados directamente con el que se está describiendo y que además juegan un papel importante para que éste se realice.

d) El rango permitido del dato.



Se debe especificar los límites máximos y mínimos que contiene el dato y que permitirá cuando se realice el nuevo sistema. Este tiene relación con la información que contendrá.

e) La longitud disponible en caracteres.

Este aspecto debe contener el número máximo de caracteres que almacenará este dato. El tamaño del campo en una base de datos.

f) Codificación adecuada.

A lo que hace referencia esta característica es, cuando sea posible realizar un catálogo de datos en el diccionario, es recomendable hacerlo usando como títulos para el catálogo los nombres de los procesos; será de gran utilidad para realizar las consultas, modificaciones y dar mantenimiento.

En el capítulo anterior hablamos de la importancia de las herramientas de soporte para el análisis de sistemas (entrevistas, cuestionarios, observación e inspección de registros), del uso de cada una en determinadas circunstancias y en qué consiste, de las ventajas y desventajas que tienen y de sus aplicaciones. Se recomienda que se combinen entre ellas para complementar la información que se recopila y realizar un buen estudio inicial de sistemas.



CAPÍTULO 5

DISEÑO DE SISTEMAS

Quando hablamos de la palabra diseño nos llega a la mente o lo relacionamos con construcción, desarrollo, elaboración, dibujo u otros conceptos, y estamos en lo correcto, pues una definición tomada de un diccionario académico nos dice que diseño es "Delineación de un objeto ". En este capítulo hablaremos sobre el diseño pero con un enfoque informático, pues trataremos la parte del diseño de sistemas de información que es la etapa posterior al análisis de sistemas y con la que se finaliza el estudio de sistemas de información. El contenido de este capítulo nos define qué es el diseño de sistemas y algunas características que se deben diseñar en un sistema, algunas recomendaciones que nos hacen varios autores para realizar un buen diseño de sistemas; con ello pretendemos manejar los conceptos principales en el diseño de sistemas de información.

5.1 ¿Qué es el diseño de sistemas?

Antes de empezar a estudiar las características que se deben diseñar en un sistema de información, analizaremos algunas definiciones sobre diseño de sistemas. Según James A. Senn: "Es el proceso de planificar, reemplazar o complementar un sistema organizacional existente". (SENN, 1992:12). Mientras que para George J. Brabb, "definimos al diseño de sistemas como el proceso de crear un nuevo sistema o rediseñar otro existente. Así pues, el diseño es algo más que el análisis de un sistema existente; pero se inicia con la suposición de un cambio. O



bien se debe crear un sistema de información donde no exista ninguno o es preciso reconstruir alguno ya existente totalmente o en parte". (BRABB, 1978:59).

Partiendo de las definiciones anteriores podemos decir que el diseño de sistemas, es la aplicación de todos los elementos que en la etapa de análisis de sistemas fueron recolectados, llámese a estos elementos como entradas al sistemas, salidas del sistema, procesos, procedimientos, necesidades, flujos de información y todos aquellos requerimientos que en la etapa de análisis se identificaron y que son importantes para el desarrollo del nuevo sistema.

Con esto podemos decir que la etapa de diseño es igual de importante que la etapa de análisis, además de que van muy ligadas una con otra para llevarse a cabo satisfactoriamente. No podemos llevar a cabo un buen diseño de un sistema, si previamente no llevamos a cabo un buen análisis.

Existen dos niveles de diseño que son el diseño lógico y físico; el diseño lógico consiste en la descripción de las especificaciones detalladas del nuevo sistema, las características: salidas, entradas, archivos, bases de datos y procedimientos; tomando en consideración los requerimientos encontrados en la fase de análisis. El diseño lógico es como un plano que muestra las características principales del nuevo sistema y las relaciones entre ellas, las especificaciones en las entradas y salidas, mientras que el diseño físico es una actividad que le sigue al diseño lógico, es la programación o el desarrollo del software, archivos, bases de datos hasta dejar el nuevo sistema listo para ser implantado.

5.2 Características que se deben diseñar de un sistema.

5.2.1 Diseño de la salida del sistema.



El término “salida” se aplica a cualquier resultado que emite o produce el sistema, ya sea información o nuevos datos; sin importar cómo la muestra o la representa ante los usuarios. Para muchos de ellos la salida representa lo más importante del sistema, ya que si la salida no es la que se espera o al menos la que cumple y satisface las necesidades básicas por lo que el sistema fue creado, no vale la pena continuar con dicho sistema; es importante considerar el tipo de salida que es conveniente utilizar, KENDALL nos menciona los objetivos básicos que se deben considerar para el diseño de una buena salida:

1. “Diseñar una salida para satisfacer el objetivo planteado.
2. Diseñar una salida que se adapte al usuario.
3. Proveer la cantidad adecuada de información.
4. Asegurar que la salida este disponible donde se necesita.
5. Proporcionar oportunamente la salida.
6. Elegir el método correcto de salida.” (KENDALL, 1992:483)

“El verdadero reto en el diseño de la salida de computadoras no es cuánta información proporcionar sino cuál es el mínimo necesario para poner a disponibilidad información importante. El desarrollo de cualquier diseño para la salida debe dirigirse hacia aquello que los usuarios necesitan saber.”(SENN, 1992:427). A continuación se presentan los diferentes tipos de salida que proporciona un sistema:

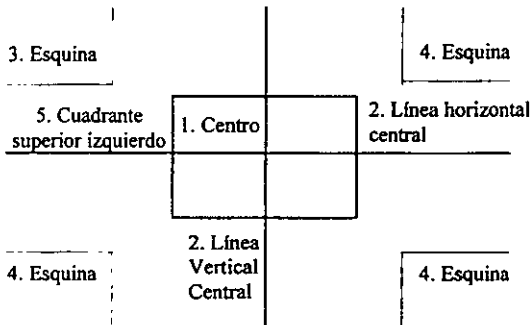
5.2.1.1 Salida en pantalla.

Muchas veces el resultado que emite o produce el sistema no es necesario que se proporcione impreso, el simple hecho de mostrarlo en pantalla es suficiente y por demás aceptable. Lo importante en este tipo de salida consiste en la forma de



organizar la información sobre la pantalla, la combinación de colores que se utilicen y la facilidad de manejar los datos que en ella aparecerán, por tales razones para hacer un buen diseño de una salida en la pantalla es necesario conocer cuáles son las áreas en las que se divide y así utilizarlas eficientemente. La siguiente figura nos muestra las áreas en las que se divide la pantalla (figura tomada del libro "Análisis y Diseño de Sistemas de Información" de James A. Senn).

Partes que forman el campo visual. Las partes están numeradas en orden descendente de influencia sobre la organización.



“La experiencia ha demostrado que la esquina superior izquierda es la parte más visible de la pantalla”. (SENN, 1992:459)

Cuando se van a diseñar pantallas de salida, al igual que en las salidas impresas se deben contener los siguientes datos: 1) Encabezados y títulos, 2) El contenido de la pantalla, 3) Mensajes e instrucciones y 4) Algunas explicaciones sobre la información que se presenta. KENDALL nos proporciona cuatro lineamientos que facilitan el diseño de la salida en pantalla:

1. “Mantenga una pantalla sencilla.
2. Mantenga una presentación consistente en la pantalla.

3. Facilite el movimiento del usuario entre pantallas.
4. Cree una pantalla atractiva." (KENDALL, 1992:519)

Por lo general los encabezados y títulos se colocan en la parte superior de la pantalla, los mensajes e instrucciones en la parte inferior y las explicaciones, si éstas son necesarias, en el cuadrante superior izquierdo. En buena parte ésta distribución depende de la preferencia de los usuarios y el analista. Lo importante es considerar las partes de la pantalla y los lineamientos anteriores cuando se vaya a llevar a cabo el diseño de las pantallas, sin importar el número de ellas que se vayan a utilizar.

5.2.1.2 Salida impresa.

El uso de este tipo de salida se va a dar cuando es necesario comunicar los resultados del sistema en forma escrita, algún documento, algún reporte, alguna factura, etc. Es importante que el analista identifique cuáles son las salidas indispensables para que vayan impresas, ya que el uso excesivo de este tipo de salida aumentaría los costos del uso del sistema.

La salida impresa puede ser algún reporte o documento impreso, en donde el diseñador deberá realizar el formato colocando los datos que contendrá, el encabezado, datos y detalles y resúmenes de la forma; otra salida impresa puede ser el llenado de formas preimpresas, en las que lo único que corresponde al diseñador es ayudar a elegir al usuario los datos que serán impresos llenando la forma preimpresa. Este tipo de salida impresa se utiliza muy comúnmente en la realización de facturas, remisiones o comprobantes de pago en cualquier empresa, ya que la velocidad de impresión es menor cuando solamente se imprimen algunos datos que cuando se debe de imprimir la forma completa.



1. Documento o reporte impreso.

Para diseñar un documento o reporte impreso es necesario identificar cuál es la información variable, cuál es la información constante y cuáles son los detalles preimpresos. Por información variable vamos a entender que es toda aquella que varía o puede variar de un reporte o documento impreso a otro, por lo general son los detalles, resúmenes y totales, cantidades, conceptos, descripciones y observaciones, mientras que por información constante entenderemos que es aquella que pertenece sin cambios no importando el número de veces que se imprima el documento o reporte, comúnmente la información constante son los títulos, subtítulos, logotipos o emblemas de la empresa, encabezados de las columnas cuando se imprimen reportes o listas, etc. Por otro lado los detalles preimpresos que también se consideran como un tipo de información constante son los encabezados, títulos y nombres del documento, nombre de la compañía y dirección, instrucciones, notas y comentarios del uso de la información contenida en la forma o aquellos aspectos que dan más formalidad al documento. Para llevar a cabo un buen diseño de un reporte o documento es necesario identificar las partes principales que se deben considerar en el diseño, estas son:

- a) Encabezado. Por lo general cualquier salida impresa contiene un título (nombre del documento) que describe el contenido del reporte o documento, además de que contiene subtítulos que clasifica la información cuando contiene una variedad de datos.



- b) Datos y detalles. Además de los encabezados, cualquier documento contiene la información detallada y contenida (cantidades, totales, descripción de conceptos, nombres y listas), en esta parte se van a colocar los datos que van a ir impresos en el documento.
- c) Resúmenes. Algunos diseños de informes especifican información de resumen, totales de columna o subtotales y se marcan en el formato en la manera que se describió, pueden existir notas y comentarios sobre la información que se pretenda o el uso de ella.

James A. Senn nos proporciona algunas guías para diseñar reportes o documentos:

- 1) "Diseñar los informes y documentos para leerse de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo.
- 2) Los aspectos mas importantes deben ser los más fáciles de encontrar.
- 3) Todas las páginas deben tener un título y un número de página.
- 4) Utilícense fechas que muestren cuando se elaboró la salida.
- 5) Todas las columnas deben rotularse para identificar su contenido.
- 6) Evitar abreviaturas". (SENN, 1992:264)

2. Formas preimpresas.

Las formas preimpresas se utilizan en una salida del sistema cuando se van a utilizar símbolos especiales, marcas y logotipos de la organización, además



de una combinación de varios colores, éstas son también diseñadas por el analista y el usuario del sistema, pues a ellos corresponde especificar los datos que contendrá dicha forma, lo que no será su responsabilidad es la elaboración, pues se puede contratar empresas externas que la realicen (Imprentas). James A. Senn nos menciona las situaciones en las que se debe hacer uso de formas preimpresas:

- 1) "Reglamentos o requerimientos legales que obligan al uso de formas preimpresas.
- 2) Destinatarios que esperan un formato estándar.
- 3) La inclusión del logotipo de la organización, una marca registrada o símbolo que debe estar incluido en la forma.
- 4) Trabajo artístico o gráficas (Incluyendo líneas horizontales y verticales) que tendrán mejor apariencia si se imprimen". (SENN, 1992:445)

Para hacer uso de formas preimpresas debe de existir una evaluación entre el costo que se incurrirá en la elaboración de las formas y el beneficio que traerá su uso, pues por lo general la utilización de estas formas preimpresas eleva el costo del sistema al doble o más.

