



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

TESIS:

LA APLICACIÓN DE LA INFORMÁTICA

EN LA CÁMARA DE SENADORES

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE

INGENIERO EN COMPUTACIÓN

PRESENTA:

SERGIO PIZAÑA VALE



DIRECTOR DE TESIS: M.C. MA. JAQUELINA LÓPEZ BARRIENTOS

CIUDAD UNIVERSITARIA

2012.

A la memoria de mi madre Delia, y a mi padre Francisco

A la memoria de tía Hilda

A Rubén

A mis hermanas y hermanos

Índice

Agradecimientos.....	6
Introducción	7
Capítulo 1. MARCO TEÓRICO	
1.1. Conceptos básicos	11
1.1.1. Información	11
1.1.2. Almacenamiento	11
1.1.3. Almacenamiento y recuperación en forma secuencial	12
1.1.4. Almacenamiento en forma directa	12
1.1.5. Archivos secuenciales indexados	13
1.1.6. Base de datos	14
1.1.7. Modelos de estructura de manejadores de base de datos.....	14
1.1.8. Normalización	16
1.1.9. Modelos de datos	19
1.1.9.1. Algoritmo	21
1.1.9.2. Seudocódigo	21
1.1.9.3. Programación estructurada	21
1.1.9.4. Programación orientada a objetos	22
1.1.9.5. Programación conducida por eventos	23
1.2. Sistema y Sistemas de Información	24
1.2.1. Sistema	24
1.2.2. Sistemas de información	24
1.3. Ciclo de vida de los sistemas	27
1.3.1. Investigación preliminar	29
1.3.2. Clarificación del requerimiento	29
1.3.3. Estudio de factibilidad	30
1.3.4. Determinación de los requerimientos	30
1.3.5. Desarrollo del sistema prototipo	31
1.3.6. Diseño del sistema	32
1.3.7. Desarrollo del software	33
1.3.8. Pruebas del sistema	33
1.3.9. Puesta en marcha	33
1.3.10. Mantenimiento	34
1.4. Metodología de recolección y análisis de datos	35
1.4.1. Análisis de flujo de datos	35
1.4.2. Características de la estrategia de flujo de datos	36
1.4.3. Herramientas de la estrategia de flujo de datos	37
1.4.4. Diagrama de flujo de datos	37
1.4.5. Diccionario de datos	38
1.4.6. Diagrama de estructura de datos	39
1.4.7. Gráfica de estructura	39
1.4.8. Ventajas del análisis de flujo de datos	39

1.4.9. Técnicas para la recolección de datos	40
1.4.9.1. Entrevista	40
1.4.9.2. Cuestionarios	41
1.4.9.3. Revisión de registros	42
1.4.9.4. Observación	42
Capítulo 2. ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN	
Introducción	44
2.1. Análisis de requisitos del sistema de información	46
2.1.1. Análisis de sistemas de hardware	46
2.1.2. Análisis de sistemas de software	47
2.1.3. Factibilidad Económica	48
2.1.3.1. Análisis costo-beneficio	49
2.1.3.2. Costos del Sistema que se utilizaba	50
2.1.3.2.1. Costos generales	50
2.1.3.2.2. Costo de personal	50
2.1.3.3. Costos del sistema propuesto	51
2.1.3.3.1. Costos generales	51
2.1.3.3.2. Costo de personal	52
2.1.3.4. Análisis de valor presente	52
2.1.3.5. Análisis del punto de equilibrio	54
2.2. Cronograma de actividades	56
2.3. Análisis del sistema	57
2.3.1. Identificación de las necesidades	57
2.3.2. Análisis del archivo del año 2009	58
2.3.3. Determinación de los campos	62
2.3.4. Diagrama Entidad-Relación	64
2.3.5. Análisis estructurado	65
2.3.5.1. Diagrama de Flujo de Datos	65
2.3.5.2. Diccionario de datos	101
Capítulo 3. DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO	
Introducción	119
3.1. Diseño del producto	120
3.2. Estructura jerárquica	121
3.2.1. Diseño estructura jerárquica módulo Principal	121
3.2.2. Diseño estructura jerárquica módulo Catálogos	122
3.2.3. Diseño estructura jerárquica módulo Consultas	122
3.2.4. Diseño estructura jerárquica módulo Reportes	126
3.2.5. Diseño estructura jerárquica módulo Tesorería	131
3.2.6. Diseño estructura jerárquica sistema completo	136
3.2.7. Diccionario de datos	137
3.2.8. Relaciones	139
3.2.9. Diseño del prototipo de interfaz de usuario	141
3.3. Desarrollo	145

3.4. Pruebas	151
3.5. Puesta en marcha	155
3.6. Mantenimiento	159
Capítulo 4. RESULTADOS Y BENEFICIOS	
Resultados	161
Beneficios	166
Conclusiones	168
Aportaciones	168
Bibliografía	171
Anexo	173

Agradecimientos

A la universidad pública por existir.

A todos los profesores de la facultad de ingeniería de la UNAM, que con su dedicación y compromiso crean los recursos humanos para el progreso de nuestro país.

A la M.C. Ma. Jaquelina López Barrientos por su dirección en la realización de este proyecto.

A todos mis amigos y compañeros.

Introducción

En la actualidad, el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) recomienza una nueva etapa, donde la información se considera como el bien máspreciado y de mayor impacto en cualquier actividad humana, esto la ha convertido en esencial para la producción e imprescindible para la evolución científica, económica y social. La igualdad de oportunidades consiste en permitir el libre acceso a este recurso.

Por dichas causas, el almacenamiento, gestión y acceso a la información es uno de los desarrollos tecnológicos fundamentales, sin embargo, es un asunto no resuelto por innumerables motivos que van desde los económicos hasta los administrativos y políticos.

Tanto en la empresa privada como en un órgano de gobierno, la creación de sistemas que almacenen, gestionen y den acceso a información específica es un pilar para la toma de decisiones y el control de las estructuras internas; así se ha entendido en la Coordinación de Comunicación Social de la Cámara de Senadores (CCSCS), donde dicha tarea ya se resolvía mediante un sistema emisor de cuentas por pagar, con manejo de partidas (cuentas específicas para justificar gastos en la administración pública), y que es utilizado por todos los departamentos de la Cámara de Senadores. No obstante, se ha estimado necesaria la creación de otro sistema que atienda en específico los requerimientos de la Subdirección de Difusión Externa, un sistema de información que funja como auxiliar para el control presupuestal basado en las hojas del módulo de cuentas por pagar, que de seguimiento de lo pagado, de las deudas con los proveedores, de la fecha y entrega de documentos a la Tesorería Interna, que permita crear las consultas y reportes que se entregan como parte de este control.

Objetivo

Diseño y desarrollo de un sistema informático para la Cámara de Senadores con las siguientes características:

- 1) que el sistema sólo opere con carácter monousuario, tanto por el manejo confidencial de la información como porque todos los documentos deben permanecer dentro del área de trabajo;
- 2) que se utilice únicamente el equipo instalado en la Subdirección de Difusión Externa;
- 3) que el desarrollo del sistema se cumpla con el software instalado en el equipo de esta misma Subdirección, pues no existe presupuesto para adquisición de software;
- 4) que sea posible exportar la información para la Tesorería interna, hacia la hoja de cálculo de Microsoft Excel y que el resto pueda consultarse o imprimirse desde el propio sistema;
- 5) que sea de fácil manejo.

Hipótesis

Si se elabora un análisis de las necesidades, la información, los recursos disponibles y las alternativas de solución, siguiendo una metodología válida, se obtendrá un sistema de información de calidad y confiable que cumpla con las normas del diseño del software en la modalidad de base de datos relacional.

Para llevar a cabo el desarrollo del presente proyecto, el capítulo 1 expone los fundamentos teóricos que se usaron en la construcción del sistema de información; el capítulo 2 contiene el análisis que se realizó para conocer las necesidades de la Subdirección de Difusión Externa, el estudio de factibilidad técnica, económica y operativa, la determinación de los campos para el nuevo sistema, el diagrama entidad-relación, el análisis estructurado, la vista arquitectónica y el diccionario de datos. Por su parte, el capítulo 3 describe el diseño de cada estructura

jerárquica y el prototipo de interfaz, el desarrollo del sistema en Access 2003 y la aplicación de las tecnologías ADO y OLEDB para exportar información hacia la hoja de cálculo de Microsoft Excel, las pruebas, las mejoras que se aplicaron una vez que se realizó la capacitación, y la retroalimentación con los usuarios que comenzaron a operar el nuevo sistema implementado. El capítulo 4 refiere los resultados y beneficios que produjo el nuevo sistema. En la última parte de esta exposición, se detallan las conclusiones generales y las aportaciones. Además, se ha agregado un anexo con un extracto del manual de usuario donde se explica la forma de digitalizar los documentos que alimentan el sistema.

CAPÍTULO 1

MARCO TEÓRICO

El sistema de información para el control automatizado del presupuesto que se desarrolla en esta tesis, utilizando Microsoft Access 2003, se fundamenta en el conocimiento y la aplicación de conceptos como información, almacenamiento y recuperación de datos, los modelos de las bases de datos, algoritmo, lenguaje de programación, el ciclo de vida del desarrollo de sistemas, entre otros.

Esto es lo que veremos en el presente capítulo.

1.1 Conceptos básicos

En la sociedad actual y con la llegada del cambio tecnológico el manejo de la información ha cobrado enorme importancia, ejemplos son el acceso a búsqueda de información en bibliotecas, consulta de libros digitalizados, el recorrido virtual a un museo, la contratación de un servicio, los tramites de un documento oficial, el diseño de una gráfica, o la creación de un reporte; sin embargo, cada organización pública o privada requiere utilizarla dentro de su contexto.

1.1.1 Información

Es el resultado de recabar datos y estructurarlos, de tal modo que resulten útiles para tomar decisiones y actuar de modo adecuado hasta alcanzar ciertos objetivos. Para que la información cumpla su objetivo debe tener cualidades que mantengan su valor comunicativo: precisa, oportuna, completa, significativa, coherente y segura.

1.1.2 Almacenamiento

Los datos que se van a procesar, están guardados en un medio de almacenamiento secundario como puede ser el disco duro. Un hecho

implícito en todas las aplicaciones es que los datos que se guardan en almacenamiento secundario deben estar organizados de alguna manera antes de poderlos almacenar o recuperar.

1.1.3 Almacenamiento y recuperación en forma secuencial

En un archivo secuencial los datos se almacenan uno tras otro. La secuencia de almacenamiento casi siempre la determina una llave de registro del archivo. El contenido del campo o de la llave debe ser único para cada registro.

El procesamiento secuencial consiste en recuperar el primer registro del archivo, después el segundo y así hasta haber terminado todo el archivo. El procesamiento secuencial tiene la limitación de que los registros que están cerca del final del archivo no puedan recuperarse hasta que todo los registros que los preceden en la secuencia se hayan leído.

1.1.4 Almacenamiento en forma directa

En un archivo de acceso directo también aleatorio, los registros se almacenan de tal modo que la computadora puede ir directamente al registro con la llave o valor de identificación requerido, sin tener que examinar otros registros. Los registros que se recuperan de manera directa deben almacenarse en un medio apropiado como el disco duro.

El procesamiento directo consiste en localizar y actualizar en forma directa cualquier registro almacenado en un archivo, sin necesidad de leer los registros precedentes o subsecuentes del archivo.

1.1.5 Archivos secuenciales indexados

La organización de archivos secuenciales indexados es la manera efectiva de organizar una colección de registros, cuando existe la necesidad tanto de acceder a los registros secuencialmente, por algún valor de llave, como de accederlos individualmente, con esa misma llave. Un archivo secuencial indexado proporciona la combinación de tipos de acceso que manejan un archivo secuencial y un archivo relativo, es decir, debe definirse una relación que será utilizada para obtener una dirección física a través de un valor de clave. La figura 1.1 muestra la organización de archivos secuenciales indexados.

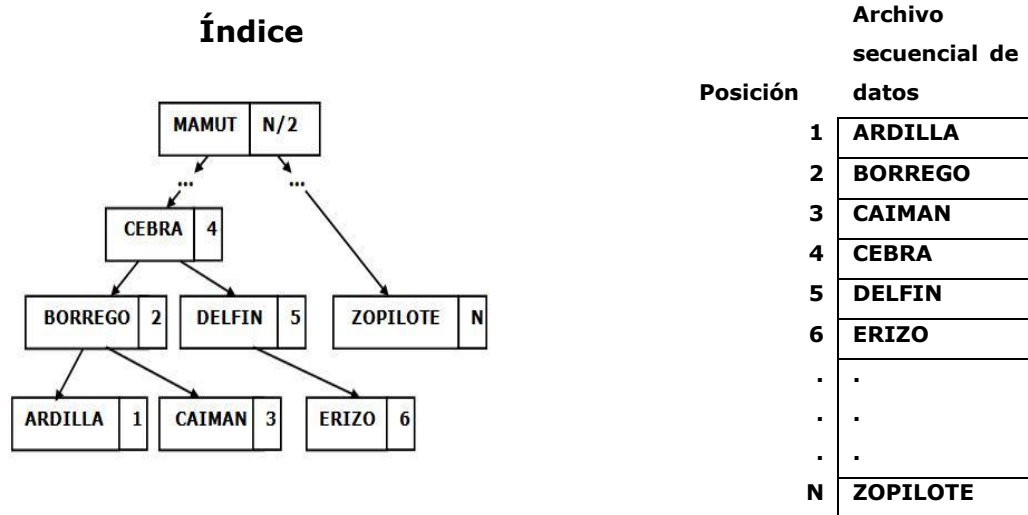


Figura 1.1 Utilización de un árbol de búsqueda binaria y un archivo secuencial para proporcionar acceso secuencial indexado. Fuente: Loomis, 1991:421.

1.1.6 Base de datos

Una Base de datos es un conjunto exhaustivo (en su modelización del mundo real) de datos estructurados, fiables y homogéneos, organizados independientemente de su utilización, y de su implementación en computadoras, accesibles en tiempo real. Al referirnos a base de datos, estamos tratando con una colección de datos que cumplen las siguientes propiedades:

- Están estructurados independientemente de las aplicaciones y del soporte de almacenamiento que los contiene.
- Presentan la menor redundancia posible.
- Son compartidos por varios usuarios y/o aplicaciones.
- Están bajo un control centralizado.

1.1.7 Modelos de estructura de manejadores de base de datos

Las bases de datos, aparecen casi en el momento en que surgieron las computadoras, por consiguiente, han evolucionado de forma paralela a ellas, lo que lleva al surgimiento de nuevas teorías y tecnologías que permiten revisar y analizar su evolución.

Los modelos de estructura de manejo de bases de datos se agrupan en manejadores de archivos, jerárquico, de red y relacional. En las tablas 1.1 se muestra la descripción de los tres primeros y en la tabla 1.2 se muestra la descripción del modelo de estructura relacional.

Tabla 1.1. Modelos de estructura de manejador de archivos, jerárquico y de red. Fuente: Mejía, 2007:3-4 y Piattini, 2007:255-258,295-901.

Modelo	Descripción
Manejadores de archivos	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Datos separados y aislados. ▪ Existe exceso de redundancia, es decir un dato se repite. ▪ Estructura física de los datos idéntica a la lógica. ▪ Sólo pueden trabajar con un archivo a la vez. ▪ Manejan los datos de un archivo como si se tratara de una lista de registros. ▪ Para manipular datos de dos archivos, primero se fusionan los archivos para formar un solo archivo.
Jerárquico	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Las unidades de información se encuentran en varios niveles que se parecen gráficamente a un árbol invertido, con raíz en la parte superior y las ramas hacia abajo. ▪ Permiten únicamente las interrelaciones 1:1 o 1:N entre tipos de registro. ▪ Requieren del control de un administrador que sepa programar e identificar las relaciones lógicas que existen en los registros de una organización de datos. ▪ Anomalías de inserción, borrado, actualización y consulta.
Red	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se puede convertir del jerárquico a red o viceversa; con el objeto de optimizar la velocidad y la conveniencia del procesamiento. ▪ La relación muchos a muchos se implanta con facilidad. ▪ Difícil de mantener. ▪ Desperdicia grandes recursos.

Tabla 1.2. Modelo de estructura relacional. Fuente: Mejía, 2007:13-24.

Modelo	Descripción
Relacional	<ul style="list-style-type: none">▪ Manejan datos de más de un archivo a la vez.▪ Los archivos se tratan como tablas con renglones y columnas que cumplen con una estructura fundamental y reglas que se especifican cómo se manipulan los datos, llamadas relaciones para combinar datos en tablas.▪ Cada columna de una tabla representa un campo de la base de datos y cada renglón una túpila o registro.▪ Puede relacionar los datos de una tabla (o archivo) con los datos de otra tabla mediante un campo común y una redundancia mínima.▪ Relacionan archivos de manera que los cambios en algunos de ellos se manifiestan automáticamente en los demás.▪ Al cambiar el diseño la base de datos las aplicaciones que acceden a esos datos no requieren ser alteradas.▪ Al cambiar los elementos del hardware no se altera ningún dato en la base.