5.2.2 Diseño de la entrada al sistema.

El diseño de la entrada se va a encargar de elegir la mejor forma en que los datos entren al sistema para su procesamiento, pues la forma como entren los datos al sistema puedan asegurar la confiabilidad de producir resultados de datos exactos



o erróneos. Además el diseño de la entrada nos permite establecer una interfaz agradable para que el usuario interactue con el sistema y lo use. Para hacer un buen diseño de la entrada, James A. Senn nos menciona 5 objetivos a considerar:

1) Controlar la cantidad de entrada.

Esto significa que el número de datos a introducir al sistema no deben ser demasiados a tal grado de que sea pesado la captura de la entrada; los datos deben ser los necesarios y se debe de buscar que sea fácil y rápido el proceso de captura. Pocos datos en la entrada agilizan el proceso.

2) Evitar la demora.

Cuando se diseña la entrada se debe de buscar la forma más eficiente, rápida y sencilla de llevar a cabo las entradas al sistema haciendo ágil el proceso y evitando pérdidas de tiempo.

3) Evitar los errores en los datos.

Este objetivo tiene relación con la cantidad de entrada, pues entre menos datos sean, la posibilidad de cometer errores se reduce, el evitar errores en los datos no ahorra tiempo en el proceso de entrada que utilizaríamos en la corrección de esos errores.

4) Evitar los pasos extra.

Un buen diseño de entrada evitará que el usuario realice pasos extras para realizar la entrada y buscar que en un solo paso se lleve a cabo la entrada.



5) Mantener sencillo el proceso.

La sencillez en el diseño de la entrada es muy indispensable para facilitar el uso del sistema, para que los usuarios aprendan a usar el sistema durante la capacitación y para evitar el cansancio cuando se usa con mucha frecuencia.

Lo importante de los objetivos anteriores en el diseño de la entrada es que si se consideran durante el diseño se facilitará el diseño y se facilitará el uso del sistema.

5.2.2.1 Validación de la entrada.

Dentro de la validación de la entrada existen tres categorías que nos proporciona James A. Senn para considerarlas en el diseño de la entrada, estas categorías son:

a) Verificación de la transacción.

Esta categoría se encarga de validar que las transacciones o los procedimientos que se lleven en el momento de la entrada sean los adecuados y se realicen correctamente, que no se involucren procedimientos o procesos que no deben aparecer. Es importante identificar que si se eligió alguna opción en el sistema, que ésta sea la que verdaderamente se lleve a cabo y no que se realice otro proceso diferente.

b) Verificación de los datos de la transacción.



En esta categoría lo importante es que se verifiquen que los datos que se quieren localizar cuando se usan bases de datos existan y se muestren, o en caso contrario de que no existan, que esto no provoque que el programa falle o termine su ejecución. En la verificación de los datos de la transacción se debe llevar a cabo, la prueba de existencia, pruebas de límite o rango, procesamiento duplicado y prueba de combinación.

c) Modificación de los datos de la transacción.

En este caso la validación consiste en que se permita corregir los datos que se quieren introducir en la transacción; esta corrección puede llevarse a cabo en forma automática donde el sistema detecta un dato erróneo y los corrige automáticamente o en otro caso, es de que se permita la corrección por el usuario después de que el programa ha detectado un dato mal escrito o que no coincida con los datos que se está esperando.

En el capítulo que concluyó se tocaron unos puntos sobre el diseño de sistemas de información, se mencionaron algunas definiciones tomadas del punto de vista de algunos autores, se habló de las características que se deben diseñar en cualquier sistema de información (diseño de la entrada y diseño de la salida), además se agregaron algunas recomendaciones hechas por James A. Senn en su libro "Análisis y Diseño de Sistemas de Información", lo importante de este capítulo es que pone a consideración del lector puntos clave para realizar un buen diseño de un sistema de información.



CAPÍTULO 6

CASO PRÁCTICO

Después de haber estudiado los capítulos anteriores que trataron sobre los antecedentes y teoría del análisis y diseño de sistemas de información, corresponde desarrollar el caso práctico, donde se pondrán en práctica todas aquellas ideas que fueron tomadas de diferentes autores y diferentes puntos de vista. En este caso práctico se estudiará el problema concreto del organismo municipal denominado SAPAS Taretan; en donde se llevará a cabo un análisis y diseño de sistemas con todo y lo que ello involucra, además de que con los resultados que se obtengan, se desarrollará un sistema que de solución a las necesidades y problemática que se encuentre.

6.1 Metodología de análisis y diseño del caso práctico.

La metodología usada en el caso práctico para el desarrollo del análisis y diseño está basada en el ciclo de vida del desarrollo de sistemas, descrito en el capítulo tres de esta investigación; la simbología usada en los diagramas de flujo de datos fue tomada del autor Juan Manuel Márquez Vite de su libro "Sistemas de información por computadora: metodología y desarrollo", que también se incluye en este trabajo. Este tipo de análisis y diseño están basados en la metodología estructurada. El lenguaje de programación que fue utilizado para desarrollar el sistema propuesto es Visual Basic, el cual permite llevar a cabo la realización de proyectos basados en análisis y diseño estructurado. El diseño de la base de datos fue elaborado usando el programa para bases de datos Access por la compatibilidad



que tiene con el lenguaje Visual Basic; la elaboración de los reportes que emite el sistema fueron realizados con una herramienta que trae consigo el lenguaje de programación llamada Crystal Reports y que facilita el uso de la información contenida en la bases de datos de Access.

6.2 Descripción de la empresa.

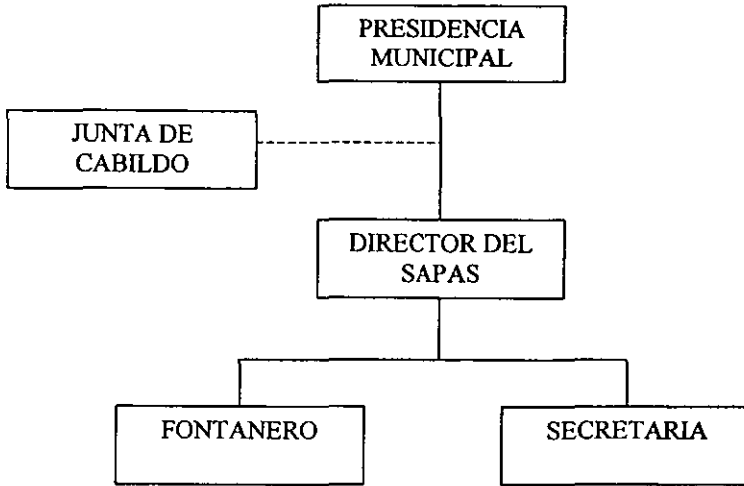
Nombre de la empresa.

SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO DE TARETAN, MICH.

Descripción de la empresa.

Es un organismo independiente del Gobierno Municipal cuya función principal consiste en la administración, coordinación y control de los recursos económicos y materiales del sistema de agua potable, tiene su propia personalidad jurídica que lo hace una empresa gubernamental más al servicio de la población. Depende directamente de la Presidencia Municipal y la Junta de Cabildo, a los que tiene que realizar reportes por las actividades que se han estado realizando, lleva a cabo el cobro de las cuotas y tarifas por el servicio de agua potable y alcantarillado en la población de Taretan, además le corresponde controlar los contratos del servicio de agua potable y supervisar la situación que tiene los usuarios con respecto a sus pagos.

Estructura jerárquica.



(SAPAS Taretan, Documento de circulación interna)

Ubicación.

Se encuentra en:

Portal Guerrero No. 1 (planta alta)

Col. Centro

C.P. 61710

Tel. y Fax 2 00 69

Taretan, Michoacán.

(SAPAS Taretan, Documento de circulación interna)

6.3 Antecedentes del problema.

Anteriormente en Taretan, Michoacán; el control del agua potable estaba a cargo de la Tesorería Municipal, siendo esta dependencia gubernamental la encargada del manejo, control y mantenimiento sobre el servicio de agua potable y



alcantarillado. Este control se llevaba de manera "rústica", mediante grandes listados de usuarios clasificados por calles y colonias, por orden alfabético y por orden en que realizaban la solicitud de la toma de agua para su domicilio y otros, desde entonces el problema era muy claro, no se tenía un control exacto sobre los usuarios y las cuotas o pagos que realizaban; no se tenía un archivo que englobara de manera clara y específica a cada usuario y su situación con respecto a los pagos anuales del servicio de agua potable; era un sistema con grandes deficiencias. Posteriormente se creó este organismo que se denominó SAPAS Taretan, el cual heredó en su formación los problemas que ya existían en este aspecto; deficiencia en el manejo, control y mantenimiento de los servicios ya mencionados, dando origen a grandes conflictos entre directivos del organismo y usuarios a causa del deficiente sistema de información sobre el control de usuarios del agua potable.

6.4 Análisis del sistema.

6.4.1 Planteamiento del problema.

Actualmente el organismo SAPAS Taretan lleva un control de usuarios de forma manual, el cual consiste en un listado de usuarios ordenados de manera alfabética por calles, extiende comprobantes de pagos anuales por el servicio, llenados manualmente, de los cuáles se realiza una copia (para archivo) y un original (para el usuario), además de que cuando algún usuario hace una solicitud para una nueva toma de agua potable en su domicilio, no se realiza ningún contrato que respalde el compromiso de ambas partes. Esto causa que al hacer consulta a los archivos sobre los últimos pagos de los usuarios, el estado actual (deudor, moroso, cumplido y de otro tipo), el tiempo de consulta sea muy tardado en llevarla a realizarla,



que exista fuga de información y en algunas ocasiones perdidas de recibos, listas de usuarios o comprobantes de pagos. Estas circunstancias afectan tanto al organismo que lleva el control sobre los pagos o cuotas de cobro y a los usuarios que son quienes llegan a pagar en algunas ocasiones dos veces por el extravío de tales recibos, estos usuarios se encuentran inconformes por el manejo actual del sistema.

El SAPAS Taretan, ha tratado por su parte de mejorar el manejo de dicha información y tener cuidado con las consultas a los archivos, restringiendo el acceso, incrementando el número de copias de los recibos y teniendo cuidado en sus operaciones; solicitó además para mejorar este problema a la junta de cabildo la aprobación de adquisición de equipo de cómputo y programas para hacer una mejora al sistema que de manera total fue aprobada. Este programa y equipo de cómputo mejoró un poco los problemas que se tenían, pero no fue suficiente para desaparecerlos, ya que este programa no cumple totalmente con los requerimientos del organismo, pues desde sus inicios éste fue diseñado para una empresa similar al SAPAS, pero adaptado para ser utilizado en él.

Por lo que a mí corresponde, considero que se debe llevar a cabo un análisis y diseño de sistemas de información en el organismo con la finalidad de implantar un sistema de información sobre el control de usuarios del agua potable a la medida de las necesidades que se tengan, tomando en consideración los recursos con los que cuenta y el crecimiento del organismo.