1.1.8 Normalización

La normalización es el proceso para obtener la estructura de la base de datos relacional, con el objetivo de hacerla más estable, recuperar la información de una manera eficiente, sin redundancias y facilitar así su mantenimiento.

Para normalizar una tabla se aplican las tres reglas de normalización:

- **Primera Forma Normal** Una relación R se encuentra en primera forma normal (1FN) si y sólo si por cada renglón columna contiene valores atómicos, es decir que ya no puede ser más subdividido. Quitar los campos calculados, con excepción de aquellos que estén reservados a guardar información histórica (1FN). La figura 1.2 muestra la aplicación de la primera forma normal.

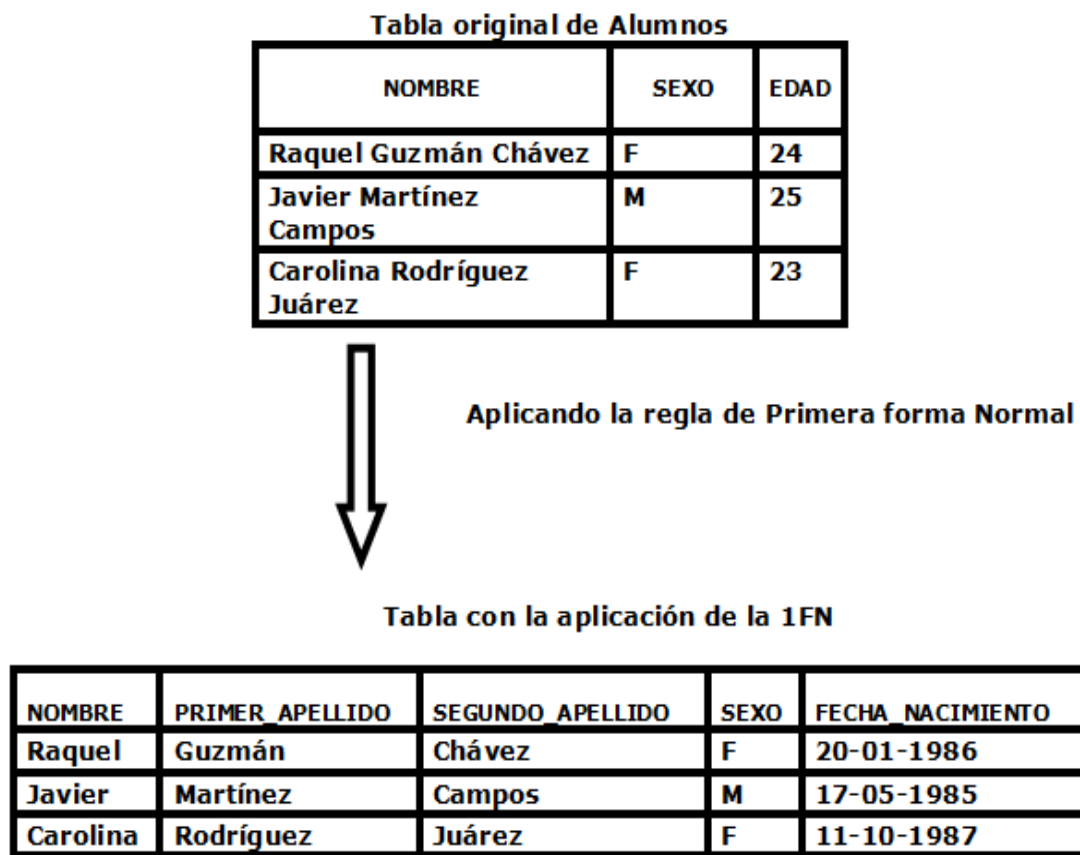


Figura 1.2. Aplicación de la primera forma normal a una tabla. Fuente: diseño propio con base en Mejía, 2007:19.

- **Segunda forma Normal** Una relación se encuentra en segunda forma normal (2FN) si y sólo si está en 1FN, y cada atributo que no es llave es totalmente dependiente de la llave primaria (sin dependencias funcionales o parciales).

- **Tercera forma Normal** surge de la necesidad de eliminar las dependencias transitivas. Este tipo de relaciones se refiere a que un atributo que no forma parte de la llave primaria, dependa de otro atributo no primario, ya sea de forma directa o indirecta.

Cuando se han aplicado las tres reglas de normalización y la tabla aún no queda bien definida, existe un caso más.

- **Cuarta forma normal** se refiere a un caso especial de valores multivaluados para varios atributos y una misma llave primaria. La figura 1.3 muestra la aplicación de la cuarta forma normal.

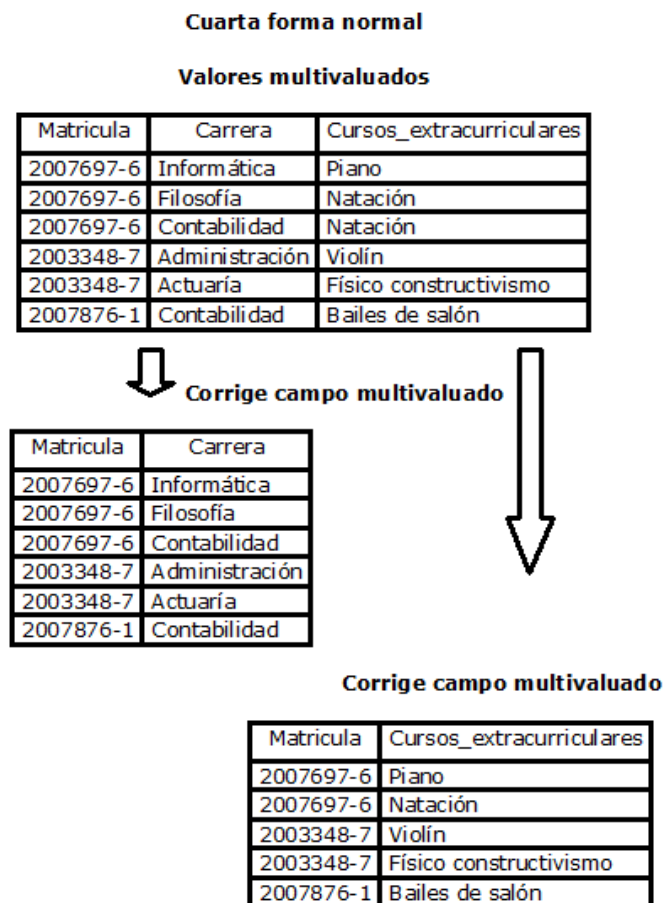


Figura 1.3. Aplicación de cuarta forma normal a una tabla. Fuente: Mejía, 2007:22.

1.1.9 MODELOS DE DATOS

Los modelos de datos son un conjunto de conceptos, reglas y convenciones bien definidos que nos permiten aplicar una serie de abstracciones a fin de describir y manipular los datos de un cierto mundo real que deseamos almacenar en la base de datos.

Los objetivos que persiguen los modelos de datos son:

- Formalización, permite definir las estructuras y las restricciones; establece la base para la definición de un lenguaje de datos y facilita una apreciación más objetiva de la rigidez o flexibilidad de las estructuras de datos, ayudando a la comparación formal de distintos modelos de datos y a la evaluación de los SGBD.
- Diseño, en el se basan los otros componentes de la metodología como lenguajes y documentación; permiten, prever los cambios del mundo real en nuestro sistema de información.

El primer paso en la concepción de una base de datos es definir el universo del discurso, fijando para ello una serie de objetivos sobre el mundo real que se va a analizar; por ejemplo, de un mismo mundo real, como puede ser el que constituye una universidad podemos definir universos del discurso tan distintos como uno relativo a los cursos de doctorado, con los profesores que los imparten, sus departamentos y áreas, los estudiantes; y otro, concerniente a la gestión de los empleados de la universidad (tanto docentes como no docentes), nóminas, contabilidad y facturación. Es decir, el mundo real es el mismo, pero nuestro objetivo en el primer caso es la docencia de tercer ciclo, mientras que en el segundo es la gestión económica y de personal de la universidad.

Una vez definido el universo del discurso acerca del cual deseamos recoger información en nuestra base de datos, hemos de proceder a su estructura, paso a paso hasta llegar a la base de datos física tal como se muestra en la figura 1.4.

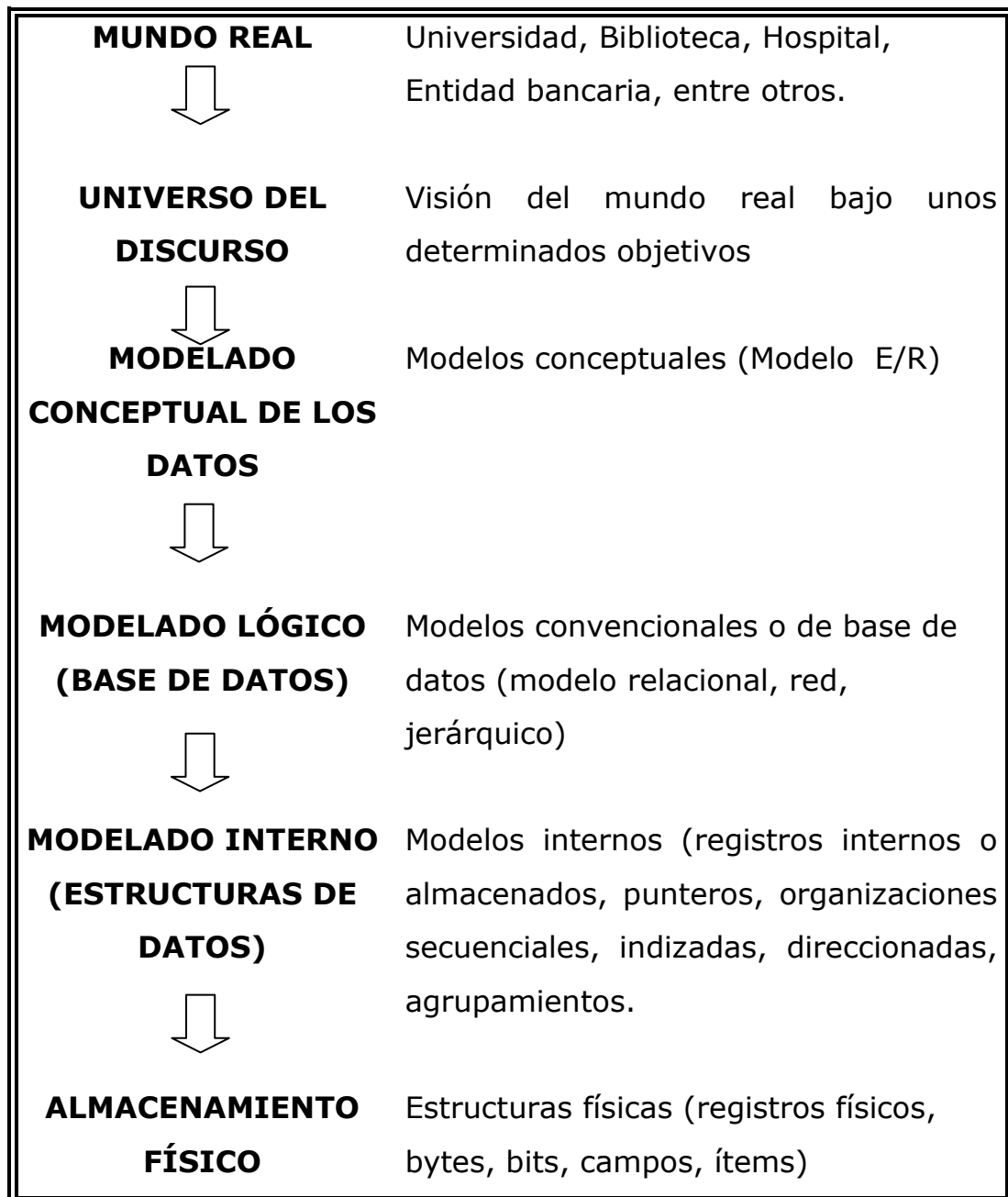


Figura 1.4. Etapas en el diseño de una base de datos y tipos de modelos en los que se apoyan. Fuente: Piattini, 2007:132.

Todas las aplicaciones que usamos en las computadoras, se basan en Algoritmos.

1.1.9.1 Algoritmo

Es el conjunto finito y ordenado de reglas y procedimientos que describen la resolución de un problema.

Los algoritmos son la base sobre la cual se escriben programas para computadora, es decir un conjunto de instrucciones escritas en un lenguaje de programación cuya finalidad es ejecutar una tarea que resuelve un problema. Un método general para diseñar algoritmos por medio de un lenguaje especial es llamado pseudocódigo.

1.1.9.2 Pseudocódigo

Es una mezcla de lenguaje de programación y español (inglés o cualquier idioma), que se emplea dentro de la programación estructurada para realizar el diseño de un programa. La idea del pseudocódigo consiste en aprovechar la flexibilidad y poder expresivo del lenguaje natural por un lado, y el poder de las construcciones formales por el otro, para escribir un programa para computadora. Un programa de computadora deberá tener una buena programación estructurada.

1.1.9.3 Programación estructurada

Es el conjunto de métodos para diseñar y escribir programas empleando el método científico y no tan solo el método de ensayo y error. La programación estructurada dicta componentes primitivos y reglas de composición, que permiten construir programas que cumplan su objetivo, a la vez, que sean legibles y fáciles de entender y modificar.

Los principios metodológicos básicos son los de subdividir el problema dado en partes pequeñas para su análisis, y hacer esto de forma tal que se agilice el proceso de entender por completo tanto el problema como su solución.

Tratándose de programación, estas subdivisiones deseadas han de cumplir los siguientes requisitos:

1. Estar jerarquizados
2. Ser pequeños y sencillos
3. Ser legibles. Esto es, que no sólo su autor sea capaz de entenderlos, sino cualquiera que tenga acceso a ellos y un conocimiento elemental de programación.

La programación para el software de gestión automatizado de procesos administrativos desarrollado, utiliza las técnicas de programación estructurada en la programación orientada a objetos.

1.1.9.4 Programación orientada a objetos

La programación orientada a objetos es una forma de programación que utiliza objetos, ligados mediante mensajes, para la solución de problemas. Puede considerarse como una extensión natural de la programación estructurada en un intento de potenciar, los conceptos de modularidad y reutilización del código.

El *objeto* es un ente que posee un conjunto de propiedades que permiten definirlo individualmente, diferenciándolo de cualquier otro, y un conjunto de acciones que es capaz de realizar. Por ejemplo un camión se define por la marca del fabricante, el modelo, el número de serie del motor, el tonelaje de la carga que puede transportar, el número de matrícula, el color, y realiza un conjunto de acciones como moverse, estacionarse, descargar, encender las luces y apagar el motor, entre otros.

La *clase*, por su parte, debe verse como un ente abstracto que permite declarar el conjunto de propiedades que definirán al objeto y el conjunto de acciones que es capaz de realizar.

La implementación de los objetos hace que estos sean módulos, donde se encapsulan los datos que sirven para representar los valores de sus propiedades y las instrucciones de los procedimientos, que representan y ejecutan las acciones para las que fue diseñado el objeto. Esta capacidad de agrupar los datos y los procedimientos que operan con ellos hace que los objetos sean entidades sumamente fáciles de transportar y de mantener. En esto se diferencia radicalmente de los esquemas de programación estructurada, donde los datos se definen en un área y los procedimientos en otra, haciendo muy difícil conservar la integridad y privacidad de los datos.

1.1.9.5 Programación conducida por eventos

Un evento es un hecho concreto que afecta la ejecución del programa. La programación conducida por eventos propone la fragmentación del código del programa, en pequeños módulos, que se ejecutan únicamente cuando tiene lugar el evento (normalmente producido por el usuario del programa) que desencadena su ejecución.

Un programa que se ejecute dentro de un sistema operativo gráfico como Windows, debe ofrecer un interfaz, que especifica la forma que deben tener los métodos de una clase y los atributos, regula aquello que se espera que haga o que ofrezcan las clases que lo implementen.

La programación orientada a objetos es el sustrato ideal para desarrollar la programación conducida por eventos. Ahora bien para poder desarrollar programación conducida por eventos. La idea de la fragmentación del código resulta natural en este medio, ya que cada objeto contiene las instrucciones necesarias para realizar sus propias

tareas. Ahora bien, para poder desarrollar programación conducida por eventos, los objetos deben tener un tercer ingrediente, que se adiciona, a las propiedades (o atributos) y a los métodos (o procedimientos). El objeto debe ser capaz de detectar o reconocer eventos, y cuando eso suceda debe desencadenar la ejecución de un procedimiento o método de atención al evento. De esta forma, para caracterizar genéricamente al objeto, en la definición de su clase será necesario indicar:

- Los atributos que individualizarán al objeto.
- Los eventos que el objeto será capaz de detectar.
- Los métodos o procedimientos que el objeto será capaz de ejecutar. Rivero, 2001:3-4.

Una vez planteadas las bases sobre los modelos de datos, ahora veamos los conceptos relacionados con los sistemas.

1.2 SISTEMA Y SISTEMAS DE INFORMACIÓN

1.2.1 Sistema

De manera general, un sistema es un conjunto de elementos (objetos físicos, actividades, formas de energía, seres vivientes, entes inanimados, conceptos, ideas, símbolos matemáticos) que, relacionados entre sí por unas reglas que gozan de cierta estabilidad de orden, contribuyen a un determinado objetivo.

Ahora bien en cuanto a información se refiere.

1.2.2 Sistemas de información

Es un conjunto de elementos, ordenadamente relacionados entre sí, de acuerdo con ciertas reglas, que aporta a la organización a la cual sirve y que le marca las directrices de funcionamiento, la información necesaria para el cumplimiento de sus fines, para la cual tendrá que recoger, procesar y almacenar datos, procedentes tanto de la misma

organización como de fuentes externas, lo que facilita la recuperación, elaboración y presentación de los mismos. La figura 1.5 resume los componentes de un sistema de información.

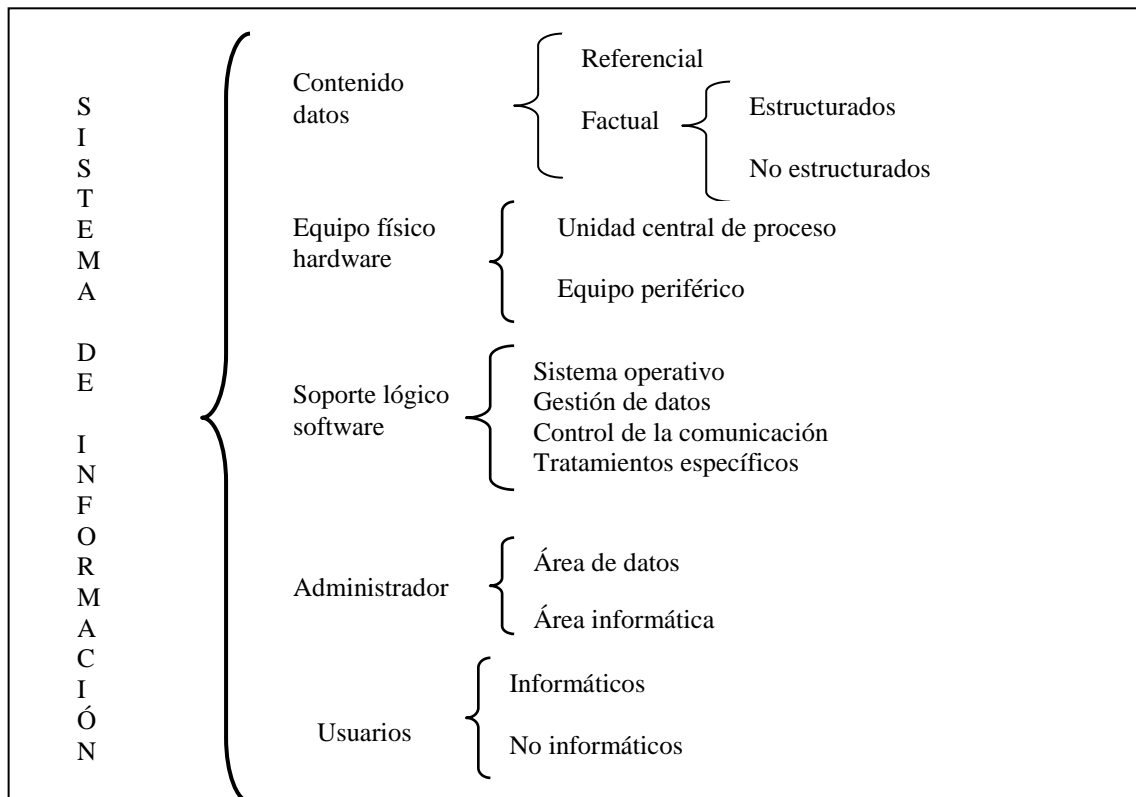


Figura 1.5 Componentes de un sistema de información.

Fuente: Piattini, 2007:13

El contenido del sistema de información (SI) es el conjunto de datos (archivos o base de datos), con su correspondiente descripción, en el disco duro de una computadora. Los datos habrán de adecuarse a los objetivos que se pretende alcanzar con el sistema de información, por lo que, en general, al ser estos objetivos variados, también los datos contenidos en el sistema serán de distintos tipos.

Los sistemas de información referencial contienen referencias bibliográficas de los documentos donde se puede encontrar la información, pero no la información en sí misma, de modo que una vez

recuperado el dato (es decir la referencia) es preciso conseguir el documento fuente. En cambio, los sistemas de tipo factual devuelven la información buscada, la cual puede ser directamente utilizada sin necesidad de acudir a nuevos circuitos informativos.

Otra clasificación, más bien aplicable a los datos factuales, se refiere a su formato, según la cual los datos pueden ser estructurados o no estructurados (también llamados formateados y no formateados). Los primeros tienen una cierta estructura o formato en la que los distintos campos ocupan determinadas posiciones fijas (así, en un archivo de personal, el Registro Federal de Causantes del empleado se puede encontrar en primer lugar ocupando las quince primeras posiciones del archivo; el nombre y los apellidos a continuación. Existen, sin embargo, otros datos cuyo formato no puede ser fijo, como los textos (propios de los sistemas documentales), o los datos multimedia (audio, imagen, video, voz); son datos no estructurados. Los dos tipos de sistema de gestión que podemos distinguir para datos estructurados y no estructurados son:

- Sistemas de Gestión de Base de Datos SGBD cuyas siglas en inglés son DBMS (Database Management Systems) se ocupan del tratamiento (definición, actualización y recuperación) de datos estructurados.
- Sistemas de Recuperación de Información SRI cuyas siglas en inglés son IRS (Information retrieval Systems) se ocupa del tratamiento de datos no estructurados (documentos).

Estos sistemas proporcionan facilidades en listados de palabras o términos conceptuales, pero también en texto libre.

La computadora, que ha de soportar la función de tratamiento o proceso, está integrado por dos subsistemas: el equipo físico (hardware) y el soporte lógico (software).

El conjunto de programas, documentación y lenguajes es el software, el cual debe gestionar los datos mediante el sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD), controlar las comunicaciones y dar respuesta a las necesidades de tratamientos específicos (como por ejemplo la gestión de personal) todo ello apoyándose en el sistema operativo.

Otro componente fundamental del sistema es el administrador visto como la unidad de administración (ya que se trata de una función y no de una persona), cuya misión es asegurar la calidad y permitir el uso correcto y permanente de los datos. El administrador es el gestor y custodio de los datos, cuya responsabilidad se extiende tanto a los contenidos del sistema como al área informática, si bien estas dos funciones (administración del contenido y administración del SGBD) pueden estar encomendadas a unidades distintas de la organización.

Por último otro componente no menos importante del sistema es el usuario, es decir, la persona o grupo de personas que han de acceder al sistema de información, estos usuarios pueden ser tanto informáticos (analistas y programadores) como usuarios finales con pocos conocimientos de informática que necesitan consultar o actualizar los datos, generalmente en modo convencional y mediante lenguajes muy sencillos o procedimientos preparados exprefeso. También pueden existir usuarios que no acceden directamente al sistema, pero que obtienen información del mismo.

Para desarrollar un sistema de información debemos aplicar la metodología del ciclo de los sistemas de información.

1.3 CICLO DE VIDA DE LOS SISTEMAS

El ciclo de vida del desarrollo de sistemas, es un conjunto de actividades de los analistas, diseñadores y usuarios, que necesitan llevarse a cabo

para desarrollar y poner en marcha un sistema de información, el desarrollo de sistemas consiste de cuatro etapas principales que son:

- Análisis
- Diseño
- Desarrollo
- Implantación

Las actividades están íntimamente relacionadas y son inseparables, lo que origina que en muchas ocasiones el orden de las etapas sea difícil de determinar. Así mismo, las diferentes partes de un proyecto pueden encontrarse al mismo tiempo en diversas fases ver figura 1.6.



Figura 1.6. Diagrama del ciclo de vida del desarrollo de sistemas.

Fuente: Senn, 1990:18.

El ciclo de vida del desarrollo de sistemas consiste de las siguientes actividades:

- Investigación preliminar
- Determinación de requerimientos
- Desarrollo del sistema prototipo
- Diseño del sistema
- Desarrollo del software
- Prueba del sistema
- Puesta en marcha

1.3.1 Investigación preliminar

Un sistema de información puede surgir por diversas razones ya sea por que se detecte que alguna actividad puede mejorar, se realice algún cambio en el proceso de desarrollo, o surjan más necesidades. Una vez que se hace el requerimiento, el encargado del desarrollo realiza como primera actividad la investigación preliminar. Esta actividad tiene tres partes: clarificación del requerimiento, estudio de factibilidad y aprobación del requerimiento. El resultado de dicha investigación será aprobar el requerimiento para una atención posterior o rechazarlo como no factible para un desarrollo futuro.

1.3.2 Clarificación del requerimiento

En esta etapa el requerimiento debe estar claramente establecido.

1.3.3 Estudio de factibilidad

Un resultado importante de la investigación preliminar es la determinación de que el sistema requerido es factible. Para determinar la factibilidad existen tres aspectos:

- **Factibilidad técnica:** se analiza un estudio para determinar si en caso de contar con software y hardware estos pueden ser óptimos para el desarrollo del sistema, o en caso contrario si se requiere de una nueva tecnología, que probabilidades hay de que pueda desarrollarse.
- **Factibilidad económica:** se analizan los beneficios en la creación del sistema y se comparan con relación a los costos, para determinar si el proyecto se lleva a cabo o no.
- **Factibilidad operativa:** en caso de desarrollarse el sistema, se debe prever que los usuarios estén capacitados para la operación del sistema.
- **Aprobación del requerimiento:** después de la aprobación del requerimiento, el inicio depende de muchos aspectos, no sólo de la factibilidad o lo deseable que pueda ser éste, sino de la prioridad del proyecto sobre otros. Pero superados esos aspectos puede iniciarse el desarrollo de la aplicación.

1.3.4 Determinación de los requerimientos

El punto clave del análisis de sistemas se consigue al adquirir un conocimiento detallado de todas las facetas importantes involucradas en el problema, para lo cual es útil realizar las siguientes preguntas clave:

- ¿qué se está haciendo?,
- ¿cómo se está haciendo?,
- ¿qué tan frecuentemente ocurre?,
- ¿qué problemas existen?,
- ¿cuáles son sus causas?

Para contestar estas preguntas es necesario involucrarse con el personal que está implicado en el proceso. La recopilación de estos datos se puede hacer por diversas técnicas como son la entrevista, cuestionarios, observación. Todos estos pasos facilitan y ayudan a la mejor comprensión del problema.

Conforme se recopilan los elementos, el analista estudia los requerimientos de datos para identificar las características que tendrá el nuevo sistema, incluyendo la información que el sistema debe producir y las características operativas, como son controles de procesamiento, tiempos de respuesta y métodos de entrada y salida.

1.3.5 Desarrollo del sistema prototipo

En algunos casos, puede no ser posible decidir por anticipado las características del sistema. A menudo se seleccionan como prototipo situaciones únicas, de las cuales la persona que desarrolla el sistema no tiene ninguna información ni experiencia. También se evalúan situaciones de alto costo y alto riesgo, en donde el diseño propuesto es nuevo y no ha sido probado a través del prototipo.

El prototipo es realmente un piloto o una prueba. En donde se espera que se modifique después de varios intentos, esto es, el diseño evolucionará conforme se vaya vertiendo información adicional del diseño a través de su uso.

El prototipo es un sistema diseñado para que se pueda modificar fácilmente. La información que se obtiene a través de su uso, se aplica a un diseño modificado. La versión modificada puede utilizarse, a su vez, como el prototipo para obtener aún más información valiosa del diseño.

1.3.6 Diseño del sistema

El diseño del sistema de información produce los elementos que establecen cómo el sistema cumplirá los requerimientos identificados durante el análisis del mismo. Esta etapa también se conoce como el diseño lógico, en contraste con el desarrollo del software de programas que se conoce como diseño físico.

En esta etapa se empieza por identificar los informes y otras salidas que el sistema producirá. A continuación, los datos específicos de cada uno de éstos se señalan, incluyendo su localización exacta en el papel, la pantalla de despliegue u otro medio.

El diseño del sistema también describe los datos calculados o almacenados que se introducirán. Los grupos de datos individuales y los procedimientos de cálculo se describen con detalle. En esta etapa también se seleccionan las estructuras de los archivos y los dispositivos de almacenamiento, como son: discos magnéticos, cintas o papel. Esto origina que se describa cómo se procesarán los datos y se producirá la salida.

Los documentos que contienen las especificaciones de diseño utilizan muchas formas para representar los diseños, diagramas, tablas y símbolos especiales.

1.3.7 Desarrollo del software

El software a desarrollar se puede hacer mediante la modificación de software comercial que se haya adquirido o se pueden escribir programas nuevos diseñados a la medida. La decisión depende del costo de cada una de las operaciones, del tiempo que se disponga para describir el software y la disponibilidad del programador. El desarrollo del software incluye la escritura del código, la documentación del programa, inclusión de comentarios que expliquen los procedimientos incluidos.

1.3.8 Prueba del sistema

Durante la prueba, el sistema se utiliza en forma experimental para encontrar fallas o errores, es decir, que correrá de acuerdo con sus especificaciones y a la manera en que los usuarios esperan que lo haga. Se examinan datos especiales de prueba en la entrada del procesamiento y los resultados para localizar algunos problemas inesperados. El que el sistema sea probado por personal no involucrado en su desarrollo ayuda a tener una mayor y completa prueba, además de ser imparcial, lo que da como resultado un software más confiable.

1.3.9 Puesta en marcha

Cuando el sistema se verifica y se pone en uso en el equipo determinado para ello, se construyen los archivos de datos y además se entrena al personal usuario, se dice que el sistema está puesto en marcha.

La técnica de la puesta en marcha depende de las circunstancias que rodean al sistema. Una vez instalada, con frecuencia la aplicación se utiliza por muchos años, por lo tanto la aplicación indudablemente

necesitará mantenimiento, es decir, se harán cambios y modificaciones al software, y a los archivos o procedimientos para cubrir los nuevos requerimientos de los usuarios.

1.3.10 Mantenimiento

El mantenimiento describe las actividades de ingeniería del software que ocurren después de entregar un producto al cliente. En la tabla 1.3 se muestran los tipos de mantenimiento.

Tabla 1.3 Tipo de mantenimiento en productos del software. Fuente: diseño propio con base en Fairley, 1990:334 y Senn, 1990:494.

Tipo de mantenimiento	Descripción
Mejora de producto de software	Proporcionar al software nuevas capacidades funcionales como: <ul style="list-style-type: none">▪ Mejorar los despliegues al usuario y los modos de interacción.▪ Revalorar los documentos externos y la documentación interna.▪ Revalorar las características de desempeño de un sistema.
Adaptación de producto de software	<ul style="list-style-type: none">▪ Trasladar el software a un nuevo ambiente como un equipo compatible.▪ Modificar el software para adaptar una unidad adicional de Disco duro.
Corrección de problemas de producto del software	Modificar y revalidar el software para corregir los errores.

Los atributos primarios que contribuyen al mantenimiento son: diseño modular de los programas, la buena documentación interna del código fuente, el uso de tablas de decisión, uso de un diseño generalizado (validación de entradas y la elaboración de informes) y la documentación para operar el sistema.

El mejoramiento y la adaptación del software reinician el desarrollo en la fase de análisis, mientras que la corrección de un problema de software puede reiniciar el ciclo de desarrollo en la fase de análisis, en la fase de diseño, o en la de implantación. Por lo tanto todas las herramientas y técnicas utilizadas para desarrollar el software son potencialmente útiles para su mantenimiento.

1.4 METODOLOGÍA DE RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

1.4.1 Análisis de flujo de datos

El análisis de datos es de gran importancia ya que se puede responder a preguntas esenciales como ¿qué procesos integran el sistema?, ¿qué datos emplea cada proceso?, qué datos son almacenados? y ¿qué datos ingresan y abandonan el sistema?