6.4.2 Descripción del sistema actual.

Actualmente el sistema está formado por un archivo que contiene a los usuarios y su situación con respecto a los pagos sobre el servicio del agua potable,



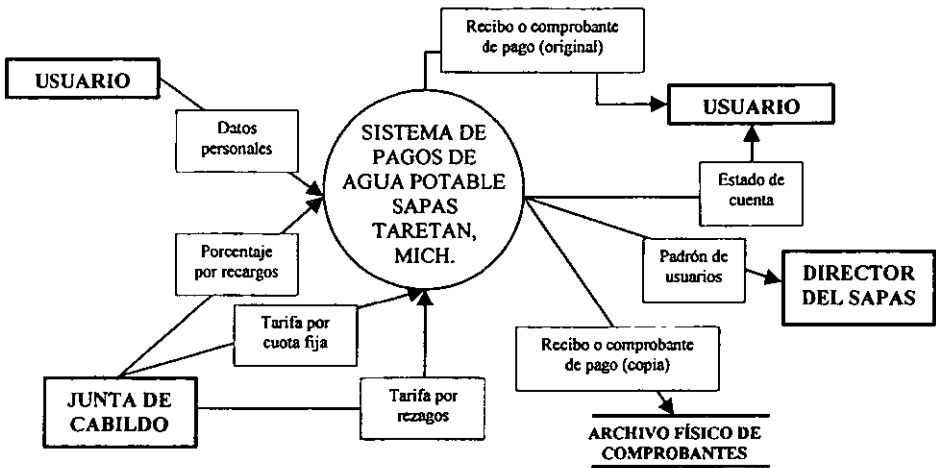
este archivo consiste en una lista de usuarios ordenados por calle que contiene el número de toma, el nombre completo del usuario y el número de la calle, además de que describe su situación sobre los pagos de los últimos nueve años y el correspondiente total.

Cuando un usuario va a pagar una cuota o tarifa sobre el servicio del agua potable se le pregunta el domicilio y el nombre completo de la persona que solicitó la toma o quien está inscrito en el padrón; estos datos se toman para buscar y localizar al usuario en el padrón de usuarios y de ahí determinar cuál es el pago que debe hacer. Después de haber determinado cuál es el monto que debe liquidar el usuario se realiza el llenado del comprobante de pago y la liquidación del monto y el registro correspondiente en el padrón por la cantidad y el año o los meses que liquidó el usuario. Lo anterior se lleva a cabo muy frecuentemente, mientras que cuando el usuario va a solicitar una nueva toma de agua potable, lo que se realiza en este caso es; el solicitante realiza el pago por concepto de la nueva toma, se elabora el comprobante de pago y se da de alta en el padrón de usuarios, pidiendo el nombre completo, la calle y número donde se va a realizar la conexión, se determina si adeuda el año en que realizó la solicitud o si lo liquidó en ese momento; posteriormente estará obligado a cubrir la cuota sobre el servicio anualmente.

Otra actividad que se lleva a cabo en el sistema es el cálculo de los rezagos y recargos a los usuarios que no cumplen a tiempo con sus pagos, estos cálculos se elaboran manualmente tomando en consideración las tarifas y cuotas autorizadas por la junta de cabildo; una vez calculadas son registradas en el padrón de usuarios. Por otra parte el único reporte que realiza son las listas del padrón de usuarios clasificados por calle.

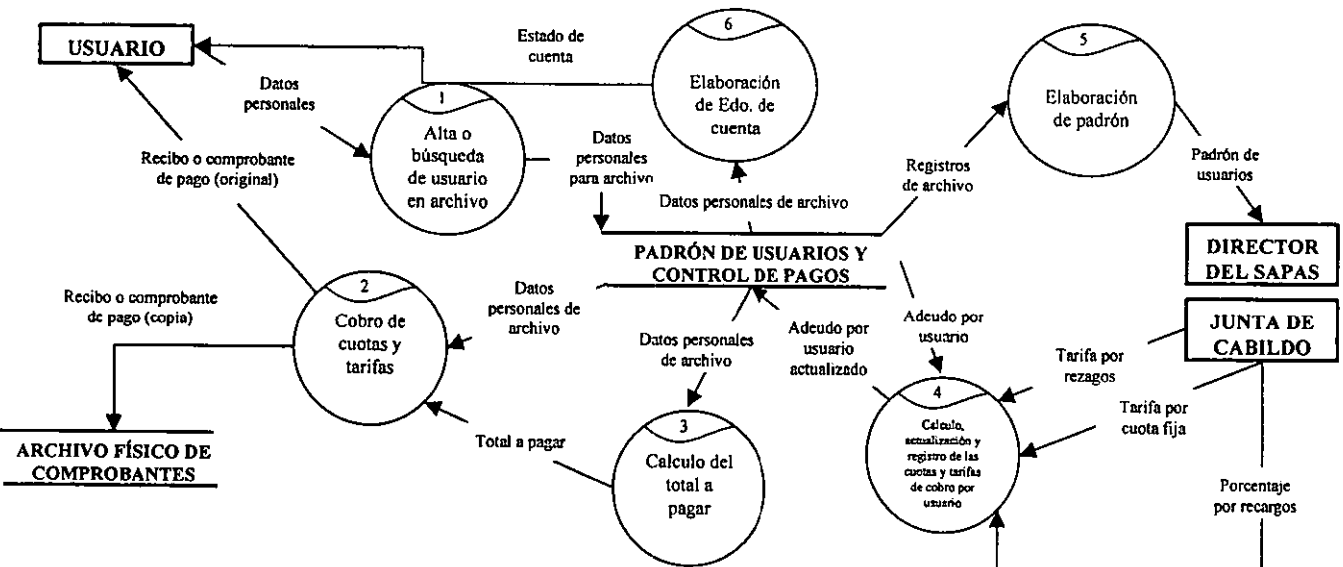
6.4.3 Diagramas del flujo de datos (SISTEMA ACTUAL).

6.4.3.1 Diagrama de contexto (SISTEMA ACTUAL).





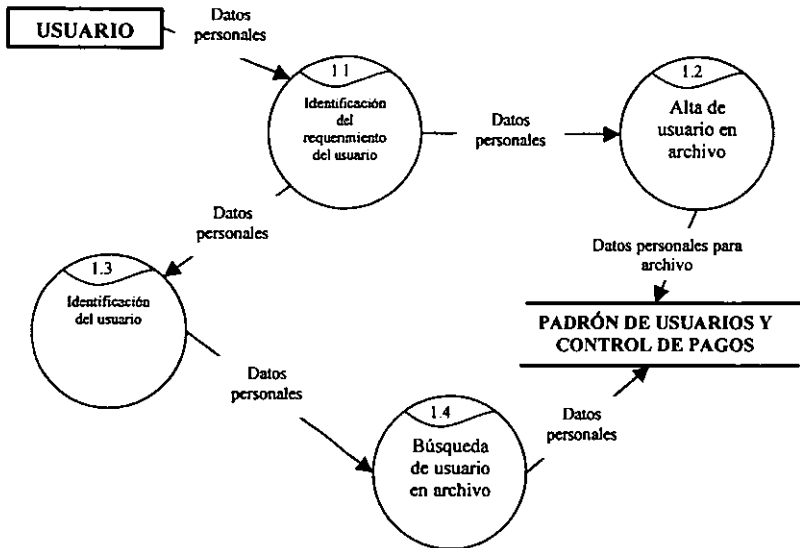
6.4.3.2 Diagrama de nivel 1
(SISTEMA ACTUAL).





6.4.3.3 Diagramas de nivel 2 (SISTEMA ACTUAL).

Burbuja: No. 1 Nombre: Alta o búsqueda de usuario en archivo.



Descripción del diagrama con ESPAÑOL ESTRUCTURADO

INICIO

PEDIR nombre completo

PEDIR calle y número

PEDIR tipo de transacción

SI transacción es solicitud de toma de agua potable ENTONCES

 BUSCAR calle en archivo

 SI calle no existe ENTONCES

 HACER alta de calle

 HACER alta de nombre completo

 HACER alta de número de casa

 GUARDAR registro en archivo

 SINO

 HACER alta de número de casa

 HACER alta de nombre completo

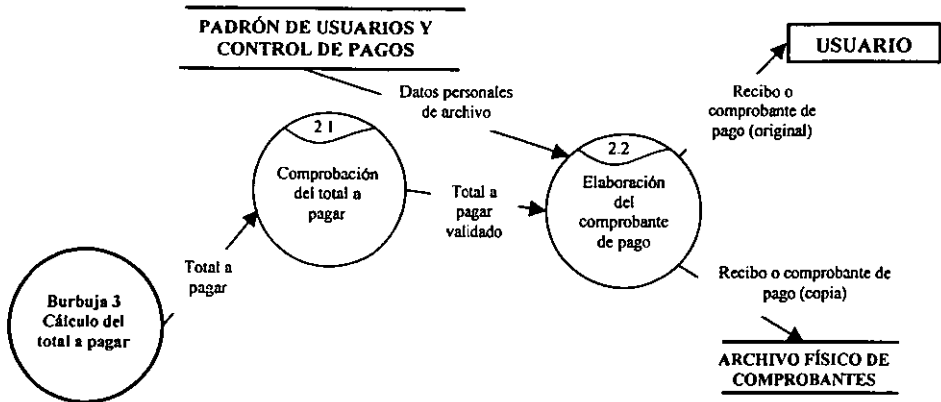
 GUARDAR registro en archivo

FIN



Burbuja: No. 2

Nombre: Cobro de cuotas y tarifas.



Descripción del diagrama con ESPAÑOL ESTRUCTURADO

INICIO

VERIFICAR total a pagar

SI total a pagar es correcto ENTONCES

LEER nombre completo de archivo

LEER calle de archivo

LEER número de casa en archivo

LLENAR recibo con los datos anteriores

LLENAR recibo con total a pagar

DAR recibo al usuario (original)

GUARDAR recibo en archivo (copia)

BUSCAR calle en archivo

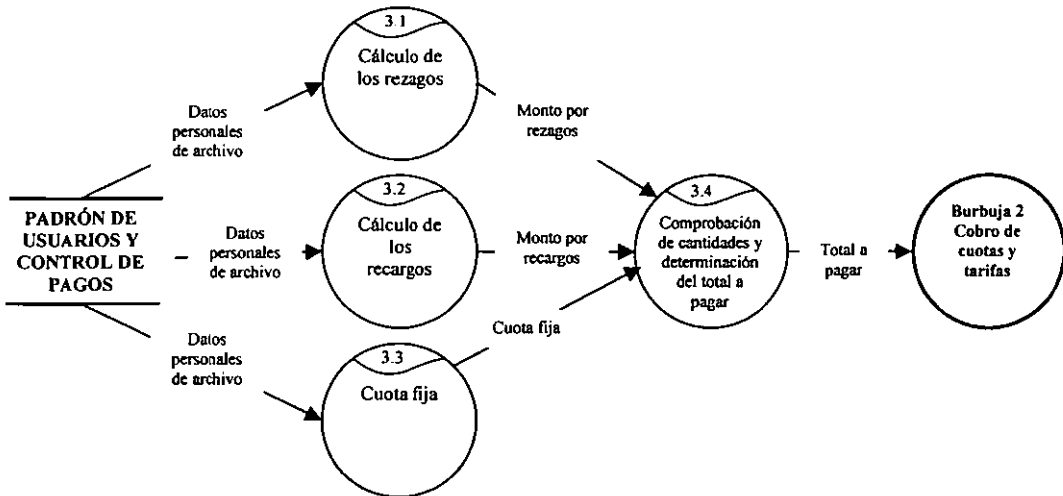
SINO

ENVIAR total a pagar a burbuja 3

FIN



Burbuja: No. 3 Nombre: Cálculo del total a pagar.