El análisis de sistemas conoce el papel central que tienen los datos en las organizaciones. Seguir el flujo de datos por todos los procesos, es la finalidad del análisis de flujo de datos, ya que dice mucho sobre cómo se alcanzan los objetivos de la organización; en el transcurso del manejo de transacciones y terminación de tareas los datos entran, son procesados, almacenados, recuperados, analizados, utilizados, cambiados y presentados como salidas. El análisis de flujo de datos estudia el empleo de los datos en cada actividad, documenta los hallazgos con diagramas de flujo de datos, que muestran en forma

gráfica la relación entre procesos y datos, y en los diccionarios de datos se describen de manera formal los datos del sistema y los sitios donde son utilizados.

1.4.2 Características de la estrategia de flujo de datos

El análisis de flujo de datos examina el empleo de los datos para llevar a cabo procesos específicos dentro del ámbito de una investigación de sistemas. El análisis puede pensarse de manera que se estudien actividades del sistema desde el punto de vista de los datos: dónde se originan, cómo se utilizan o cambian, hacia donde van, incluyendo las paradas a lo largo del camino que siguen desde su origen hasta su destino. En la figura 1.7 se muestra la notación utilizada para crear un Diagrama de Flujo de Datos.

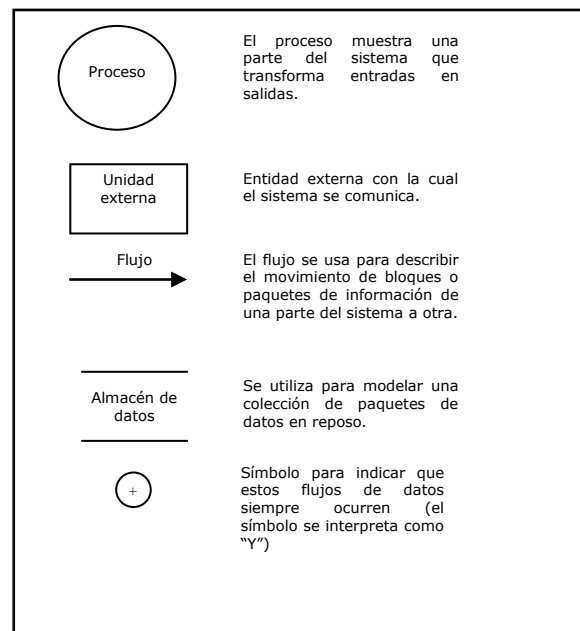


Figura 1.7 Notación para crear Diagramas de Flujo de Datos.

Fuente: Pressman, 2005:208 y Senn, 1990:128.

Los componentes de la estrategia de flujo de datos abarcan tanto la determinación de los requerimientos como al diseño de sistemas. Una notación bien establecida facilita la documentación del sistema actual y su análisis por todos los participantes en el proceso de determinación de requerimientos.

1.4.3 Herramientas de la estrategia de flujo de datos

La estrategia de flujo de datos muestra el empleo de éstos en forma de gráfica. Las herramientas utilizadas al seguir esta estrategia muestran todas las características esenciales del sistema y la forma en que se ajustan entre sí. Las herramientas para el flujo de datos ayudan a ilustrar los componentes esenciales de un sistema junto con interacciones.

El análisis de flujo de datos

Diccionario de datos

Diagrama de la estructura de datos

Gráfica de estructura

1.4.4 Diagrama de flujo de datos

Una herramienta gráfica se emplea para describir y analizar el manual de datos a través de un sistema, ya sea que éste fuera manual o automatizado, incluyendo procesos lugares para almacenar datos y retrasos en el sistema. Los diagramas de flujo de datos son la herramienta más importante y la base sobre la cual se desarrollan otros componentes. La transformación de datos de entrada en salida por medio de procesos puede describirse en forma lógica e independiente de los componentes físicos asociados con el sistema. Estos diagramas

reciben el nombre de diagramas lógicos de flujo de datos. En contraste, los diagramas físicos de flujo de datos muestran la implantación y movimiento real de datos entre las personas, departamentos y estaciones de trabajo.

1.4.5 Diccionario de datos

Es un documento que permite identificar cada una de las tablas, así como los atributos y el tipo de datos de cada uno de estos atributos en toda la base de datos. Esta información se puede llenar por separado al sistema manejador de base de datos o como parte de éste.

Los SMBD deben incluir una herramienta que, de manera automática, genere un diccionario de la base de datos, aunque sea de forma básica, ya que siempre es necesario para aclarar cualquier duda con respecto al diseño de la base de datos. La tabla 1.7 muestra un ejemplo de diccionario de datos.

Tabla 1.7 Ejemplo de diccionario de datos.

Nombre de tabla	Atributos	Llave primaria	Tipo de datos	Acepta nulos
Años	Id_año	Id_año	NUMERIC(2)	NOT NULL
	año		NUMERIC(4)	

Como se puede observar se cuenta con el nombre de la tabla, el nombre del campo o atributo, la llave primaria, tipo de datos, y si acepta valores nulos o no. En algunos diccionarios más completos, se puede realizar algún comentario a cada tabla o atributo, estas tablas también se pueden llamar "tablas de instancia".

1.4.6 Diagrama de estructura de datos

Este diagrama es una descripción de la relación entre entidades (personas, lugares, eventos y objetos) de un sistema y el conjunto de información relacionada con la entidad. No se considera el almacenamiento físico de los datos.

1.4.7 Gráfica de estructura

Herramienta de diseño que muestra con símbolos la relación entre los módulos de procedimientos y el software de la computadora. Describen la jerarquía de los módulos componentes y los datos que serán transmitidos entre ellos. Incluye el análisis de las transformaciones entrada-salida y el análisis de transacciones.

1.4.8 Ventajas del análisis de flujo de datos

Los usuarios y otras personas de la empresa que forman parte del proceso bajo estudio comprenden con facilidad anotaciones sencillas. Por consiguiente, los analistas pueden trabajar con los usuarios y lograr que participen en el estudio de los diagramas de flujo de datos.

Los usuarios pueden hacer sugerencias para modificar los diagramas con la finalidad de describir la actividad con mayor exactitud. Así mismo pueden examinar las gráficas y reconocer con rapidez problemas, esto permite efectuar las correcciones necesarias antes de que comiencen otras tareas relacionadas con el diseño. Si los problemas no son detectados en las primeras fases del proceso de desarrollo, entonces será difícil corregirlos cuando aparezcan más adelante.

El análisis de flujo de datos permite al analista aislar áreas de interés en la organización y estudiarlas al examinar los datos que entran al proceso, de tal manera que puedan observar la manera en que cambian cuando lo abandonan. A medida que el analista reúne hechos y detalles, comprenden mejor el proceso, esto los conduce a formular preguntas relacionadas con aspectos específicos del mismo y los lleva a una investigación adicional.

Una extensa investigación de sistemas produce muchos conjuntos de diagramas de flujo de datos, algunos brinda panoramas de procesos importantes mientras que otros nos muestran con bastante detalle elementos de datos, almacenes de datos y pasos de procedimiento para componentes específicos de un sistema grande. Si el analista desea revisar después de todo el sistema, primero utiliza los diagramas de alto nivel, aquellos que tienen la visión panorámica de todo el sistema. Sin embargo si están interesados en estudiar un proceso en particular entonces emplea el diagrama de flujo de datos de bajo nivel correspondiente a ese proceso.

1.4.9 Técnicas para la recolección de datos

Existen diversos métodos a fin de recopilar datos sobre la situación existente, entre los más importantes están: la entrevista, el cuestionario, revisión de registros, la observación.

1.4.9.1 Entrevista

Las entrevistas se utilizan para recabar información en forma verbal, a través de preguntas. El encargado de realizar la entrevista puede realizarla de forma individual o en grupos. En las investigaciones de sistemas, las formas cualitativas y cuantitativas de información son

importantes. La información cualitativa está relacionada con opiniones, políticas y descripciones narrativas de actividades o problemas, mientras que las descripciones cuantitativas están relacionadas con números, frecuencias o cantidades. A menudo las entrevistas están relacionadas con la información cualitativa, de esta forma este método en muchas ocasiones es la mejor forma de conocer las actividades de algún proceso.

Mucha gente es incapaz de expresarse por escrito y por el contrario verbalmente, puede expresar perfectamente sus ideas. Como resultado de esto, las entrevistas pueden descubrir rápidamente los malos entendidos, falsas expectativas o incluso potencial para las aplicaciones en desarrollo.

La estructura de la entrevista varía. Si el objetivo de la entrevista radica en adquirir información general, es conveniente elaborar una serie de preguntas sin estructura, con una sesión de preguntas y respuestas libres, y en caso de requerir datos más específicos sobre la aplicación o se desea asegurar una alta confiabilidad en las respuestas, las entrevistas estructuradas son las más convenientes.

1.4.9.2 Cuestionarios

Los cuestionarios proporcionan una alternativa muy útil para las entrevistas; sin embargo existen ciertas características que pueden ser apropiadas en algunas situaciones e inapropiadas en otras. Así mismo, los cuestionarios pueden ser la única forma para que los analistas se relacionen con un gran número de personas para conocer varios aspectos del sistema. Una ventaja que tiene el cuestionario es que el entrevistado cuenta con mayor anonimato y pueda dar respuestas más honestas. Una de las desventajas de los cuestionarios es que a pesar de poder aplicarse a un gran número de personas, es muy rara una

respuesta total. Puede necesitarse de algún seguimiento a los cuestionamientos para motivar al personal que corresponda.

1.4.9.3 Revisión de registros

En la revisión de registros se examinan los datos y descripciones que ya están escritos o registrados y en relación con el sistema. El término registro se refiere a los manuales escritos sobre políticas, regulaciones y procedimientos de operaciones estándar. Una desventaja es que en la mayor parte de las empresas los manuales estándares sobre procedimientos de operación usualmente son obsoletos.

1.4.9.4 Observación

La observación proporciona información de primera mano en relación con la forma en que se llevan las actividades. La observación en si es un arte, saber qué buscar y cómo guiar su resultado requiere de experiencia sin embargo, el resultado de una buena observación es de gran utilidad al proporcionar de primera mano la forma en que se llevan los documentos, los procesos y si ocurren pasos específicos.

Una vez estudiados los conceptos básicos se procederá con el análisis del sistema en el siguiente capítulo.

CAPÍTULO 2
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE
INFORMACIÓN

En este capítulo se muestra el análisis mediante el que se determinaron los requisitos que hicieron posible realizar el sistema de información, esto es: recursos humanos, hardware, software, viabilidad de desarrollo, las necesidades de información, así como la aplicación de las técnicas utilizadas en el análisis estructurado.

Con el análisis y con la base de los requerimientos del usuario, se elaboró un diagrama conceptual, el cual, con el apoyo de los diagramas de entidad relación y el de flujo de datos, ha permitido la descripción del funcionamiento del sistema.

Introducción

La Coordinación de Comunicación Social de la Cámara de Senadores se encarga de proporcionar a la Mesa Directiva¹ o alguna entidad dentro de su estructura, los recursos materiales: transmisión de sesiones vía satélite, video grabación, analistas de información, conferencias de prensa, entrevistas, fotógrafos, computadoras, mobiliario y equipo, salones de eventos; y también se encarga de difundir, a través de distintos medios de comunicación como diarios, revistas, televisión, internet y radio, los resultados de comparecencia de servidores públicos, asuntos prioritarios de diversas secretarías de Estado, y asuntos internacionales, entre otros; cabe destacar que todos estos recursos deben solicitarse a la Coordinación de Comunicación social a través de la Mesa directiva y que además el suministro de dichos recursos causa una erogación. Así, el sistema de información automatizado que se creó, tiene relación directa con las cuentas por

¹ El órgano que preside los trabajos de esta misma Cámara, conduce las relaciones con la Cámara de Diputados y los poderes Ejecutivo y Judicial Federal, elabora las normas para la organización de las secretarías, entre otras.

pagar, por los servicios solicitados por la Mesa directiva o por algún miembro que es parte de su estructura. La figura 2.1 muestra la estructura de la Cámara de Senadores y su relación con la Coordinación de Comunicación Social, Subdirección de Difusión Externa y la Tesorería interna.

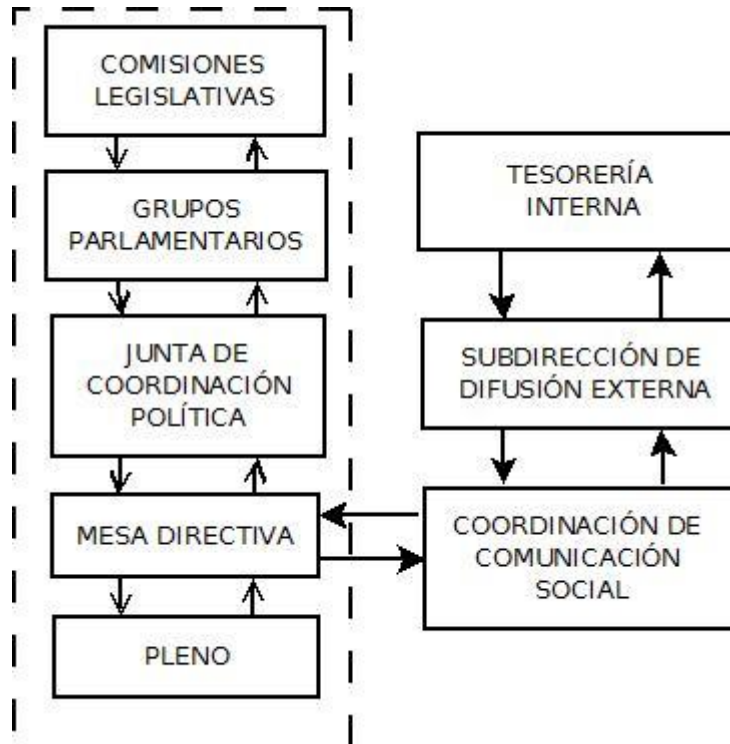


Figura 2.1. Estructura de la Cámara de Senadores y su relación con otros departamentos. Fuente: diseño propio.

Una vez que se ha visto la estructura del lugar para el que se diseñó el sistema de información, es pertinente revisar cómo se realizó el análisis de requisitos.

2.1 ANÁLISIS DE REQUISITOS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

2.1.1 Análisis de sistemas de hardware

Uno de los requerimientos indicados por la CCSCS para realizar este sistema de información fue utilizar el software y hardware disponibles en el equipo de la Subdirección de Difusión Externa (SDECS). El procedimiento fue valorar esta condicionante, apoyado en la revisión de requisitos mínimos de funcionamiento de Microsoft Access 2003 que proporciona el fabricante, y compararlo con lo que técnicamente se tenía en ese entonces, al respecto es pertinente mencionar que el sistema se desarrolló de 23 de febrero al 20 de agosto 2010.

La tabla 2.1 muestra las características mínimas de configuración de hardware para Microsoft Access 2003 y la configuración de hardware existente en la Subdirección de Difusión Externa.

Tabla 2.1. Requisitos mínimos de Hardware para que Microsoft Access 2003 funcione eficientemente y hardware en equipo SDECS. Fuente: diseño propio.

Hardware	Mínimo	Disponible
Procesador clase Pentium	300 MHz	Procesador Pentium IV a 1.2 Ghz
Disco duro	5 GB	80 Gb
Memoria RAM	64 Mb	512 Mb
Unidad de Lectura	Unidad CD-ROM	DVD-RW
Dispositivo apuntador	Mouse	Mouse
Monitor resolución	800 x 600 o superior	1200 x 800
Otro		Scanjet HP 5590 con alimentador de hojas, impresora HP2035 láser Jet

Evaluando el hardware existente y tomando en cuenta la configuración mínima necesaria, la Cámara de Senadores no requirió realizar inversión inicial para la adquisición de nuevos equipos, ni tampoco actualizar los equipos existentes, ya que los mismos satisfacían los requerimientos para el desarrollo y puesta en funcionamiento del sistema propuesto.

2.1.2 Análisis de sistemas de software

De igual forma para determinar los requisitos mínimos de software, me apoyé en la información que proporciona el fabricante comparándola con el software de la subdirección de Difusión Externa. La tabla 2.2 muestra los requisitos mínimos de software y el disponible en el equipo de la Subdirección de Difusión Externa.

Tabla 2.2. Requisitos mínimos de Software para que Microsoft Access 2003 funcione eficientemente y software instalado en SDECS. Fuente: diseño propio.

Software	Mínimo	Disponible
Sistema operativo	Windows XP Profesional con Service Pack1 o posterior	Windows XP Profesional con Service Pack2
Manejador de base de datos relacional	Microsoft Office Edición Profesional 2003.	Microsoft Office Edición profesional 2003.
Otro		Adobe Reader versión 6

En cuanto al software, la Cámara de Senadores contaba con todas las aplicaciones que se emplearon para el desarrollo del proyecto y funcionamiento del sistema, lo cual no ameritó inversión alguna para la adquisición de los mismos.