Descripción del diagrama con ESPAÑOL ESTRUCTURADO

INICIO

LEER datos personales de archivo

IDENTIFICAR adeudo por rezagos

CALCULAR monto por concepto de rezagos = años anteriores que adeuda *
cuota fija años anteriores respectivamente

IDENTIFICAR adeudo por recargos

CALCULAR monto por concepto de recargos = meses después del vencimiento
del plazo para pagar cuota fija * porcentaje de recargos

LEER cuota fija

CALCULAR total a pagar = rezagos + recargos + cuota fija

SI total a pagar es correcto ENTONCES

ENVIAR total a pagar a burbuja 2

SINO

HACER MIENTRAS total a pagar sea incorrecto

CALCULAR monto por rezagos = años anteriores que adeuda *
cuota fija años anteriores respectivamente

CALCULAR monto por recargos = meses después del vencimiento
del plazo para pagar cuota fija * porcentaje de recargos

LEER cuota fija

CALCULAR total a pagar = rezagos + recargos + cuota fija

FIN DE HACER MIENTRAS

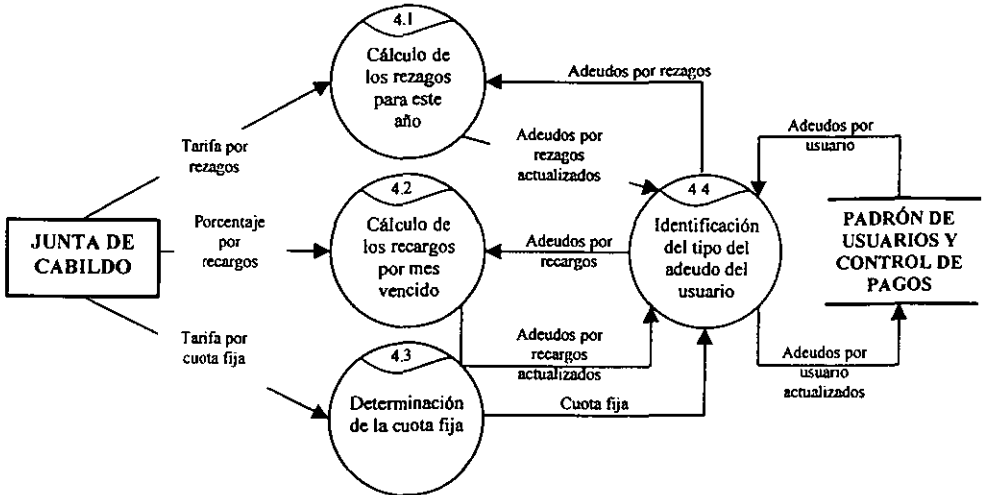
ENVIAR total a pagar a burbuja 2

FIN



Burbuja: No. 4

Nombre: Cálculo, actualización y registro de las cuotas y tarifas de cobro por usuario durante el año.



Descripción del diagrama con ESPAÑOL ESTRUCTURADO

INICIO

IDENTIFICAR tarifa por rezagos

IDENTIFICAR porcentaje por recargos

IDENTIFICAR tarifa por cuota fija

IDENTIFICAR adeudos del usuario

Si existen adeudos por rezagos ENTONCES

CALCULAR adeudos por rezagos actualizados = tarifa por rezagos *
adeudo por rezagos

Si existen adeudos por recargos ENTONCES

CALCULAR adeudos por recargos actualizados = tarifa por recargos *
adeudo por recargos

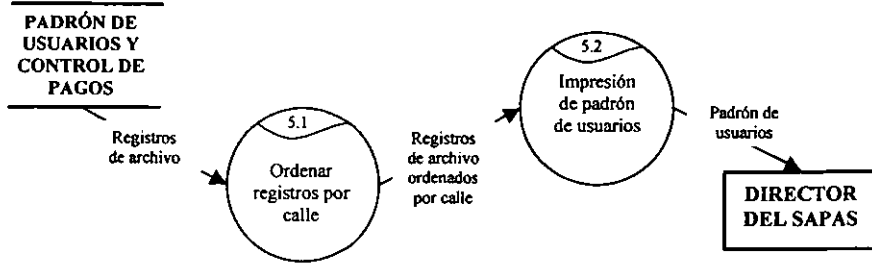
CALCULAR adeudo por usuario = adeudos por rezagos actualizados + adeudos
por recargos actualizados + cuota fija

GUARDAR adeudos por usuario actualizados

FIN



Burbuja: No. 5 Nombre: Elaboración de padrón.



Descripción del diagrama con ESPAÑOL ESTRUCTURADO

INICIO

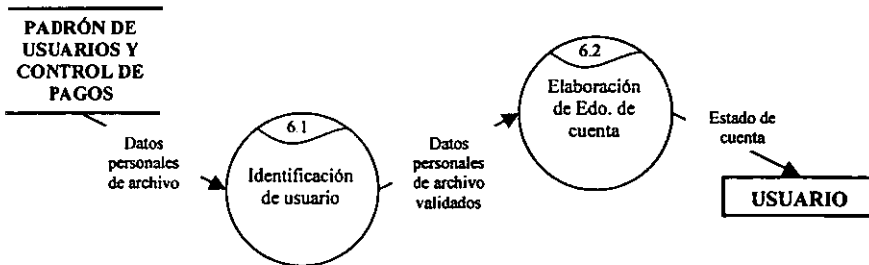
LEER registros de archivo

HACER MIENTRAS registros de archivo no este ordenada por calle

IMPRIMIR padrón de usuarios

FIN

Burbuja: No. 6 Nombre: Elaboración de estado de cuenta.



Descripción del diagrama con ESPAÑOL ESTRUCTURADO

INICIO

LEER datos personales de archivo

HACER MIENTRAS datos personales de archivo no coincidan con el usuario que se busca

IMPRIMIR estado de cuenta

FIN



6.4.4 Diccionario de datos.

DATOS PERSONALES.

Nombre completo + calle + número de la casa

DATOS PERSONALES PARA ARCHIVO.

Nombre completo + calle + número de la casa + deuda del año en qué se da de alta.

DATOS PERSONALES DE ARCHIVO

Toma + nombre completo + calle + número de la casa + deuda año 1990 + deuda año 1991 + deuda año 1992 + deuda año 1993 + deuda año 1994 + deuda año 1995 + deuda año 1996 + deuda año 1997 + deuda año 1998 + deuda año 1999 + Total

DATOS PERSONALES DE ARCHIVO VALIDADOS

Toma + nombre completo + calle + número de la casa + deuda año 1990 + deuda año 1991 + deuda año 1992 + deuda año 1993 + deuda año 1994 + deuda año 1995 + deuda año 1996 + deuda año 1997 + deuda año 1998 + deuda año 1999 + Total + comprobación de que son correctos los datos utilizados.

TOTAL A PAGAR

Cuota fija + recargos + rezagos

TOTAL A PAGAR VALIDADO

Cuota fija + recargos + rezagos + comprobación de que son correctos los datos utilizados.

RECIBO O COMPROBANTE DE PAGO (copia)

Fecha + contrato no. + medidor no. + nombre del usuario + domicilio + meses + año + cuota mensual + precio por m cúbico + lectura actual + lectura anterior +



consumo en metros cúbicos + no. de folio + consumo medidor + cuota fija + conexión agua potable + conexión alcantarillado + rezagos + recargos + cobranza + cooperación + participación estatal + servicio alcantarillado + anticipo + sanción + IVA + suma + firma de recibido.

RECIBO O COMPROBANTE DE PAGO (original)

Fecha + contrato no. + medidor no. + nombre del usuario + domicilio + meses + año + cuota mensual + precio por m cúbico + lectura actual + lectura anterior + consumo en metros cúbicos + no. de folio + consumo medidor + cuota fija + conexión agua potable + conexión alcantarillado + rezagos + recargos + cobranza + cooperación + participación estatal + servicio alcantarillado + anticipo + sanción + IVA + suma + firma de recibido.

REGISTRO DE ARCHIVOS

Toma_reg_1 + nombre completo_reg_1 + calle_reg_1 + número de la casa_reg_1 + total_reg_1 + Toma_reg_2 + nombre completo_reg_2 + calle_reg_2 + número de la casa_reg_2 + total_reg_2 + Toma_reg_... + nombre completo_reg_... + calle_reg_... + número de la casa_reg_... + total_reg_... + Toma_reg_...n + nombre completo_reg_...n + calle_reg_...n + número de la casa_reg_...n + total_reg_...n

REGISTRO DE ARCHIVOS ORDENADOS POR CALLE

Toma_reg_A + nombre completo_reg_A + calle_reg_A + número de la casa_reg_A + total_reg_A + Toma_reg_B + nombre completo_reg_B + calle_reg_B + número de la casa_reg_B + total_reg_B + Toma_reg_... + nombre completo_reg_... + calle_reg_... + número de la casa_reg_... + total_reg_... + Toma_reg_...n + nombre completo_reg_...n + calle_reg_...n + número de la casa_reg_...n + total_reg_...n

PADRÓN DE USUARIOS (Documento impreso)

Toma_reg_1 + nombre completo_reg_1 + calle_reg_1 + número de la casa_reg_1 + total_reg_1 + Toma_reg_2 + nombre completo_reg_2 + calle_reg_2 + número de la casa_reg_2 + total_reg_2 + Toma_reg_... + nombre completo_reg_... + calle_reg_... + número de la casa_reg_... + total_reg_... + Toma_reg_...n + nombre completo_reg_...n + calle_reg_...n + número de la casa_reg_...n + total_reg_...n

ADEUDOS POR USUARIO

Datos personales de archivo + cuota fija + rezagos + recargos

ADEUDOS POR USUARIO ACTUALIZADOS

Datos personales de archivo años anteriores + cuota fija año actual + rezagos año actual + recargos años actual

TARIFA POR REZAGOS

Representa una cantidad que la junta de cabildo autoriza para cobrar al usuario que adeuda años anteriores por concepto de cuota fija.

PORCENTAJE POR RECARGOS

Es una tasa que se cobra al usuario por no pagar en el plazo especificado la cuota fija

TARIFA POR CUOTA FIJA

Es el importe anual que debe hacer el usuario por el servicio de agua potable durante el año

MONTO POR REZAGOS

Representa una cantidad que el usuario adeuda por los años anteriores; recargos + cuota fija años anteriores

MONTO POR RECARGOS



Es una cantidad extra que se cobra al usuario por no pagar en el plazo especificado la cuota fija

CUOTA FIJA

Es el pago anual que debe hacer el usuario por el servicio de agua potable durante el año

ADEUDOS POR REZAGOS

Representa una cantidad que el usuario adeuda por los años anteriores; recargos

ADEUDOS POR RECARGOS

Cantidad extra que se cobra al usuario por no pagar en el plazo especificado la cuota fija

ADEUDOS POR REZAGOS ACTUALIZADOS

Representa una cantidad que el usuario adeuda por los años anteriores; recargos + monto por rezagos

ADEUDOS POR RECARGOS ACTUALIZADOS

Cantidad extra que se cobra al usuario por no pagar en el plazo especificado la cuota fija + monto por recargos

ESTADO DE CUENTA

Nombre + calle y número + colonia + no. toma + fecha de impresión + uso/zona + periodo + cuenta + drenaje + iva + recargos + gastos de ejecución + suma + total

6.5 Diseño del sistema.

6.5.1 Descripción de la propuesta.



Tomando en consideración las necesidades, la problemática y los requerimientos identificados en el análisis del sistema actual, se pretende realizar como propuesta un sistema de información que automatice hasta en un 70 % las actividades que se realizan en el sistema actual; este sistema de información propuesto tendrá las siguientes características:

1. Controlará el padrón de usuarios del agua potable y los pagos que estos realizan.
2. Realizará los cálculos sobre cargos por rezagos y recargos que los usuarios deben pagar cuando no cumplen con el plazo del pago de cuota fija.
3. Hará la impresión automática de los recibos o comprobantes de pago.
4. Emitirá reportes del padrón de usuarios según las necesidades identificadas, ordenado por calles, alfabéticamente, estado de cuenta de usuario.
5. Emitirá reportes de los ingresos.
6. Permitirá realizar cualquier modificación a los datos del sistema.