Si no se hubiese contado con un software previamente determinado por la Cámara, pudo haberse utilizado algún otro. La tabla

2.3 muestra otros manejadores de base de datos relacionales, con los que se pudo haber creado el sistema de información.

Tabla 2.3. Otros manejadores de base de datos relacionales.

Fuente: diseño propio.

Nombre	Software de pago	Software libre	Software multiplataforma
Oracle	√		√
SQL Server	√		
Postgres		√	
MySQL		√	√
OpenOffice base		√	√

El símbolo √ indica que cuenta con la característica.

A continuación se presenta el estudio de factibilidad económica, donde establecí el costo del nuevo sistema y sus ventajas, apoyándome en los análisis de costo-beneficio, valor presente y punto de equilibrio.

2.1.3 Factibilidad Económica

La tabla 2.4 muestra los recursos que se determinaron para desarrollar, implantar, y mantener en operación el sistema propuesto.

Tabla 2.4. Costo del arranque del sistema.

Fuente: diseño propio con base en Senn, 1990:223.

Recursos	Costo	Cantidad en pesos mexicanos
1 Empleado tiempo parcial 30 hrs.	100.00 hr.	3,000.00
1 Empleado tiempo parcial 30 hrs.	33.33 hr.	999.90
Analista programador:		
Estudio de factibilidad 40 hrs.	150.00 hr.	6,000.00
Análisis del sistema 60 hrs.	150.00 hr.	9,000.00
Prototipo 30 hrs.	150.00 hr.	4,500.00
Diseño 120 hrs.	150.00 hr.	18,000.00
Puesta en marcha 30 hrs.	150.00 hr.	4,500.00
Mantenimiento 20 hrs.	150.00 hr.	3,000.00
Capacitación 17 hrs.	120.00 hr.	2,040.00
Material		
Paquete 500 hojas	50.00	50.00
Cartucho impresora	950.00	950.00
Memoria portátil (2Gb) y 1 CD	300.00	300.00
Total		52,339.90

Una vez definidos los costos del arranque del proyecto fue conveniente realizar el análisis costo-beneficio que permitió observar de una manera más precisa las ventajas del sistema auxiliar automatizado para el control y seguimiento del presupuesto.

2.1.3.1 Análisis costo-beneficio

El análisis costo-beneficio lo realicé a través de una comparación de los costos de material de oficina y sueldo del personal (tanto del antiguo sistema para el control del presupuesto como del sistema auxiliar automatizado propuesto para el control y seguimiento del presupuesto) y la relación de éstos con los beneficios expresados en forma tangible, es decir, con los beneficios a los que se les puede asignar un valor monetario, como fue el ahorro en sus costos.

2.1.3.2 Costos del Sistema que se utilizaba

2.1.3.2.1 Costos generales

Los costos generales los representa el material de oficina como bolígrafos, marcadores, sujetadores, pegamento, tijeras, engrapadoras, DVD-R, CD-RW entre otros, así mismo es un costo general el papel y los cartuchos para impresora, todos ellos necesarios para realizar los procesos. La tabla 2.5 presenta un resumen de los costos generales mensual y anual del sistema que se utilizaba.

Tabla 2.5. Costos de material de oficina y papelería sistema antiguo.
Fuente: diseño propio.

Costos generales	Costo aproximado	Consumo mensual	Cantidad anual en pesos mexicanos
Material de oficina	1500.00	1	18000.00
Papel para impresora	50.00	6	3600.00
Papel de respaldo para impresora	50.00	2	1200.00
Cartucho impresora	950.00	2	22800.00
Cartucho de respaldo impresora	950.00	1	11400.00
Total			57,000.00

2.1.3.2.2 Costo de personal

Este costo de personal incluye el salario del recurso humano, en cuya responsabilidad está la operación y funcionamiento del sistema, la tabla 2.6 presenta el costo de personal del antiguo sistema.

Tabla 2.6. Costos de personal del antiguo sistema. Fuente: diseño propio.

Recurso Humano	Salario mensual en pesos mexicanos	Salario anual en pesos mexicanos
Responsable del área	24,000.00	288,000.00
Asistente	8,000.00	96,000.00
Secretaria	6,500.00	78,000.00
Total	38,500.00	462,000.00

A partir de los datos de las tablas 2.5 y 2.6, se demostró que el antiguo sistema con el que se controlaba el presupuesto generó costos anuales por \$519,000.00 pesos mexicanos.

2.1.3.3 Costos del sistema propuesto

2.1.3.3.1 Costos generales

Al automatizar los procesos de seguimiento y control del presupuesto, el almacenamiento electrónico pone a disposición la información de una manera más rápida y oportuna, lo que repercute en la reducción del uso de material de oficina, la tabla 2.7 presenta un resumen de los costos generales, mensual y anual del sistema propuesto.

Tabla 2.7. Costos de material de oficina y papelería sistema propuesto. Fuente: diseño propio.

Costos generales	Costo aproximado	Consumo mensual	Cantidad anual en pesos mexicanos
Material de oficina	600.00	1	7200.00
Papel para impresora	50.00	2	1200.00
Papel de respaldo para impresora	50.00	1	600.00
Cartucho impresora	950.00	1	11400.00
Cartucho de respaldo impresora	950.00	1/12 MESES	950.00
Total			21,350.00

2.1.3.3.2 Costo de personal

El sistema propuesto incluyó variaciones en cuanto al personal bajo cuya responsabilidad se dio la operación y funcionamiento del sistema; cabe destacar, que al automatizar los procesos de seguimiento y control del presupuesto se redujeron las cargas laborales que el personal normalmente dedicaba para atender en exclusiva funciones relacionadas con estos procesos (véase la tabla 2.8).

Tabla 2.8. Costos de personal sistema propuesto. Fuente: diseño propio.

Recurso Humano	Salario mensual en pesos mexicanos	Salario anual en pesos mexicanos
Responsable del área	24,000.00	288,000.00
Total	24,000.00	288,000.00

A partir de los datos de las tablas 2.7 y 2.8, se demostró que el sistema propuesto para automatizar el control y seguimiento del presupuesto, generó costos anuales de \$309,350.00 pesos mexicanos.

Una vez determinados los costos anuales, realicé el análisis del Valor Presente, dicho análisis consiste en comparar los costos y beneficios para un presente con los que se esperan en un futuro.

2.1.3.4 Análisis de valor presente

Consideré el costo anual de cada proyecto como cantidad uniforme, la vida útil del sistema, la estimé para un periodo de cinco años, la tasa de interés seleccionada fue 4.5% anual TIIE mínima, de acuerdo con la información publicada en: <http://www.banxico.org.mx> para la fecha 10-03-2010 en que se realizó el análisis; esta tasa de

interés es la que otorga el banco para las cuentas de fondo de inversión, que es un instrumento bancario, en el que se pudo haber invertido si no se hubiera realizado el proyecto. En la tabla 2.9 se muestran los costos anuales de los sistemas antiguo y propuesto convertidos a valor presente.

Tabla 2.9. Costo anual de cada proyecto convertido a valor presente.

Fuente: diseño propio con base en Coss, 2011:61-65.

Años	Sistema antiguo	Sistema propuesto
1	496,650.72	296,028.71
2	475,263.84	283,281.06
3	454,797.94	271,082.35
4	435,213.34	259,408.95
5	416,472.09	248,238.23
Total	2,278,397.93	1,358,039.31

Al restar a los costos del sistema antiguo los costos del sistema propuesto obtuve los beneficios del nuevo proyecto.

Para comprobar si el proyecto debía realizarse obtuve el valor presente neto del proyecto propuesto, sumando al Costo acumulado el valor inicial de la inversión, en seguida resté al Valor Presente Neto los beneficios acumulados y como el valor obtenido es mayor que cero, se justificó la factibilidad del proyecto (Blank, 1987:205). La tabla 2.10 muestra el análisis costo-beneficio del sistema propuesto y su factibilidad.

Tabla 2.10. Análisis Costo-beneficio y factibilidad del sistema propuesto.

Fuente: diseño propio.

Año	Costo anual	Costo acumulado	Beneficio anual	Beneficio acumulado
1	296,028.71	296,028.71	200,622.01	200,622.01
2	283,281.06	579,309.77	191,982.78	392,604.79
3	271,082.35	850,392.12	183,715.58	576,320.38
4	259,408.95	1,109,801.07	175,804.39	752,124.76
5	248,238.23	1,358,039.31	168,233.86	920,358.62
Más				
Inversión inicial		-52,339.90		
Valor Presente Neto		1,305,699.41		
Menos				
Beneficio acumulado		920,358.62		
Factibilidad del proyecto		385,340.79		

Otro análisis de evaluación económica que permitió comparar los costos de utilizar el sistema antiguo y el sistema automatizado propuesto, fue el análisis del punto de equilibrio; el punto de equilibrio se alcanza cuando son iguales y los costos del sistema actual, son los mismos que los costos del sistema nuevo. El periodo antes de que el punto de equilibrio se alcance se conoce como periodo de inversión, mientras que el periodo después de este punto es el periodo de retorno.

2.1.3.5 Análisis del punto de equilibrio

La figura 2.2 muestra el análisis de punto de equilibrio para los sistemas antiguo y automatizado propuesto. Para el proyecto antiguo, la inversión inicial la consideré de 10,000.00 pesos que representó el valor aproximado del equipo de cómputo con el que operaba el sistema en el momento de realizar este análisis; esto fue: 1 escáner con alimentador de hojas, una impresora láser, 2 computadoras personales. Cabe destacar que con el proyecto propuesto el periodo de retorno se da en menos de un año.

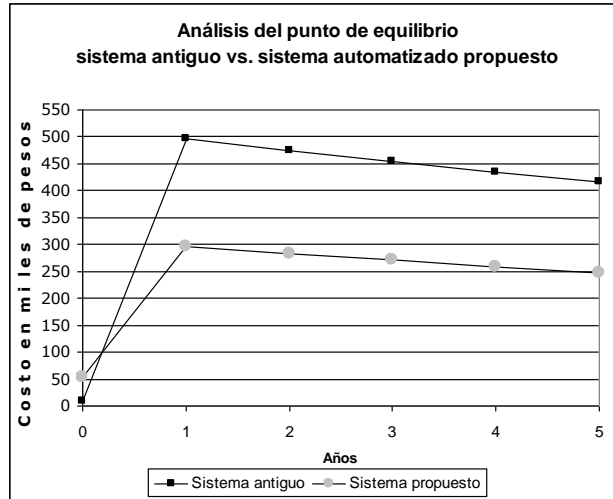


Figura 2.2. Análisis de punto de equilibrio sistemas antiguo vs. automatizado propuesto. Fuente: diseño propio con base en Senn, 1990:208

La figura 2.2 muestra de forma más clara la recuperación de la inversión inicial que fue de \$52,339.90 durante el primer año y aún se tuvo un beneficio de \$148,282.11 pesos mexicanos. El nuevo proyecto redujo los costos un 39.51% aspecto que favoreció su desarrollo; otro aspecto favorable fue que en el año 2010 la Cámara de Senadores estaba reestructurando a su personal para el cambio a su nueva sede al final de año, al reducir la carga de trabajo a una sola persona, tendrían dos personas menos en el área; por otra parte, este proyecto se elaboró como parte de mi servicio social, la Cámara de Senadores no realizó la erogación del costo del proyecto, el personal que colaboró en forma parcial y que trabajaba en la subdirección de difusión externa recibía un salario, así, no se pagó hora extra alguna, aspectos que favorecieron aún más el desarrollo del proyecto en cuestión.

Los beneficios intangibles del proyecto propuesto, es decir aquellos que no tienen un valor monetario, fueron, entre otros:

- La obtención de información segura y confiable.
- La inserción de mayor agilidad en el desempeño laboral del personal.

- La mejora en la administración y gestión de la información.
- Consolidación de la comunicación entre instancias.
- La obtención de una ventaja competitiva mediante la disminución de actividades redundantes.
- La contribución a aumentar la capacidad de atención de otras actividades laborales por parte del empleado responsable del área.

todo con la finalidad de mejorar el control del presupuesto.

Bajo este criterio la alternativa planteada para solucionar la problemática existente y cumplir con los objetivos de la subdirección de difusión externa de la cámara de senadores fue el Sistema de Información Automatizado para Seguimiento y Control del presupuesto.

El proyecto propuesto siguió un cronograma de actividades, es decir, una tabla donde se describe en forma de secuencia temporal, un conjunto de actividades a realizar.

2.2 Cronograma de actividades

La tabla 2.11 presenta el cronograma de actividades planteado para el proyecto propuesto, dividido en tres etapas que coinciden con las fechas de entrega del reporte de actividades de servicio social; el tiempo de inicio y fin lo asignó la subdirección de difusión externa con base en el tiempo de realización del servicio social.

Tabla 2.11. Cronograma de actividades.

Fuente: diseño propio.

Actividad	Fechas
Estudio de factibilidad Análisis del sistema de información.	23-02-2010 al 22-04-2010
Diseño, estructura, prototipo, desarrollo, tablas, formularios, consultas, reportes y pruebas.	23-04-2010 al 22-06-2010
Puesta en marcha, mantenimiento, capacitación, manual de usuario.	23-06-2010 al 23-08-2010

2.3 ANÁLISIS DEL SISTEMA

2.3.1 Identificación de las necesidades

El principal objetivo del sistema fue integrar los registros impresos que se tenían del Módulo de Cuentas por Pagar, con la finalidad de crear un sistema automatizado auxiliar para el control y seguimiento del presupuesto y la toma de decisiones para la planeación del siguiente año, que diera seguimiento de lo pagado, de las deudas con los proveedores y la fecha de entrega de documentos a la Tesorería Interna; así mismo tener un archivo electrónico digitalizado con todos los documentos que integran las cuentas, y que estos documentos se pudieran consultar e imprimir. En consecuencia, me planteé las siguientes necesidades:

1. La revisión del archivo impreso del Módulo de Cuentas por Pagar del año 2009 que me facilitaron.
2. La identificación, en el archivo, de los documentos que integran las cuentas.

3. El estudio de las hojas del módulo de cuentas por pagar y la selección de los campos considerados de utilidad para obtener el presupuesto.
4. Entrevistar a los usuarios y conocer los procesos que ellos seguían.
5. La comparación de los campos seleccionados con los que utilizaban los usuarios.
6. La determinación de los campos del sistema.

2.3.2 ANÁLISIS DEL ARCHIVO DEL AÑO 2009

El archivo objeto de análisis fue el del año 2009 por que solicité se me facilitara el acceso a un archivo completo que tuvieran disponible con la finalidad de enterarme a través de sus fuentes internas cómo manejan la información (Burch, 1985:285), me prestaron el del año 2009, no lo ocupaban más que para aclaraciones, esto me permitió revisar con detalle; igualmente me mostraron donde se encontraba el archivo 2010 que tenía un par de meses de haber comenzado, pero como algunas cuentas no estaban autorizadas tenían que llevárselas y en consecuencia tendría interrupciones. Teniendo a mi disposición ambos archivos, comencé por el análisis y revisión del archivo completo.

Éste se encontró organizado en carpetas, una para cada partida presupuestal, las cuales se habían fechado del 1 de enero al 31 de diciembre 2009 y se identificaban con los numerales 2103, 2204, 2603, 3109, 3304, 3305, 3306, 3413, 3501, 3602, 3701, 3808, cuyo significado se muestra en la tabla 2.12.

CAPÍTULO 2
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Tabla 2.12. Identificación de las partidas presupuestales. Fuente: diseño propio con base en el "Clasificador por objeto del gasto para la administración pública federal".

Número de Partida Presupuestal	Descripción
2103	Material de apoyo informativo Periódicos y revistas
2204	Productos alimenticios para el personal en las instalaciones de las dependencias y entidades
2603	Combustibles, lubricantes y aditivos para vehículos terrestres, aéreos, marítimos, lacustres y fluviales destinados a servicios administrativos
3109	Servicios de conducción de señales analógicas y digitales
3304	Otras asesorías para la operación de programas
3305	Servicios para capacitación a servidores públicos
3306	Servicios de informática
3413	Otros servicios comerciales
3501	Mantenimiento y conservación de mobiliario y equipo de administración
3602	Impresión y elaboración de material informativo derivado de la operación y administración de las dependencias y entidades
3701	Difusión de mensajes sobre programas y actividades gubernamentales
3808	Pasajes nacionales para labores en campo y de supervisión

Dentro de cada carpeta existían cuentas integradas por una serie de documentos oficiales (copias) que se resumen en la Tabla 2.13. Las partidas 2204 (alimentos), 2603 (combustible) y 3808 (pasajes), se registraron en la cuenta de empleado 8728, que pertenecía al jefe del Departamento de Comunicación Social.

CAPÍTULO 2
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Tabla 2.13. Documentos que integran el archivo 2009. Fuente: diseño propio.

Documentos que conforman las cuentas	Partidas presupuestales									
	2103	3109	3304	3305	3306	3413	3501	3602	3607	3701
Hoja(s) Módulo de Cuentas Por Pagar	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Oficio Almacén General.	√									
Factura		√	√		√	√	√	√	√	√
Factura con registro y sello de entrada al Almacén General.	√									
Oficio solicitud pago de la factura	√		√							
Lista mensual y desglose semanal: con total de ejemplares de periódicos y revistas entregados	√									
Recibo de entrega a recepción	√									
Oficio donde se solicita el servicio		√	√	√	√		√		√	
Orden de trabajo y/o servicio		√	√	√	√	√	√	√	√	
Recibo de honorarios				√						
Informe del trabajo realizado							√			
Póliza de Fianza								√		
Contrato								√		
Informe de lo que se envía								√		
Hoja de Inserción										√
Noticia publicada										√

En la Tabla 2.13, se observa que la Hoja del Módulo de Cuentas Por Pagar es el único documento que aparece en todas las partidas (es la primera hoja), la Orden de Trabajo y/o Servicio aparece en 8 partidas. La hoja de Inserción aparece en la partida 3701.

Después de identificar los documentos de cada cuenta, analicé los formatos de la hoja del Módulo de Cuentas por Pagar de cada partida

presupuestal. Observé que tenían dos secciones, la de encabezado y la de afectación presupuestal. Entonces extraje los campos comunes de ambas secciones, los que muestra la tabla 2.14.

Tabla 2.14. Campos comunes de los formatos del Módulo de Cuentas Por Pagar. Fuente: diseño propio.

Campos comunes en la sección de encabezado	Campos comunes en la sección de Afectación Presupuestal
Ticket No. (Número asignado por año, identifica las operaciones realizadas por departamento)	Id (número de documentos que afectan al presupuesto en cada cuenta)
Cuenta por pagar No.	Part. (Partida presupuestal)
Importe (cantidad total a pagar)	Proy. (Número de Proyecto)
Beneficiario (Nombre proveedor)	T. (Tipo Factura o Recibo)
Número de proveedor/empleado	Documento (Número de factura)
Fecha generación de la cuenta	Fecha (Fecha de emisión de factura)
Fecha tesorería	C.C (Número que identifica al departamento o clave coordinación)
	Suj. (Número de empleado o responsable del departamento)
	Prov. (Número de proveedor)
	Tasa (Porcentaje de IVA a pagar)
	Importe (cantidad que ampara a la factura)
	Referencia (Describir qué se paga)
	Total (cantidad definitiva a pagar)

Estudié nuevamente la tabla 2.14, lo que permitió determinar los campos fundamentales, y, una vez cumplidas las entrevistas con los usuarios, se completó una selección de los campos útiles para la construcción del sistema. El resumen se presenta en la Tabla 2.15.

CAPÍTULO 2
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Tabla 2.15. Campos comunes seleccionados para la conformación del sistema.

Campos comunes en los formatos del Módulo de Cuentas por Pagar	Información indispensable para controlar el presupuesto	Campos seleccionados después de la entrevista
Ticket No.		
Cuenta por pagar No.	✓	✓
Importe	✓	
Beneficiario	✓	✓
Número de proveedor o empleado	✓	✓
Fecha generación del documento en el módulo de cuentas por pagar	✓	✓
Fecha tesorería.	✓	✓
Id		
Partida	✓	✓
Proy.	✓	
T.		
Documento (número de factura)	✓	
Fecha documento (expedición)	✓	✓
C.C.		
Suj.		
Prov.		
Tasa		
Importe	✓	✓
Referencia	✓	✓
Total		

2.3.3 Determinación de los campos

Para obtener los campos que formaron parte del sistema, de la tabla 2.15 descarté de la segunda columna el campo Importe, debido a que sería un campo calculado y por tanto no sería necesario almacenarlo

como un registro. También descarté los campos Proy. y Documento (número de factura) pues no se utilizan en los reportes que manejan los usuarios. A la columna tres agregué un nuevo campo, lo nombré Documentos digitalizados y su contenido fue el vínculo de los documentos digitalizados que integran cada cuenta del archivo.

Del análisis de los registros del Módulo de cuentas por pagar se concluyo lo siguiente:

1. El número de Cuenta Por Pagar es único.
2. El número de Partida presupuestal se repite en una misma Cuenta Por Pagar.
3. Existen Cuentas Por Pagar en las cuales con una sola factura se afecta al presupuesto varias veces.
4. Existen proveedores que dan servicio a partidas diferentes.
5. Existen Cuentas Por Pagar que afectan al presupuesto con dos facturas a la misma partida.
6. Las fechas de facturas se repiten (son elementos históricos)
7. Las fechas en que se generan las Hojas del Módulo de Cuentas Por Pagar se repiten (son elementos históricos).
8. Las fechas de recepción en Tesorería Interna se repiten (son elementos históricos).
9. El Total Neto se obtiene sumando los Importes de cada Factura.

Una vez identificados los campos para el sistema de información y la relación entre cada uno, elaboré el diagrama Entidad-Relación, que se utiliza para representar los datos relevantes de un entorno con sus relaciones.

2.3.4 Diagrama Entidad-Relación

La figura 2.3 presenta el diagrama Entidad-Relación del sistema de información. Este diagrama revela la percepción de un mundo real, con sus limitantes expresados por la cardinalidad de mapeo, es decir el número de entidades con las que puede asociarse otra entidad por medio de un conjunto de relaciones; con palabras: un proveedor atiende muchos controles, muchos controles son atendidos por un proveedor; un control gestiona muchas afectaciones presupuestales, muchas afectaciones presupuestales son gestionadas por un control; muchas afectaciones presupuestales son organizadas por una partida, una partida organiza a muchas afectaciones presupuestales.

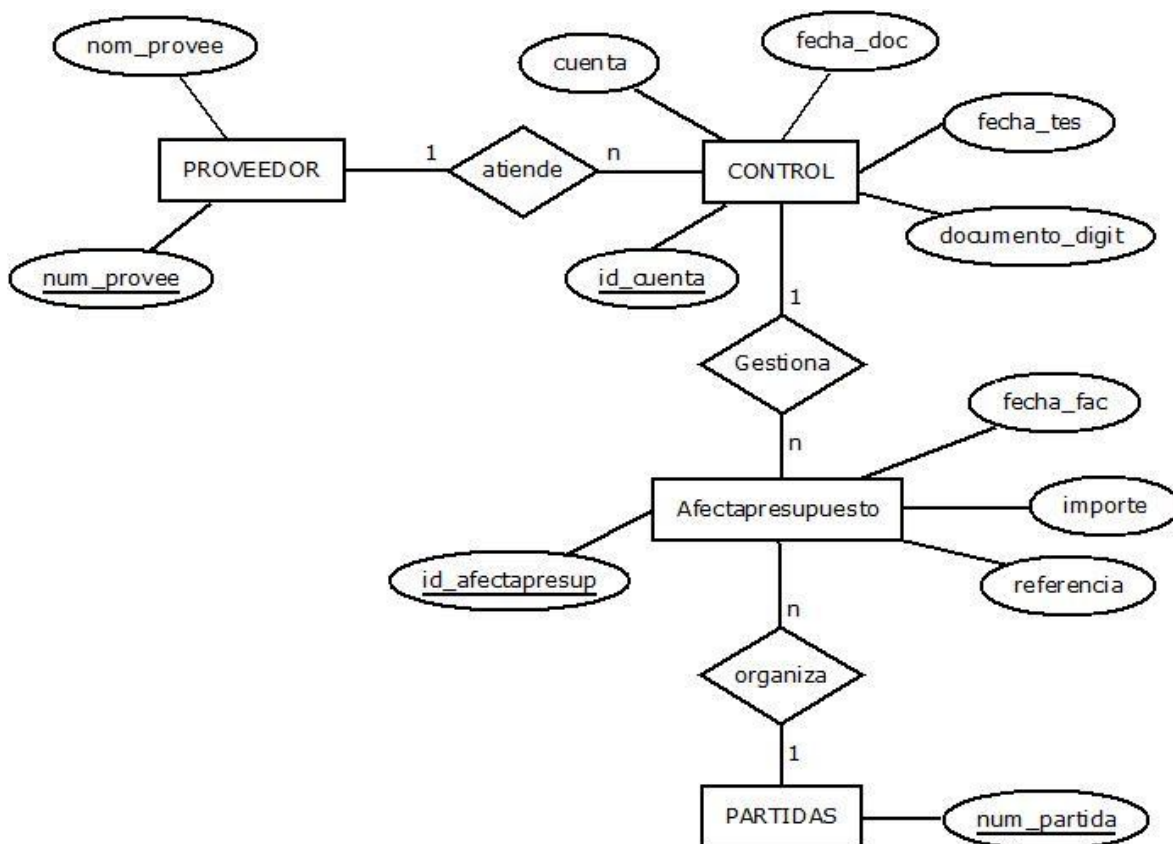


Figura 2.3. Diagrama Entidad Relación. Fuente: diseño propio con base en Elmasri, 2002:58-62, Burch, 1992:841y Piattini, 2007:514-517.

A continuación se presenta el análisis estructurado, su principal objetivo es definir el funcionamiento del sistema, es decir, el comportamiento lógico de los datos. El análisis estructurado se apoya en los diagramas de flujo de datos. Los diagramas de flujo de datos (DFD) esquematizan el funcionamiento de los diversos procesos del sistema, indicando sus partes fundamentales: entrada, flujo, proceso y salida.

Desde esta etapa llevé a cabo una organización modular, es decir, construir por actividades o metas los componentes del sistema para cumplir un único propósito, así será fácil comprobar su desempeño funcional (Senn, 1990:498-499).

2.3.5 Análisis estructurado

2.3.5.1 Diagrama de Flujo de Datos

La figura 2.4 describe el DFD del bloque principal del Módulo Menú que está integrado por cuatro módulos que son: Catálogos, Consultas, Reportes, Tesorería.

El sistema comienza a través del flujo de datos MENÚ, para elegir cuál de los cuatro procesos se seleccionará, después de esto se tiene un flujo de datos correspondiente a cada proceso, así, OPCAT, es para el proceso de Catálogos; OPCON, para el proceso de Consultas; OPREP, para el proceso de Reportes y finalmente OPTES que corresponde al proceso de Tesorería, que confluyen a una entidad externa llamada USUARIO; antes de concluir hay un último flujo de datos llamado OPMEN que es utilizado para reiniciar el proceso y llevará al usuario a un nivel superior en la toma de decisiones dentro de los DFD.

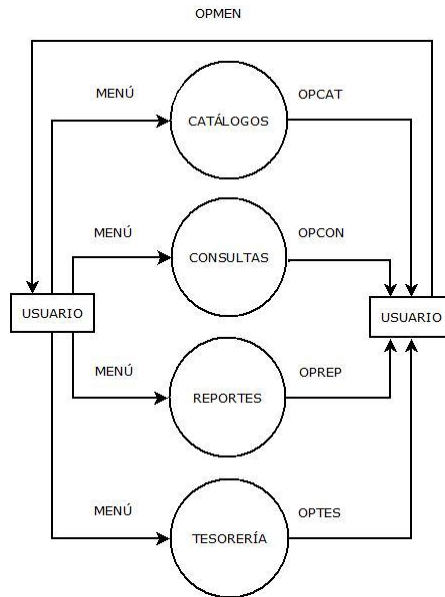


Figura 2.4. Diagrama de flujo de datos del módulo MENÚ principal.

El módulo Catálogos cuyo DFD se muestra en la figura 2.5, comienza a través del flujo de datos OPCAT, para elegir cuál de los tres submódulos se seleccionará, después de esto se tiene un flujo de datos correspondiente a cada submódulo, así, OPCATPRO, es para el submódulo Catálogo de PROVEEDORES; OPCATPAR, para el submódulo Catálogo de Partidas; y finalmente OPCATCON es para el submódulo Catálogo Control, que confluyen hacia una entidad externa llamada Usuario; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y se dirige a un nivel superior.

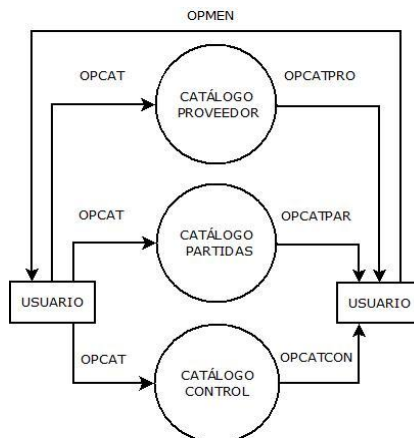


Figura 2.5. Diagrama de flujo de datos del módulo Catálogo

La figura 2.6 muestra el DFD del submódulo CATÁLOGO PROVEEDOR, comienza con un flujo de datos llamado OPCATPRO; extrae o introduce información al almacén NUM_PRO, que contiene el número y nombre del proveedor; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y lleva al usuario a un nivel superior.

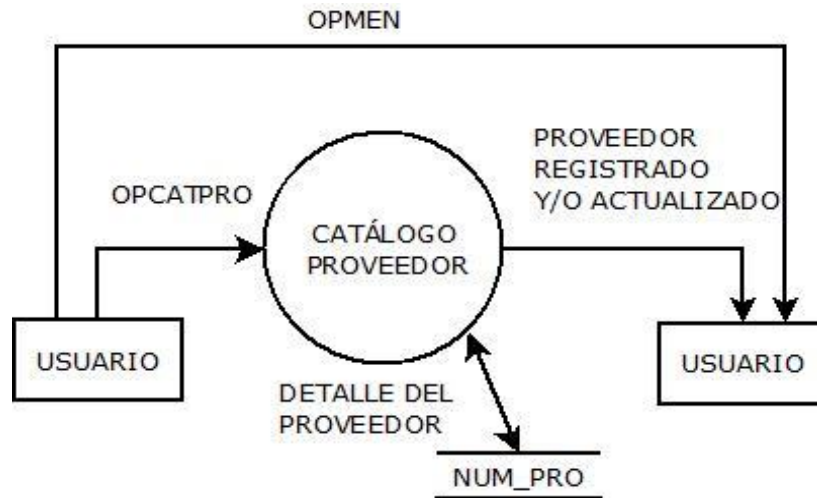


Figura 2.6. Diagrama de flujo de datos del submódulo Catálogo PROVEEDOR

La figura 2.7 ilustra el DFD detallado de la figura 2.6

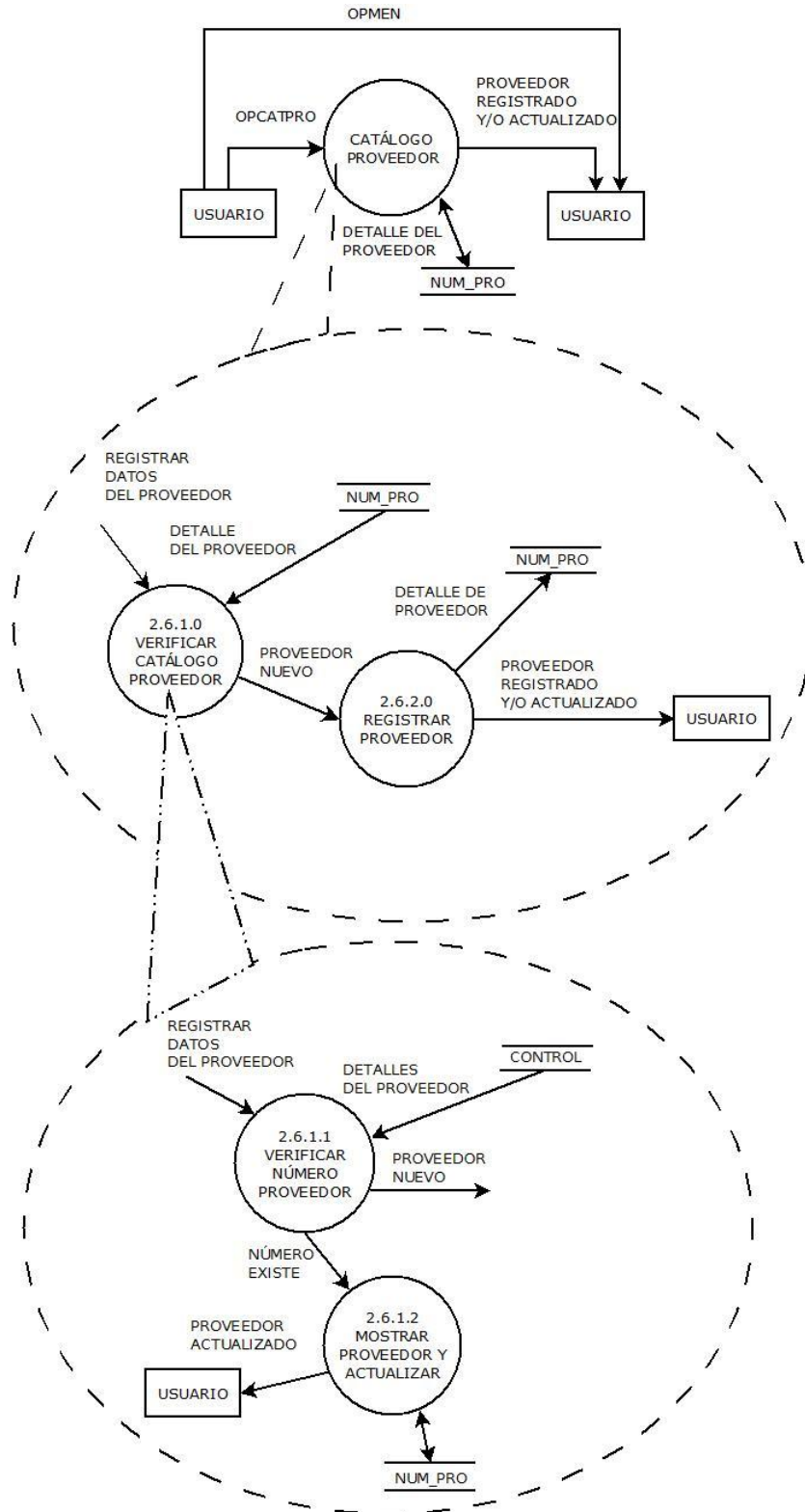


Figura 2.7. Diagrama de Flujo de Datos a nivel de detalle de la figura 2.5 submódulo CATÁLOGO PROVEEDOR

La figura 2.8 ilustra el DFD del submódulo CATÁLOGO PARTIDA, comienza con un flujo de datos llamado OPCATPAR; extrae o introduce información al almacén PARTPRE, que contiene el número de la partida presupuestal; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y se dirige a un nivel superior.