Tomando en consideración las características anteriores para el sistema propuesto, este cubrirá y solucionará la problemática y las necesidades que causa el sistema actual.

6.5.2 Alcances del sistema propuesto.

- a) Físicos. El sistema que se propone tiene como alcances físicos únicamente al organismo de agua potable, pues sólo involucra las actividades que éste realiza o le compete, como son el control de los pagos de los usuarios y sus adeudos; aunque emite reportes que usa la Presidencia Municipal y la Junta de Cabildo, no significa que ellos se encuentren involucrados en el funcionamiento del sistema.



b) De Información. Los alcances de información que tiene el sistema que se propone son: el organismo, la Presidencia Municipal y la Junta de Cabildo, además de que también emitirá reportes al usuario, estos son los elementos que hacen uso de la información que emite el sistema. El elemento principal que hace uso de esta información es el organismo del agua potable, pues de ella fundamenta la toma de decisiones; el usuario es también un elemento que se considerará importante la información que emite el sistema, pues de ahí se elabora su comprobante de pago y su situación con respecto a sus deudas.

6.5.3 Diseño de la entrada.

Las entradas al sistema propuesto consisten en lo siguiente:

a) Datos personales.

- Volumen de información: 5 registros diarios aproximadamente.
- Fuente de información: Captura de datos (proporcionado por el usuario).
- Frecuencia: cada vez que el usuario va a realizar un pago o solicitar una nueva toma.

b) Pago.

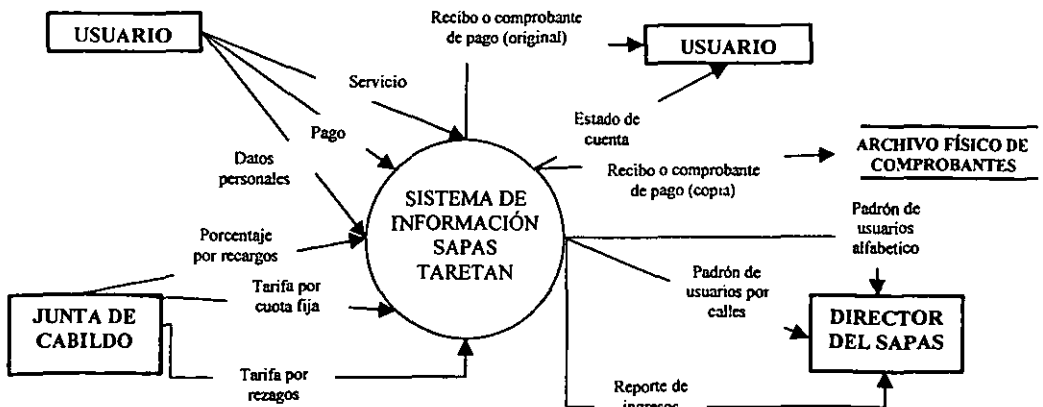
- Volumen de información: 5 registros diarios aproximadamente (en proporción de los datos personales).
- Fuente de información: Captura de datos (proporcionado por el usuario).
- Frecuencia: en proporción de los datos personales.

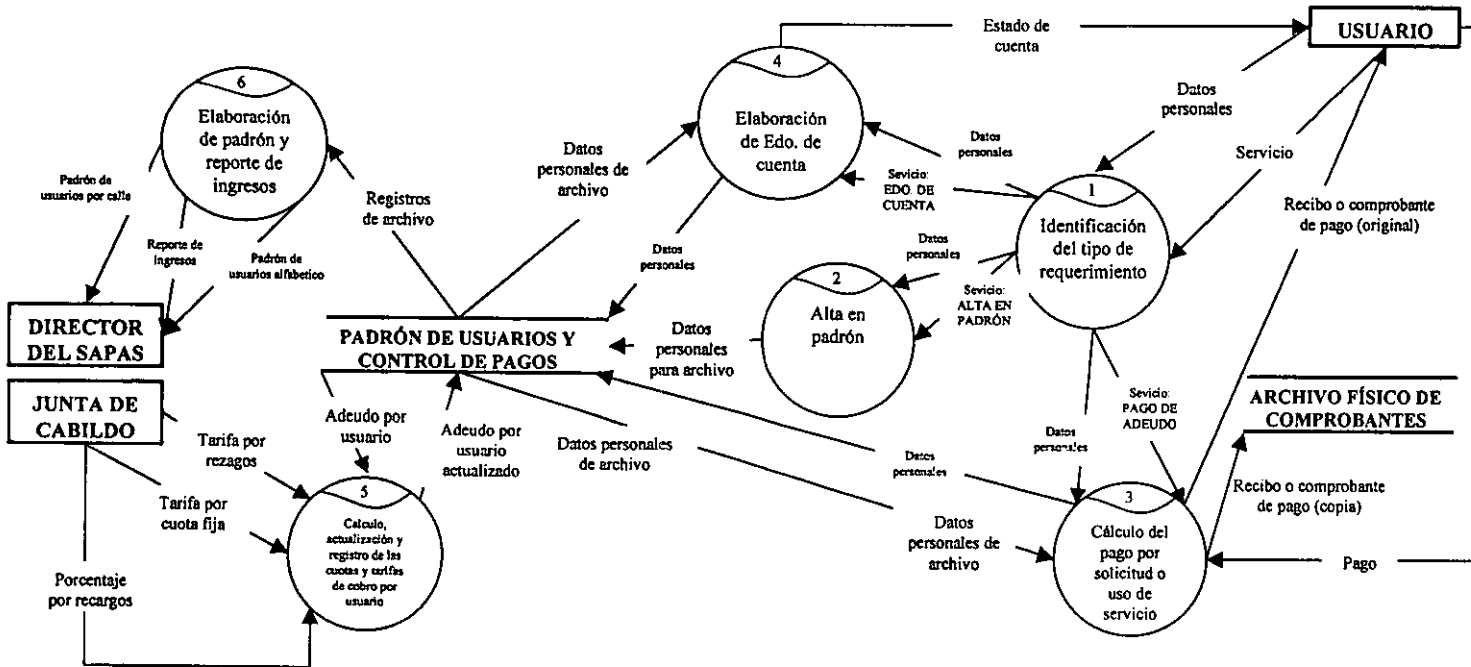
c) Tipo de requerimiento.

- Volumen de información: 5 registros diarios aproximadamente (en proporción de los datos personales).
 - Fuente de información: Captura de datos (proporcionado por el usuario).
 - Frecuencia: en proporción de los datos personales.
- d) Cuotas, plazos y porcentajes de cobro.
- Volumen de información: 5 registros anuales aproximadamente.
 - Fuente de información: Captura de datos (proporcionado junta de cabildo).
 - Frecuencia: se produce de 1 a 5 veces al año, por le regular al inicio.

6.5.4 Diseño lógico del sistema propuesto.

6.5.4.1 Diagrama de contexto (SISTEMA PROPUESTO).



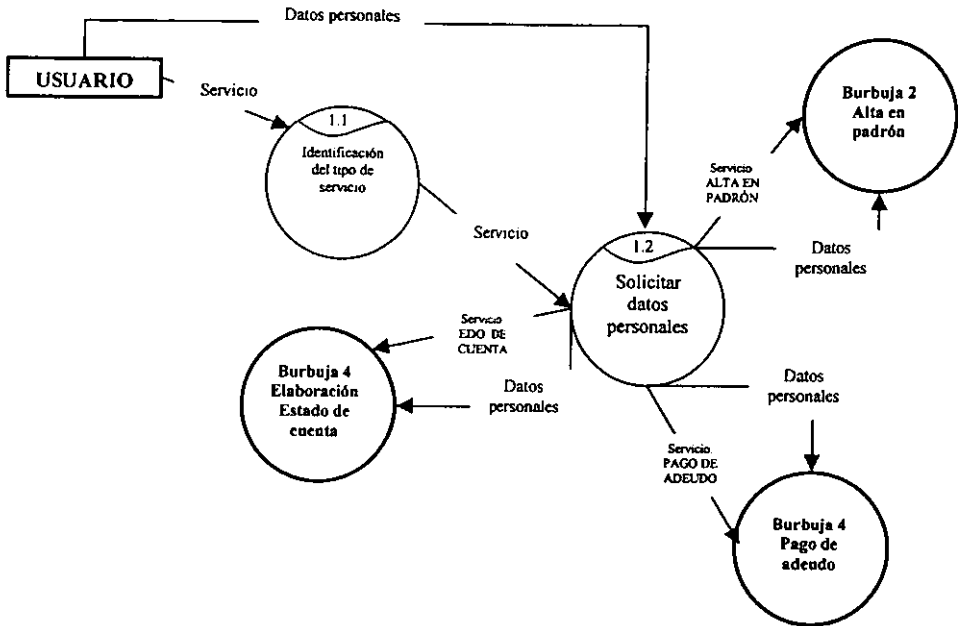


6.5.4.2 Diagrama de nivel 1 (SISTEMA PROPUESTO).



6.5.4.3 Diagramas de nivel 2 (SISTEMA PROPUESTO).

Burbuja: No. 1 Nombre: Identificación del tipo de servicio que demanda el usuario.



Descripción del diagrama con ESPAÑOL ESTRUCTURADO

INICIO

IDENTIFICAR servicio

SI servicio = ALTA EN PADRÓN ENTONCES

 IR A burbuja 2 Alta en padrón

SI servicio = PAGO DE ADEUDO ENTONCES

 IR A burbuja 3 Pago de adeudo

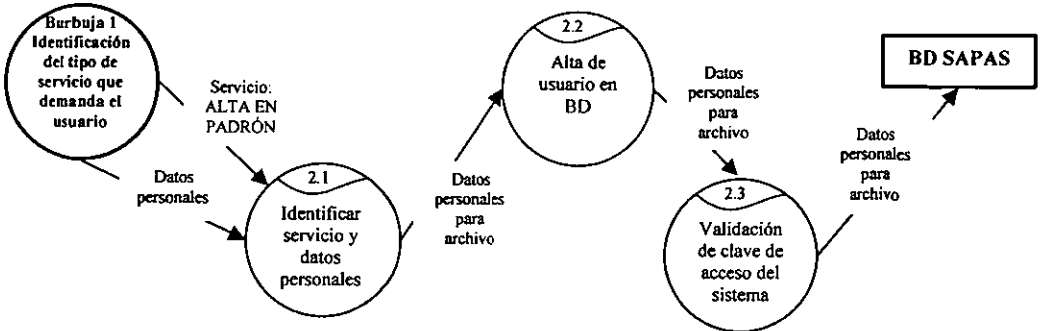
SI servicio = EDO. DE CUENTA ENTONCES

 IR A burbuja 4 Elaboración estado de cuenta

FIN



Burbuja: No. 2 Nombre: Alta en padrón.