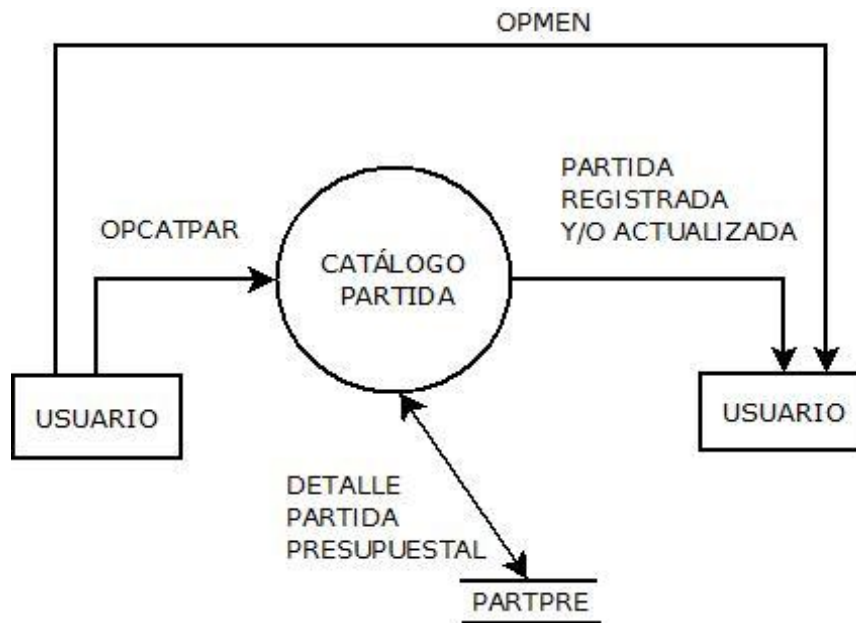


Figura 2.8. Diagrama de flujo de datos del submódulo CATÁLOGO PARTIDA

La figura 2.9 ilustra el DFD detallado de la figura 2.8

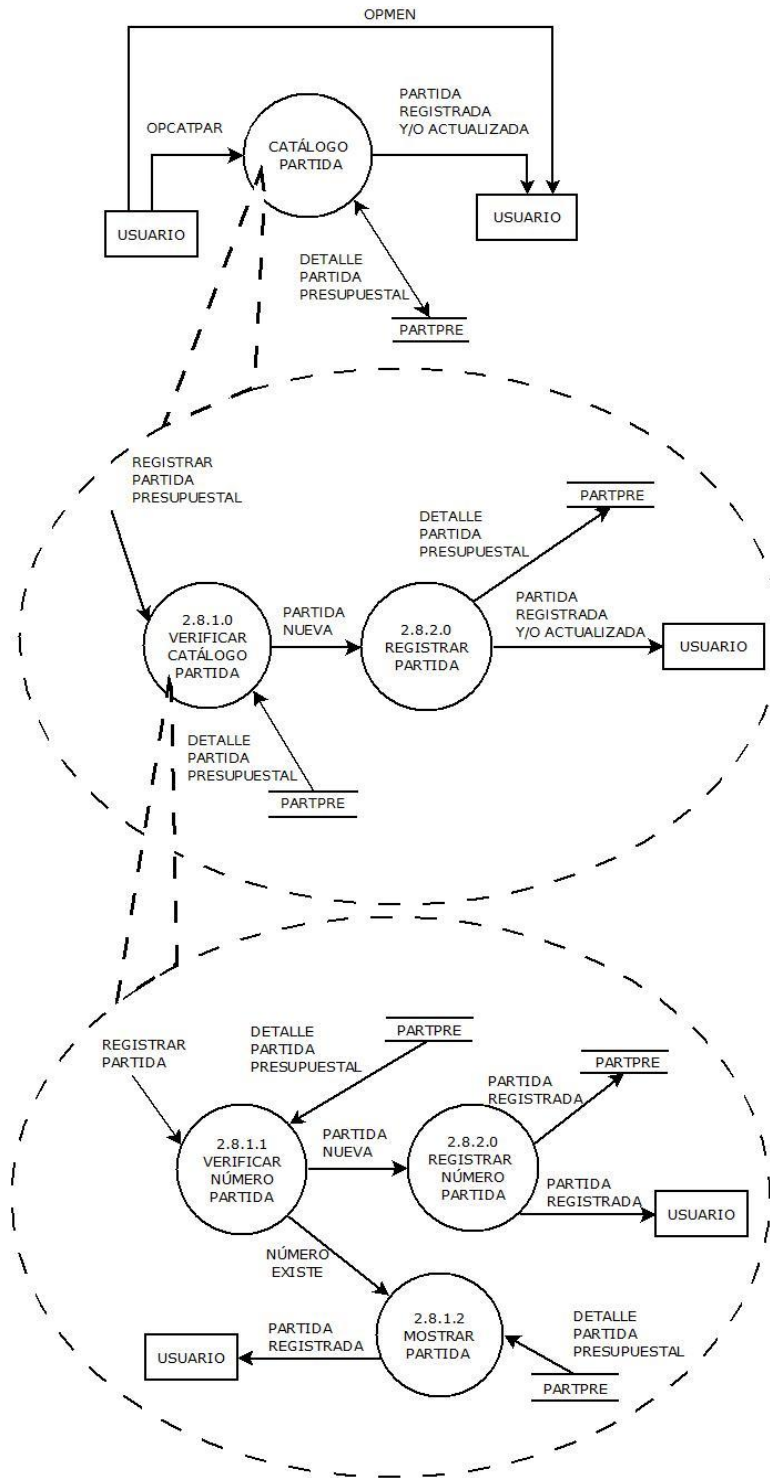


Figura 2.9. Diagrama de flujo de datos a nivel de detalle de la figura 2.8 submódulo CATÁLOGO PARTIDA. Diseño propio con base en Senn, 1990:122-131.

La figura 2.10 ilustra el DFD del submódulo Catálogo CONTROL, comienza con un flujo de datos llamado OPCATCON; extrae información de los almacenes CONTROL Y AFECTAPRE, que contienen el número de cuenta y los datos de los costos por los servicios recibidos respectivamente; extrae información de los almacenes NUM_PRO y PARTPRE; introduce información a los almacenes CONTROL Y AFECTAPRE; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y lleva al usuario a un nivel superior.

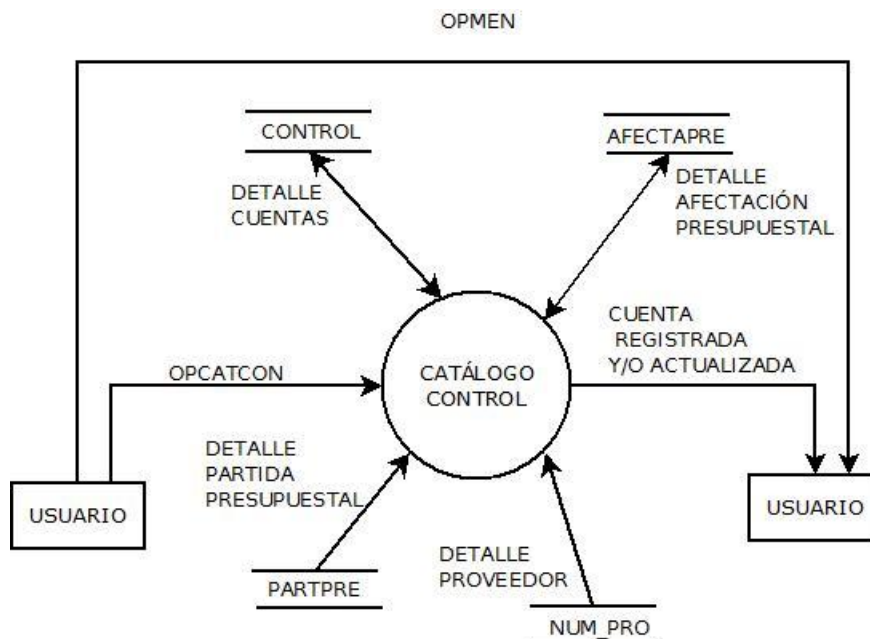


Figura 2.10. Diagrama de flujo de datos del submódulo Catálogo CONTROL

La figura 2.11 ilustra el DFD detallado de la figura 2.10

CAPÍTULO 2 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

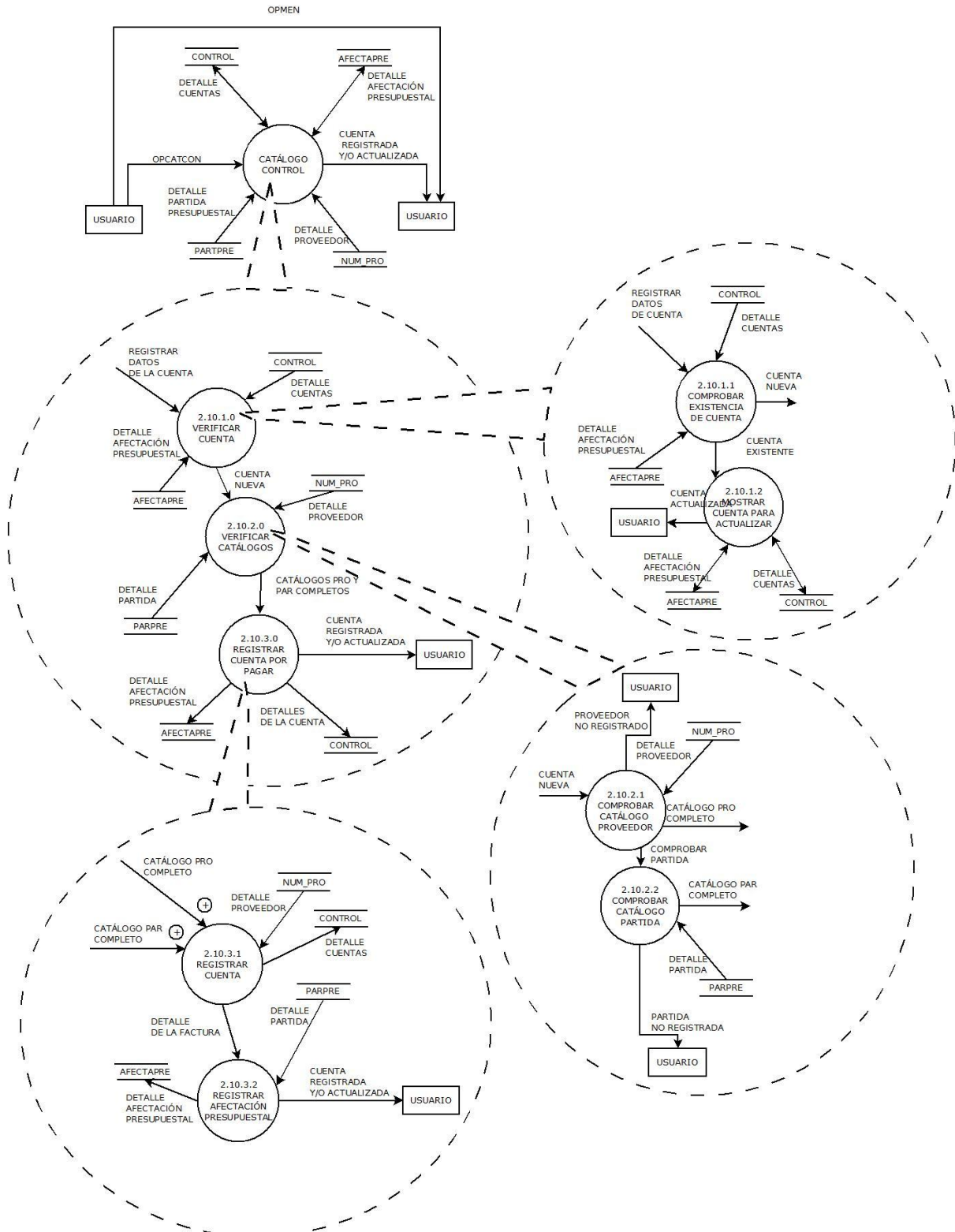


Figura 2.11. Diagrama de flujo de datos a nivel de detalle de la figura 2.10 submódulo CATÁLOGO CONTROL. Diseño propio con base en Senn, 1990:122-131.

Módulo Consultas

El módulo consultas cuyo DFD se muestra en la figura 2.12, está integrado por diez submódulos que son: PAGOS, ADEUDO, NÚMERO PROVEEDOR, NÚMERO DE CUENTA, PARTIDA, FECHA GENERACIÓN DE CUENTA, FECHA FACTURA, CATÁLOGO PARTIDA, CATÁLOGO PROVEEDOR, TESORERÍA.

El módulo consultas comienza a través del flujo de datos OPCON, para elegir uno de los diez submódulos, después de esto se tiene un flujo de datos correspondiente a cada Consulta; así, OPCONPAG, es para el submódulo Consulta PAGOS; OPCONADE, es para el submódulo Consulta ADEUDO; OPCONNPROV, es para el submódulo Consulta NÚMERO PROVEEDOR; OPCONNCUE, es para el submódulo Consulta NÚMERO DE CUENTA; OPCONPAR, es para el submódulo Consulta PARTIDA; OPCONFEG, es para el submódulo Consulta FECHA GENERACIÓN DE CUENTA; OPCFFACT, es para el submódulo Consulta FECHA FACTURA; OPCCPAR, es para el submódulo Consulta CATÁLOGO PARTIDA; OPCCPROV, es para el submódulo Consulta CATÁLOGO PROVEEDOR; OPCONTES, ES PARA EL SUBMÓDULO CONSULTA TESORERÍA, confluyen a una entidad externa llamada USUARIO; antes de concluir hay un flujo de datos llamado OPMEN que es utilizado para reiniciar el proceso y llevar a un nivel superior en la toma de decisiones dentro de los DFD.