Descripción del diagrama con ESPAÑOL ESTRUCTURADO

INICIO

IDENTIFICAR servicio

PEDIR datos personales

IDENTIFICAR datos personales para archivo

IDENTIFICAR clave de acceso

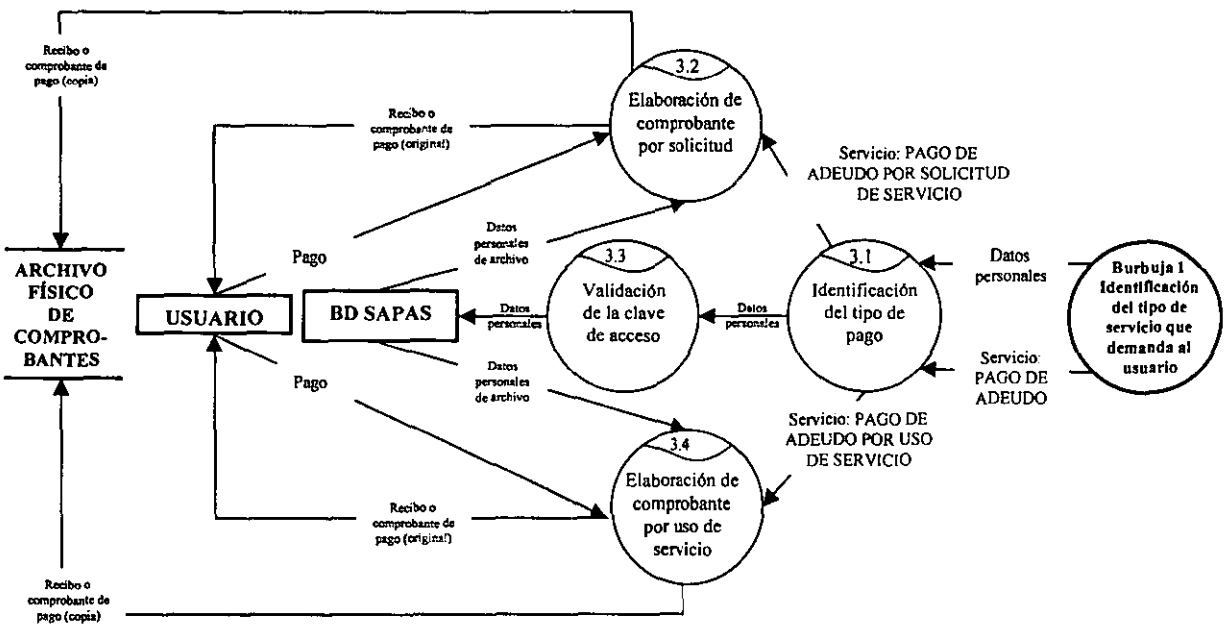
SI clave de acceso tiene permiso para dar registros de alta ENTONCES

 GUARDAR datos personales para archivo en la BD

SINO

 IMPRIMIR no tiene permisos para agregar registros a la BD

FIN



Descripción del diagrama con ESPAÑOL ESTRUCTURADO

INICIO

IDENTIFICAR tipo de pago

SI tipo de pago = pago por uso de servicio ENTONCES

IDENTIFICAR clave de acceso con la que se inicio el sistema

SI clave de acceso = valida ENTONCES

BUSCAR usuario en la BD

LEER datos personales de archivo

ELABORAR recibo o comprobante de pago (original y copia)

EMITIR recibo o comprobante de pago (original) al usuario

EMITIR recibo o comprobante de pago (copia) al archivo fisico de comprobantes

SINO

IMPRIMIR clave de acceso no válida

SI tipo de pago = pago de adeudo por solicitud de servicio ENTONCES

BUSCAR usuario en la BD

LEER datos personales de archivo

ELABORAR recibo o comprobante de pago (original y copia)

EMITIR recibo o comprobante de pago (original) al usuario

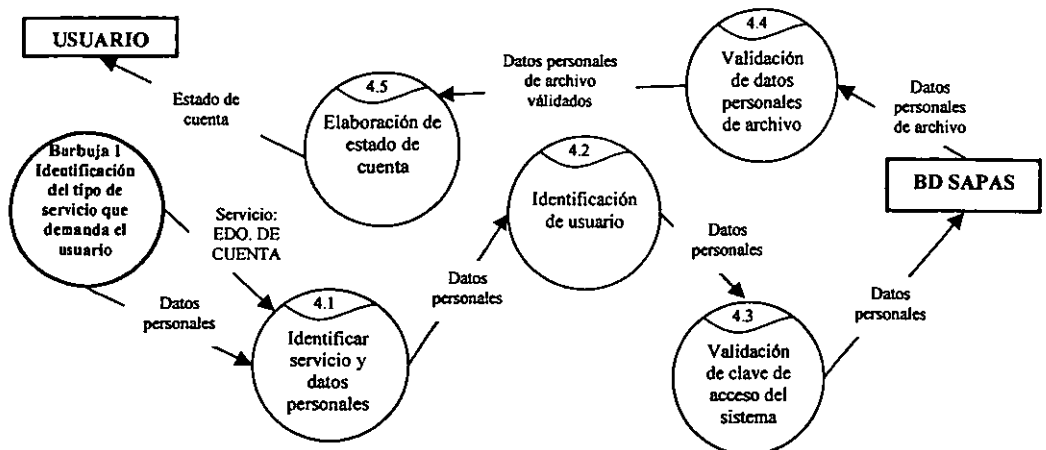
EMITIR recibo o comprobante de pago (copia) al archivo fisico de comprobantes

SINO

IMPRIMIR clave de acceso no válida

FIN

Burbuja: No. 4 Nombre: Elaboración de estado de cuenta.



Descripción del diagrama con ESPAÑOL ESTRUCTURADO

INICIO

IDENTIFICAR servicio

IDENTIFICAR datos personales

IDENTIFICAR usuario que paga

IDENTIFICAR clave de acceso con la que se inició el sistema

SI clave de acceso = válida ENTONCES

BUSCAR usuario en la BD

LEER datos personales de archivo

VALIDAR datos personales de archivo

SI datos personales de archivo son correctos ENTONCES

IMPRIMIR estado de cuenta

EMITIR estado de cuenta para el usuario

SINO

HACER MIENTRAS datos personales sean correctos

IMPRIMIR estado de cuenta

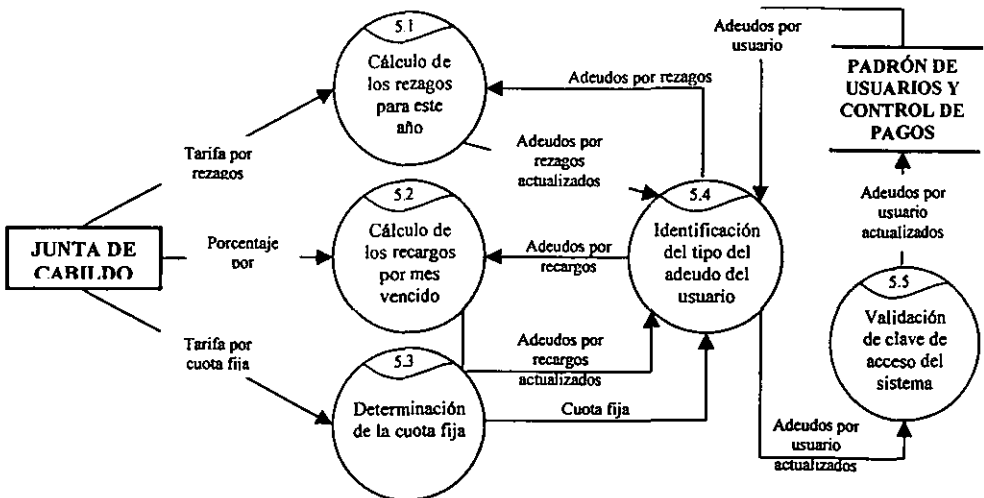
EMITIR estado de cuenta para el usuario

SINO

IMPRIMIR clave de acceso no válida

FIN

Burbuja: No. 5 Nombre: Cálculo, actualización y registro de las cuotas y tarifas de cobro por usuario.





Descripción del diagrama con ESPAÑOL ESTRUCTURADO

INICIO

IDENTIFICAR tarifa por rezagos

IDENTIFICAR porcentaje por recargos

IDENTIFICAR tarifa por cuota fija

IDENTIFICAR adeudos del usuario

SI existen adeudos por rezagos ENTONCES

CALCULAR adeudos por rezagos actualizados = tarifa por rezagos *
adeudo por rezagos

SI existen adeudos por recargos ENTONCES

CALCULAR adeudos por recargos actualizados = tarifa por recargos *
adeudo por recargos

CALCULAR adeudo por usuario = adeudos por rezagos actualizados + adeudos
por recargos actualizados + cuota fija

IDENTIFICAR clave de acceso con la que se inició el sistema

SI clave de acceso = válida ENTONCES

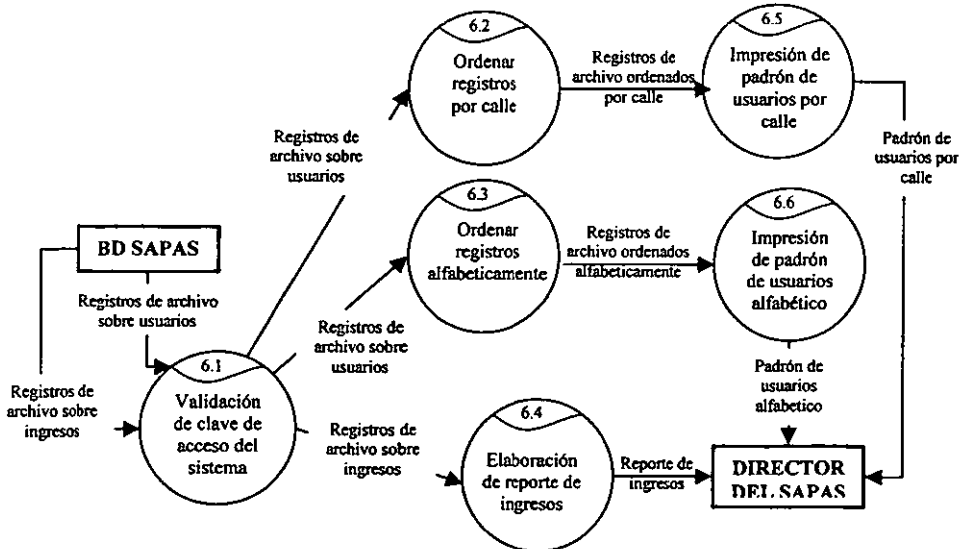
GUARDAR adeudos por usuario actualizados

SINO

IMPRIMIR clave de acceso no válida

FIN

Burbuja: No. 6 Nombre: Elaboración de padrón y reporte de ingresos.





Descripción del diagrama con ESPAÑOL ESTRUCTURADO

INICIO

IDENTIFICAR clave de acceso con se inició el sistema

SI clave de acceso = válida ENTONCES

LEER registros de archivo sobre usuarios

ORDENAR registros de archivo por calle

ORDENAR registros de archivo alfabéticamente

IMPRIMIR padrón de usuarios por calle

IMPRIMIR padrón de usuarios alfabético

EMITIR padrón de usuarios por calle al director del SAPAS

EMITIR padrón de usuarios alfabético al director del SAPAS

LEER registros de archivo sobre ingresos

IMPRIMIR reporte de ingresos

EMITIR reporte de ingresos al director del SAPAS

SINO

IMPRIMIR clave de acceso no válida

FIN

6.5.5 Diccionario de datos (SISTEMA PROPUESTO).

DATOS PERSONALES.

Nombre completo + calle + número de la casa

DATOS PERSONALES PARA ARCHIVO.

Nombre completo + calle + número de la casa + deuda del año en qué se da de alta.

DATOS PERSONALES DE ARCHIVO

Toma + nombre completo + calle + número de la casa + deuda año 1990 + deuda año 1991 + deuda año 1992 + deuda año 1993 + deuda año 1994 + deuda año 1995 + deuda año 1996 + deuda año 1997 + deuda año 1998 + deuda año 1999 + Total

DATOS PERSONALES DE ARCHIVO VALIDADOS

Toma + nombre completo + calle + número de la casa + deuda año 1990 + deuda año 1991 + deuda año 1992 + deuda año 1993 + deuda año 1994 + deuda



año 1995 + deuda año 1996 + deuda año 1997 + deuda año 1998 + deuda año 1999
 + Total + comprobación de que son correctos los datos utilizados.

RECIBO O COMPROBANTE DE PAGO (copia)

Fecha + contrato no. + Nombre + Ape_paterno + Ape_materno + calle_y_no +
 año_que_paga + cuota_fija + rezagos + recargos + IVA + suma + firma de recibido +
 cedula de identificación + R.F.C. del organismo.

RECIBO O COMPROBANTE DE PAGO (original)

Fecha + contrato no. + Nombre + Ape_paterno + Ape_materno + calle_y_no +
 año_que_paga + cuota_fija + rezagos + recargos + IVA + suma + firma de recibido +
 cedula de identificación + R.F.C. del organismo.

REGISTROS DE ARCHIVO SOBRE USUARIOS

Toma_reg_1 + nombre completo_reg_1 + calle_reg_1 + número de la casa_
 reg_1 + total_reg_1 + Toma_reg_2 + nombre completo_reg_2 + calle_reg_2 +
 número de la casa_reg_2 + total_reg_2 + Toma_reg_... + nombre completo_reg_... +
 calle_reg_... + número de la casa_reg_... + total_reg_... + Toma_reg_...n + nombre
 completo_reg_...n + calle_reg_...n + número de la casa_reg_...n + total_reg_...n

REGISTRO DE ARCHIVOS ORDENADOS POR CALLE

Toma_reg_A + nombre completo_reg_A + calle_reg_A + número de la casa_
 reg_A + total_reg_A + Toma_reg_B + nombre completo_reg_B + calle_reg_B +
 número de la casa_reg_B + total_reg_B + Toma_reg_... + nombre completo_reg_...
 + calle_reg_... + número de la casa_reg_... + total_reg_... + Toma_reg_...n + nombre
 completo_reg_...n + calle_reg_...n + número de la casa_reg_...n + total_reg_...n

REGISTRO DE ARCHIVOS ORDENADOS ALFABETICAMENTE



Toma_reg_A + nombre completo_reg_A + calle_reg_A + número de la casa_reg_A + total_reg_A + Toma_reg_B + nombre completo_reg_B + calle_reg_B + número de la casa_reg_B + total_reg_B + Toma_reg... + nombre completo_reg... + calle_reg... + número de la casa_reg... + total_reg... + Toma_reg...n + nombre completo_reg...n + calle_reg...n + número de la casa_reg...n + total_reg...n

PADRÓN DE USUARIOS POR CALLE (Documento impreso)

Toma_reg_1 + nombre completo_reg_1 + calle_reg_1 + número de la casa_reg_1 + total_reg_1 + Toma_reg_2 + nombre completo_reg_2 + calle_reg_2 + número de la casa_reg_2 + total_reg_2 + Toma_reg... + nombre completo_reg... + calle_reg... + número de la casa_reg... + total_reg... + Toma_reg...n + nombre completo_reg...n + calle_reg...n + número de la casa_reg...n + total_reg...n

PADRÓN DE USUARIOS ALFABETICO (Documento impreso)

Toma_reg_1 + nombre completo_reg_1 + calle_reg_1 + número de la casa_reg_1 + total_reg_1 + Toma_reg_2 + nombre completo_reg_2 + calle_reg_2 + número de la casa_reg_2 + total_reg_2 + Toma_reg... + nombre completo_reg... + calle_reg... + número de la casa_reg... + total_reg... + Toma_reg...n + nombre completo_reg...n + calle_reg...n + número de la casa_reg...n + total_reg...n

ADEUDOS POR USUARIO

Datos personales de archivo + cuota fija + rezagos + recargos

ADEUDOS POR USUARIO ACTUALIZADOS

Datos personales de archivo años anteriores + cuota fija año actual + rezagos año actual + recargos años actual

TARIFA POR REZAGOS

REZAGOS POR PAGAR
 1997 - 1998 \$ 100.000
 1998 - 1999 \$ 100.000
 1999 - 2000 \$ 100.000



Representa una cantidad que la junta de cabildo autoriza para cobrar al usuario que adeuda años anteriores por concepto de cuota fija.

PORCENTAJE POR RECARGOS

Es una tasa que se cobra al usuario por no pagar en el plazo especificado la cuota fija

TARIFA POR CUOTA FIJA

Es el importe anual que debe hacer el usuario por el servicio de agua potable durante el año

CUOTA FIJA

Es el pago anual que debe hacer el usuario por el servicio de agua potable durante el año

ADEUDOS POR REZAGOS

Representa una cantidad que el usuario adeuda por los años anteriores; recargos

ADEUDOS POR RECARGOS

Cantidad extra que se cobra al usuario por no pagar en el plazo especificado la cuota fija

ADEUDOS POR REZAGOS ACTUALIZADOS

Representa una cantidad que el usuario adeuda por los años anteriores; recargos + monto por rezagos

ADEUDOS POR RECARGOS ACTUALIZADOS

Cantidad extra que se cobra al usuario por no pagar en el plazo especificado la cuota fija + monto por recargos

ESTADO DE CUENTA



Fecha de elaboración + nombre + ape_paterno + ape_materno + no_registro + calle_y_no + periodo + año_1 + cuota_fija_1 + recargos_1 + rezagos_1 + suma_1 + año_2 + cuota_fija_2 + recargos_2 + rezagos_2 + suma_2 + año_... + cuota_fija_... + recargos_... + rezagos_... + suma_... + año_n + cuota_fija_n + recargos_n + rezagos_n + suma_n + total

SERVICIO

Flujo que representa el intercambio verbal entre el contribuyente y la cajera; el contribuyente especifica que tipo de servicio viene a demandar en el organismo. Está operación puede ser: pago de adeudo, estado de cuenta, alta en padrón; dentro del pago de adeudo puede ser: pago de adeudo por uso de servicio o pago de adeudo por solicitud de servicio.

SERVICIO: PAGO DE ADEUDO

En este caso el usuario viene a realizar un pago al organismo; se puede presentar por los siguientes casos: pago de adeudo por uso de servicio o pago de adeudo por solicitud de servicio.

SERVICIO: ESTADO DE CUENTA

Este flujo se lleva a cabo porque el usuario solicita su estado de cuenta al organismo.

SERVICIO: ALTA EN PADRON

Aquí el flujo muestra que el contribuyente ha venido a darse de alta en el padrón.

SERVICIO: PAGO DE ADEUDO POR USO DE SERVICIO

Este es un tipo de pago de adeudo y se lleva a cabo cuando el usuario liquida algún rezago, recargo o la cuota fija por uso de servicio.



SERVICIO: PAGO DE ADEUDO POR SOLICITUD DE SERVICIO

Este es un tipo de pago de adeudo y se lleva a cabo cuando el usuario liquida el pago correspondiente por solicitud de servicio.

REPORTE DE INGRESOS (Documento impreso)

Fecha de elaboración + año_1 + cuota_fija_1 + recargos_1 + rezagos_1 + suma_1 + año_2 + cuota_fija_2 + recargos_2 + rezagos_2 + suma_2 + año_... + cuota_fija_... + recargos_... + rezagos_... + suma_... + año_n + cuota_fija_n + recargos_n + rezagos_n + suma_n + total

PAGO

Representa el importe (efectivo) que eroga el usuario para liquidar su adeudo.

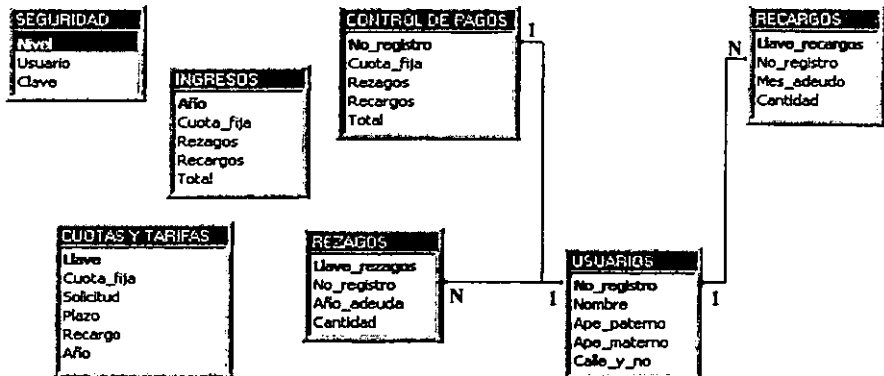
REGISTROS DE ARCHIVO SOBRE INGRESOS

Año + Cuota_fija + Rezagos + Recargos + Total

6.5.6 Diseño de la base de datos para el sistema propuesto.

La base de datos que utilizará el nuevo sistema se encontrara centralizada y contendrá las siguientes tablas.

Tablas y relaciones de la Base de datos SAPAS





Descripción de las tablas.

Tabla Usuarios.

Esta tabla contiene los datos de los usuarios y es una de las principales que utiliza el sistema propuesto, esta se encuentra formada por:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	TAMAÑO
No_registro	Texto	5
Nombre	Texto	30
Ape_paterno	Texto	30
Ape_materno	Texto	30
Calle_y_no	Texto	50

Tabla recargos.

Contendra los recargos que los usuarios tengan desde que hayan sido dados de alta, los recargos se encuentran divididos por mes, las características de esta tabla son:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	TAMAÑO
Llave_recargos	Texto	8
No_registro	Texto	5
Mes_adeudo	Texto	11
Cantidad	Moneda	

Tabla rezagos.

La tabla rezagos contiene las cuotas fijas que los usuarios deben de años anteriores la forman los siguientes campo:



NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	TAMAÑO
Llave_rezagos	Texto	8
No_registro	Texto	5
Año_adeuda	Numérico	
Cantidad	Moneda	

Tabla cuotas y tarifas.

Esta tabla contiene los parámetros que hace uso el sistema para los cálculos, su estructura es:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	TAMAÑO
Llave	Autonumerico	
Cuota_fija	Moneda	
Solicitud	Moneda	
Plazo	Fecha/hora	
Recargo	Numérico	
Año	Texto	4

Tabla ingresos.

Esta tabla agrupa los ingresos que ha tenido hasta la fecha de consulta; estos ingresos son anuales y se encuentra formada por los siguientes campos:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	TAMAÑO
Año	Numerico	
Cuota_fija	Moneda	



Rezagos	Moneda
Recargos	Moneda
Total	Moneda

Tabla control de pagos.

Contiene los totales del adeudo del usuario, los clasifica por cuota fija, recargos y rezagos; además de que almacena la suma de estos; su estructura es:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	TAMAÑO
No_registro	Texto	5
Cuota_fija	Moneda	
Rezagos	Moneda	
Recargos	Moneda	
Total	Moneda	

Tabla seguridad.

Esta tabla almacena los nombres de usuarios, nivel de seguridad y contraseña respectiva en los que se basa la seguridad de acceso al sistema; su estructura se encuentra de la siguiente manera:

NOMBRE DEL CAMPO	TIPO	TAMAÑO
Nivel	Númérico	
Usuario	Texto	12
Contraseña	Texto	12

6.5.7 Diseño de la interfaz de usuario.



MENU PRINCIPAL

SAPAS [] [X]

Sistema Operaciones

Nombre de Usuario:	Nivel de seguridad:	18/04/99	12:10 AM
--------------------	---------------------	----------	----------

MODULO CONTROL DE USUARIOS

Control de Usuarios [X]

No registro:

Nombre:

Ape. paterno:

Ape. materno:

Calle y no.

MODULO CONTROL DE CUOTAS Y TARIFAS

Cuotas y tarifas [X]

Clave:

Cuota fija \$

Solicitud \$

Plazo (en días)

Recargo (%)

Ant



MODULO CONTROL DE CONTRASEÑAS

Control de contraseñas

Contraseña:

Nueva contraseña:

Repetir contraseña:

MODULO TABLA DE USUARIOS

Tabla control de usuarios

Actualizar Ordenar Buscar Cerrar

No. registro	Nombre	Ape. paterno	Ape. materno
*			



MODULO DE VALIDACIÓN DE CONTRASEÑAS

Validación de Entrada

Nombre de usuario:

Contraseña:

MODULO DE PAGOS

Control de Pagos

Datos personales

Nombre de usuario:

Calle y número:

	Adeudo	Pago	Año (s)
Rezagos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
Recargos	<input type="text"/>	<input type="text"/>	Años que paga
Cuota fija	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>



MODULO DE REPORTES

6.5.8 Diseño de la salida.

a) Recibo o comprobante de pago.

- Distribución: Se realizan 1 original y 2 copias; el documento original es para el usuario y las copias se almacenan en un archivo físico dentro de la organización.
- Volumen de información: de 5 a 8 registros.
- Frecuencia: diariamente.
- Propósito: representa el comprobante de pago que realizó el usuario.

b) Estado de cuenta usuarios.



- Distribución: Se realiza una sola copia; esta puede ser para el administrador del organismo o para el usuario, según la soliciten.
 - Volumen de información: 1 registro.
 - Frecuencia: 1 o 3 veces por semana.
 - Propósito: documento que sirve para informar al usuario o administrador de SAPAS sobre la situación del adeudo de un usuario en específico.
- c) Padrón de usuarios.
- Distribución: Se realiza una única copia y la utiliza el administrador del del organismo como base para la toma de decisiones.
 - Volumen de información: todo el contenido de la tabla usuarios y control de pagos.
 - Frecuencia: una o dos veces por semana.
 - Propósito: conocer la situación de todos los usuarios con respecto a sus pagos.
- d) Reporte de ingresos.
- Distribución: Se elabora un documento original con tres copias; el original es para el Presidente Municipal; una copia para la junta de cabildo, una copia para el administrador del SAPAS y otra para archivo físico.
 - Volumen de información: registro.
 - Frecuencia: una vez cada mes.



- Propósito: informar sobre los ingresos que ha tenido el organismo hasta la fecha.

6.5.9 Diseño de los niveles de seguridad.

El sistema contendrá tres niveles de seguridad para acceder a los datos, incluyendo el cambio de las contraseñas de los niveles más bajos, cambios en el nombre de usuarios y borrado de datos; estos niveles son:

a) Nivel 0 o del administrador.

Este nivel prácticamente puede hacer cualquier modificación a los datos, incluyendo el cambio de las contraseñas de los niveles más bajos, cambios en el nombre de usuarios y borrado de datos.

b) Nivel 1 o del supervisor.

Con este nivel de seguridad se pueden hacer cambios y altas de usuarios, incluyendo altas de cuotas, pero no cambios o eliminación de cantidades; no tiene derecho de cambiar las contraseñas de los demás niveles, pero si la propia.

c) Nivel 2 o del capturista.

Es el nivel más alto de seguridad, solo puede realizar altas de usuarios y emisión de recibo o comprobantes de pago y estado de cuenta de los usuarios.

La emisión de reporte como reporte de ingresos, padrón de usuarios se puede realizar cuando se accesa con los niveles 0 y 1 solamente.

El capítulo que terminó trato del caso práctico que corresponde ha esta investigación, en él se realizó el estudio de la problemática de la organización municipal encargada de la administración del agua potable en la población de



Taretan; se elaboró el análisis de sistemas respectivo en donde se encontraron las necesidades y la problemática que tiene, posteriormente se realizó el diseño de un nuevo sistema que considera todas aquellas deficiencias para su diseño y da solución a los problemas con los que se encuentran más comúnmente en al organización.

6.5.10 Diseño de los documentos y reportes que emitirá el sistema propuesto.

**SISTEMA DE AGUA POTABLE ALCANTARILLADO
Y SANEAMIENTO DE TARETAN
R.F.C. SAP-960819-2W7**

FECHA: <fecha del sistema> <No_de_folio>

Contrato	<captura de datos del usuario>	
Recibimos	<Nombre> + <Ape_paterno> + <Ape_materno>	
Domicilio:	<calle_y_no>	
Año que paga:	<captura de datos del usuario>	
COPIA DE LA CÉDULA DE IDENTIFICACIÓN	Cuota	<Cuota fija>
	Rezagos	<Rezagos>
	Recargos	<Recargos>
	I. V. A.:	<Cálculo del IVA>
RECIBI	SUMA:	<Cálculo de la suma>

TABLAS RELACIONADAS:

USUARIOS
CONTROL DE PAGOS

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL TARETAN, MICHOACÁN
 SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO

S. A. P. A. S. Taretan

PADRÓN DE USUARIOS

Número registro	Nombre de usuario	Número casa	Años que adeuda				Adeudo
			<año 1>	<año 2>	<año ...>	<año ...n>	
<No registro>	<Ape_paterno> + <Ape_materno> + <Nombre>	<No casa>	<Cuota fija, año 1>	<Cuota fija, año 2>	<Cuota fija, año ...>	<Cuota fija, año ...n>	<Suma año 1 Año n>
<99999>	Total de tomas						

FORMATO DEL REPORTE "PADRÓN DE USUARIOS ORDENADO ALFABETICAMENTE" QUE EMITIRÁ EL SISTEMA PROPUESTO

TABLAS RELACIONADAS:

CUOTAS Y TARIFAS

USUARIOS

H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL TARETAN, MICHOACÁN
 SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO

S. A. P. A. S. Taretan

PADRÓN DE USUARIOS DE LA CALLE <nombre_de_la_calle>

Número registro	Nombre de usuario	Número casa	Años que adeuda				Adeudo
			<año 1>	<año 2>	<año ...>	<año ...n>	
<No registro>	<Nombre> + <Ape. paterno> + <Ape. materno>	<No. casa>	<Cuota fija, año 1>	<Cuota fija, año 2>	<Cuota fija, año ...>	<Cuota fija, año ...n>	<Suma año 1 Año n>
<99999>	Total de tomas						

FORMATO DEL REPORTE "PADRÓN DE USUARIOS POR CALLE" QUE EMITIRÁ EL SISTEMA PROPUESTO

TABLAS RELACIONADAS:

CUOTAS Y TARIFAS

USUARIOS



H. AYUNTAMIENTO CONSTITUCIONAL TARETAN, MICHOACÁN
SISTEMA DE AGUA POTABLE, ALCANTARILLADO Y SANEAMIENTO

S. A. P. A. S. Taretan

ESTADO DE CUENTA DE USUARIOS

Fecha: <fecha_del_sistema>

Nombre: _____ <Nombre> + <Ape_paterno> + <Ape_materno> No. Registro: <No_registro>

Calle y no.: _____ <Calle_y_no> Periodo: <año_1...año_n>

Año	Cuota Fija	Recargos	Rezagos	Suma
<año_1>	<cuota_fija>	<Cantidad>	<Cantidad>	<999999>
<año_2>				
<año_3>				
<año_...>				
<año_...n>				
Total \$				<u><999999></u>

FORMATO DEL REPORTE "ESTADO DE CUENTA USUARIOS" QUE EMITIRÁ
EL SISTEMA PROPUESTO

TABLAS RELACIONADAS:

USUARIOS

REZAGOS

RECARGOS

CUOTAS Y TARIFAS



CONCLUSIÓN GENERAL

Cuando se inició esta investigación se comenzó con los conceptos básicos que la fundamentarían, estudiamos en el capítulo uno la importancia de los sistemas de información y la relación que tienen con el enfoque de sistemas; posteriormente se abordaron los conceptos básicos del análisis y diseño de sistemas, en él se estudiaron algunos conceptos sobre sistemas en general y sistemas de información, se habló también de los elementos básicos que forman a cualquier sistema, además se incluyeron algunas clasificaciones de sistema y sistemas de información, se incluyeron algunos tipos de sistemas de información; mientras que en el capítulo tres se estudió la metodología de análisis y diseño llamada “ciclo de vida del desarrollo de sistemas”, la cuál fundamentaría el caso práctico, este capítulo trató las etapas que forman dicho ciclo (investigación preliminar, análisis del sistema, diseño del sistema, desarrollo de software, prueba del sistema e implantación), en el capítulo cuatro se explicó brevemente al análisis de sistemas, algunas herramientas que ayudan al desarrollo de este estudio y algunas herramientas que sirven para documentar procedimientos y decisiones significativas encontradas, la parte teórica finalizó con el capítulo cinco que aborda exclusivamente el tema de diseño de sistemas de información, este capítulo se encuentra formado por algunos conceptos de diseño de sistemas, características que se deben diseñar en un sistema, el diseño de las salidas y entradas; además se incluyen algunos consejos para validar la entrada en la etapa de diseño.

Para llevar a cabo el caso práctico se tomó en consideración todos y cada uno de los aspectos estudiados en la parte teórica, es así que después de haber



concluido con esta investigación, de haber estudiado los aspectos teóricos en el estudio de sistemas de información, conocido en el ámbito informático como el análisis y diseño de sistemas, de haber llevado a cabo un caso práctico en una pequeña empresa, nos damos cuenta del papel tan importante que juegan los sistemas de información para la toma de decisiones, para agilizar las actividades en cualquier empresa, para la evolución y desarrollo de cualquier organización sin importar el tipo o giro que tenga; haciendo referencia al caso práctico de esta investigación podemos decir que la adecuada utilización del sistema propuesto, solucionará gran parte de los problemas y necesidades que al inicio del estudio se identificaron, por tal razón esta recomendación de uso se realiza con la finalidad de que den solución a dichos problemas, que con este nuevo sistema se faciliten las actividades que hasta la fecha se vienen haciendo, se disminuya el tiempo para realizarlas, se haga más fácil el proceso de toma de decisiones y además que se controle más adecuadamente a la organización. Con esto podemos decir que las expectativas que se tenían planteadas al inicio de este estudio se han cumplido, se ha llevado a cabo el desarrollo de un nuevo sistema que cumple con las necesidades que se tenían, además que se encuentra fundamentado en las teorías de varios autores y los conocimientos obtenidos durante la etapa de estudio de la licenciatura.



BIBLIOGRAFÍA

APODACA, Rangel, **“Apuntes de metodología y técnicas de investigación que sirven de apoyo a los cursos de investigación social y taller de investigación social”**.

BOCCHINO, William A., **“Sistemas de Información para la administración: Técnicas e instrumentos”**, Ed. Trillas, 2ª. Edición, México, D. F., 1991

BRABB, George J., **“Computadoras y sistemas de información en los negocios”**, Ed. Interamericana, México, D. F., 1978, Pp. 369

CHIAVENATO, Idalberto, **“Introducción a la teoría general de la administración”**, Ed. McGrawHill, 3ª. Edición, Edo. de México, 1989, Pp. 687

COHEN KAREN, Daniel, **“Sistemas de información para la toma de decisiones”**, Ed. McGrawHill, México, D. F., 1989, Pp. 138

GIGCH VAN, John P., **“Teoría general de sistemas”**, Ed. Trillas, 2ª. Edición, México, 1990, Pp. 607.

JOHANSEN BERTOGLIO, Oscar, **“Introducción a la teoría general de sistemas”**, Ed. Limusa, México, D. F., 1989, Pp. 167



KENDALL, Kenneth E., "Análisis y diseño de sistemas", Ed. PrenticeHall, México, D. F, 1991, Pp. 881

LUCAS, Henry C., "Conceptos de los sistemas de información para la administración", Ed. McGrawHill, México, D. F, (1989), Pp. 551

MÁRQUEZ VITE, Juan Manuel, "Sistemas de información por computadora: metodología y desarrollo", Ed. Trillas, México, D. F, 1990, Pp. 218

MURDICK, Robert G., "Sistemas de información administrativa", Ed. Pretice-Hall, México, D. F, 1988, Pp. 723

SENN, James A., "Análisis y diseño de sistemas de información", Ed. McGrawHill, México, D. F, 1992, Pp. 942

SENN, James A., "Sistemas de información para la administración", Ed. Iberoamericana, México, D. F, 1990, Pp. 834.

SCOTT, George M., "Principios de sistemas de información", Ed. McGrawHill, Edo. de México, 1988, Pp. 637.