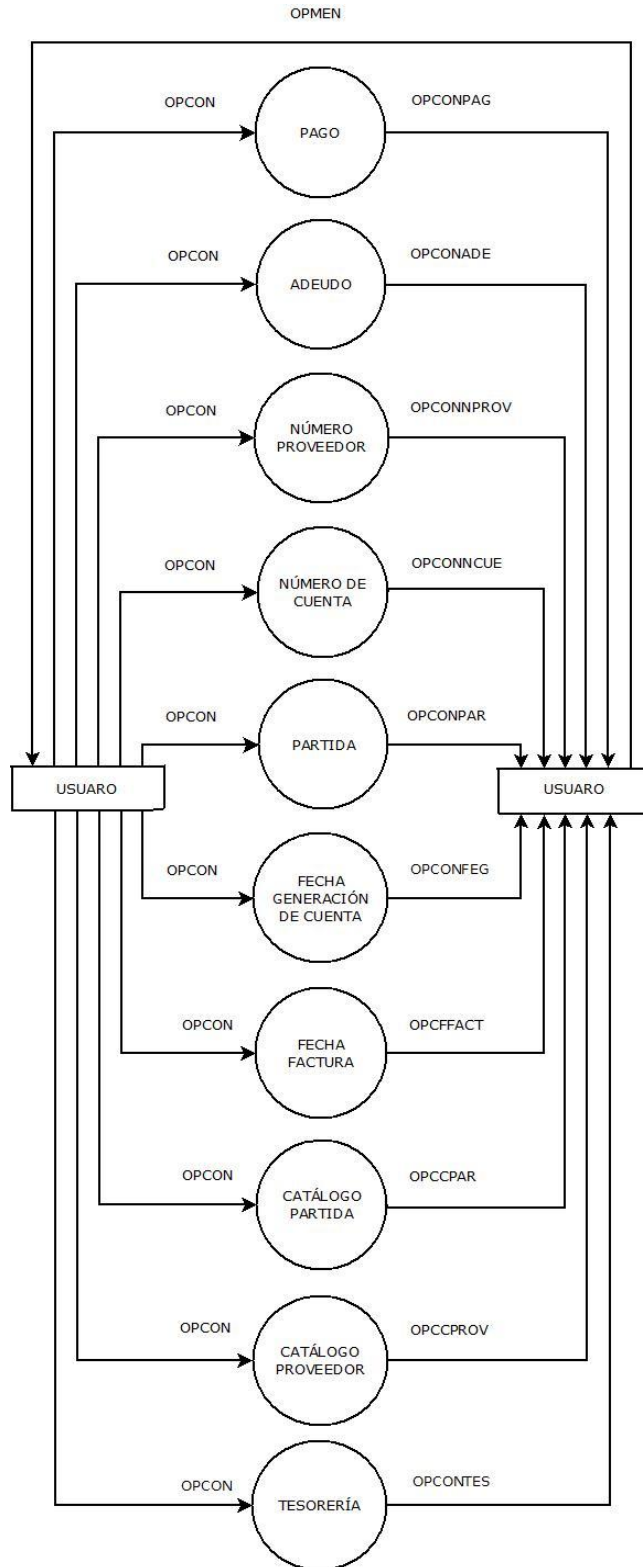


Figura 2.12. Diagrama de flujo de datos del módulo Consultas

La figura 2.13 ilustra el DFD del submódulo Consulta PAGO, comienza con un flujo de datos llamado OPCONPAG; extrae información de los almacenes RECIBEFECHAS, CONTROL Y AFECTAPRE que contienen el rango de fechas, detalle de las cuentas y los datos de los costos por los servicios recibidos respectivamente; introduce información al almacén PAGOS que contiene el resumen total por partidas pagadas; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y se dirige a un nivel superior.

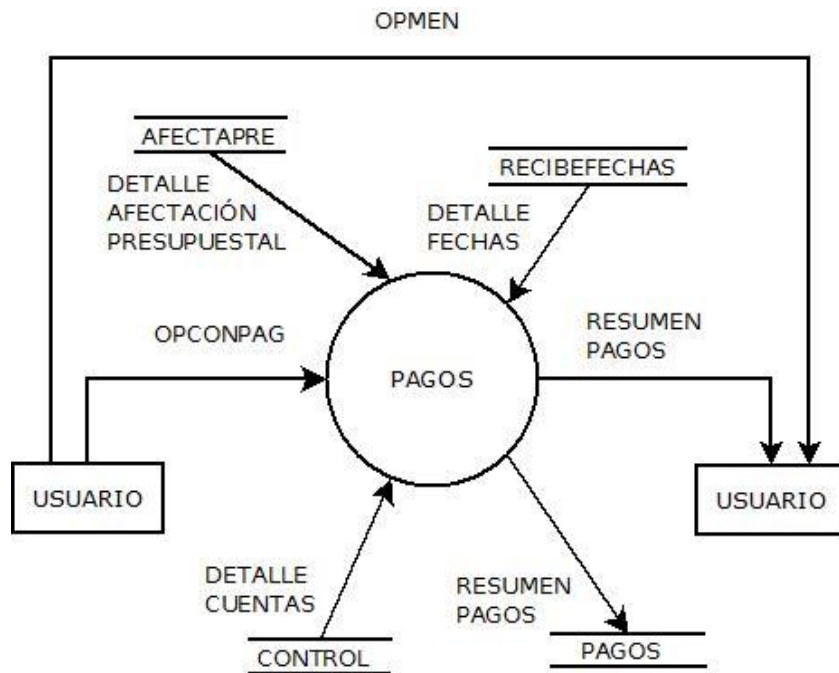


Figura 2.13. Diagrama de flujo de datos del submódulo consulta PAGOS

La figura 2.14 ilustra el DFD detallado de la figura 2.13

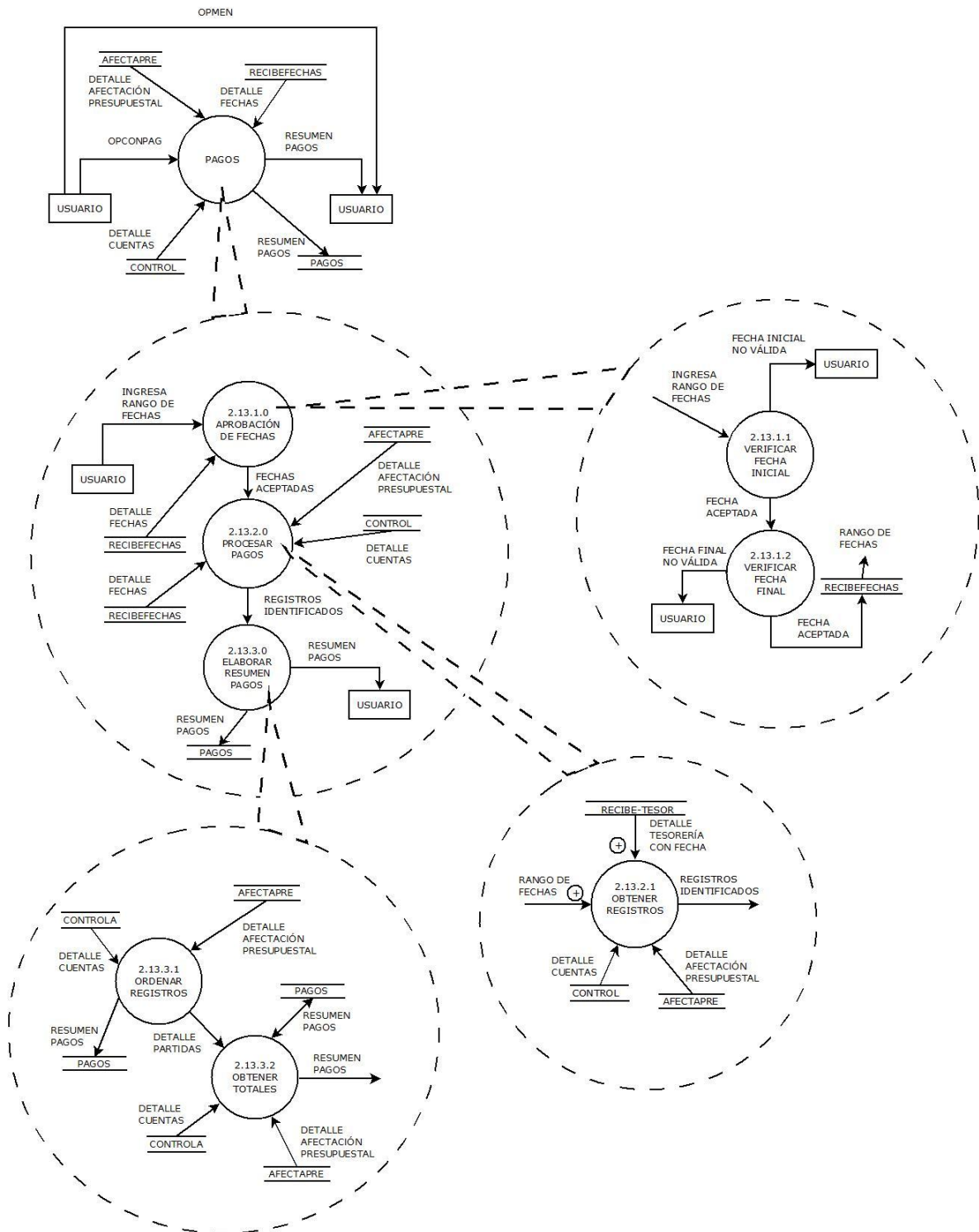


Figura 2.14. Diagrama de flujo de datos a nivel de detalle de la figura 2.13 submódulo Consulta PAGOS. Diseño propio con base en Senn, 1990:122-131.

La figura 2.15 ilustra el DFD del submódulo CONSULTA ADEUDO, comienza con un flujo de datos llamado OPCONADE; extrae información de los almacenes RECIBEFECHAS, CONTROL Y AFECTAPRE que contienen rango de fechas a consultar, detalle de las cuentas y los datos de los costos por los servicios recibidos respectivamente; introduce información al almacén ADEUDO que contiene el desglose total por partidas adeudadas; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y lleva a un nivel superior.

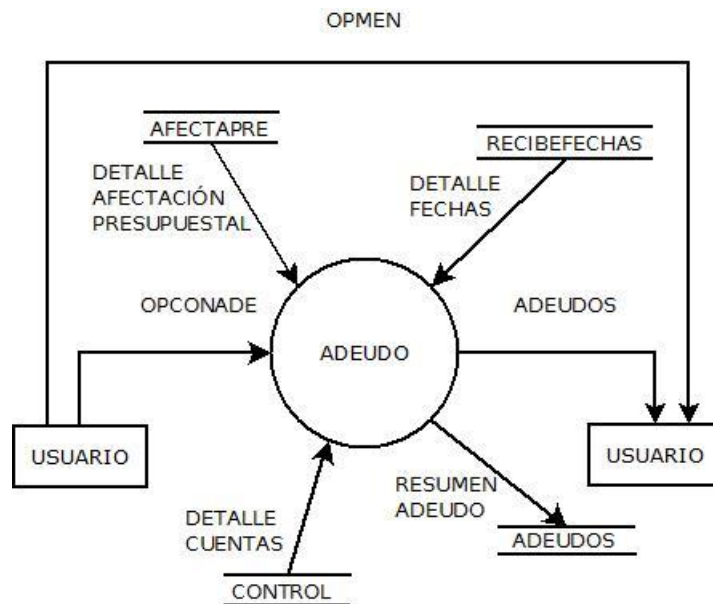


Figura 2.15. Diagrama de flujo de datos del submódulo Consulta ADEUDO

La figura 2.16 ilustra el DFD detallado de la figura 2.15

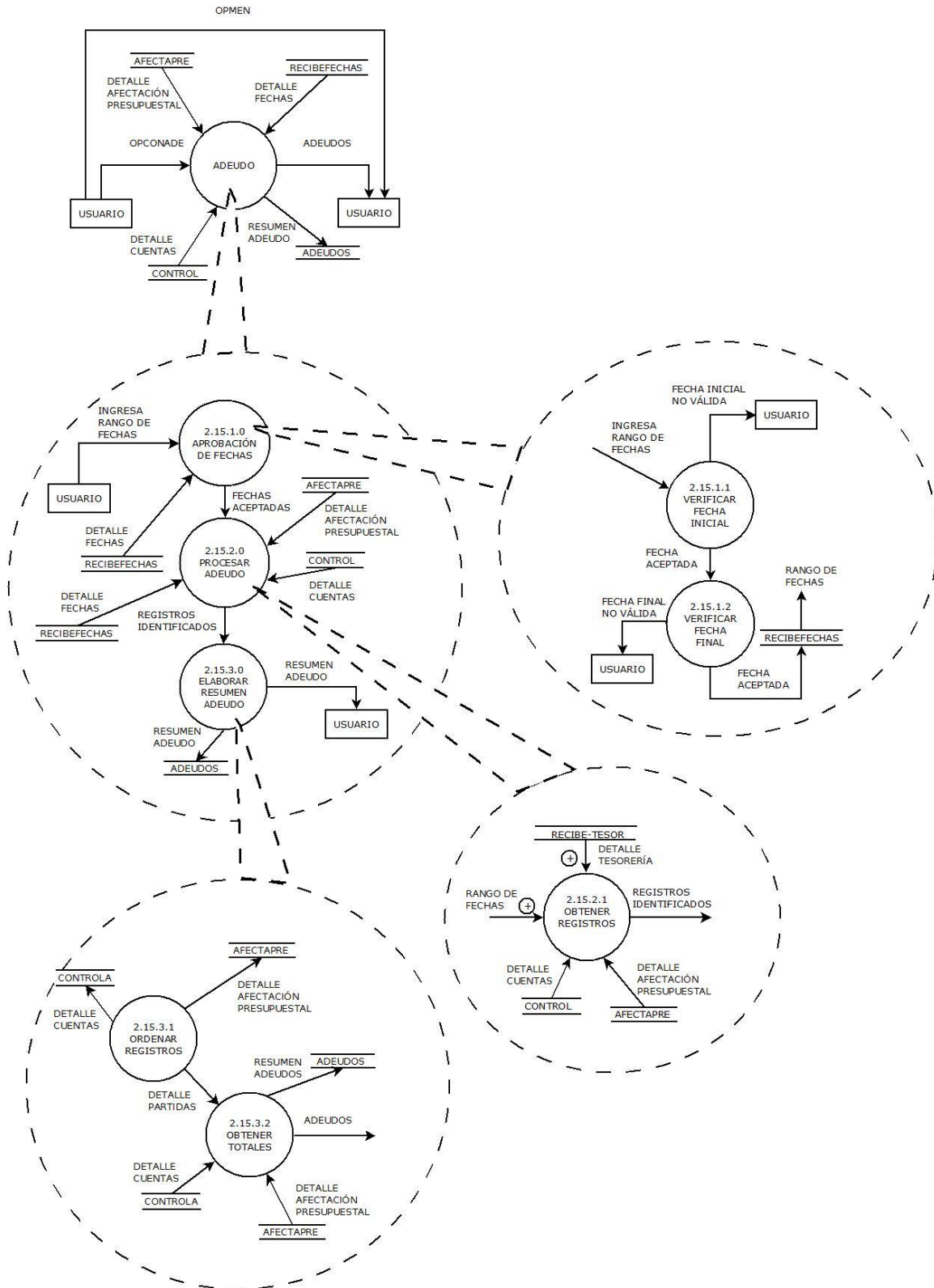


Figura 2.16. Diagrama de flujo de datos a nivel de detalle de la figura 2.15 submódulo Consulta ADEUDO. Diseño propio con base en Senn, 1990:122-131.

CAPÍTULO 2 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

La figura 2.17 ilustra el DFD del submódulo CONSULTA NÚMERO DE PROVEEDOR, comienza con un flujo de datos llamado OPCONNPRO; extrae información de los almacenes: RECIBE-NUMPROVEE, RECIBEFECHAS, CONTROL Y AFECTAPRE que contienen número del proveedor, rango de fechas a consultar, detalle de las cuentas y los datos de los costos por los servicios recibidos respectivamente; introduce información al almacén NÚMERO-PROVEEDOR que contiene el desglose por número de proveedor de las cuentas en el rango de fechas seleccionado; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y se dirige a un nivel superior.

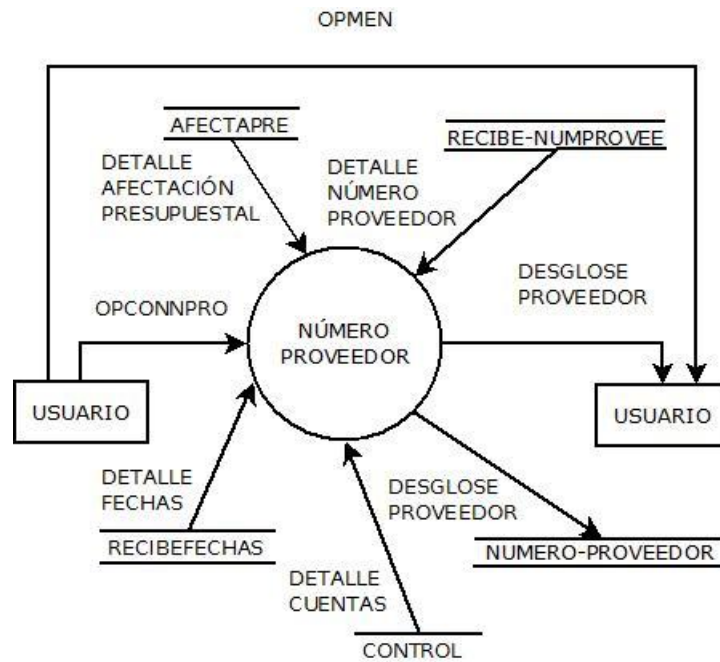


Figura 2.17. Diagrama de flujo de datos del submódulo NÚMERO PROVEEDOR

La figura 2.18 ilustra el DFD detallado de la figura 2.17

CAPÍTULO 2 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

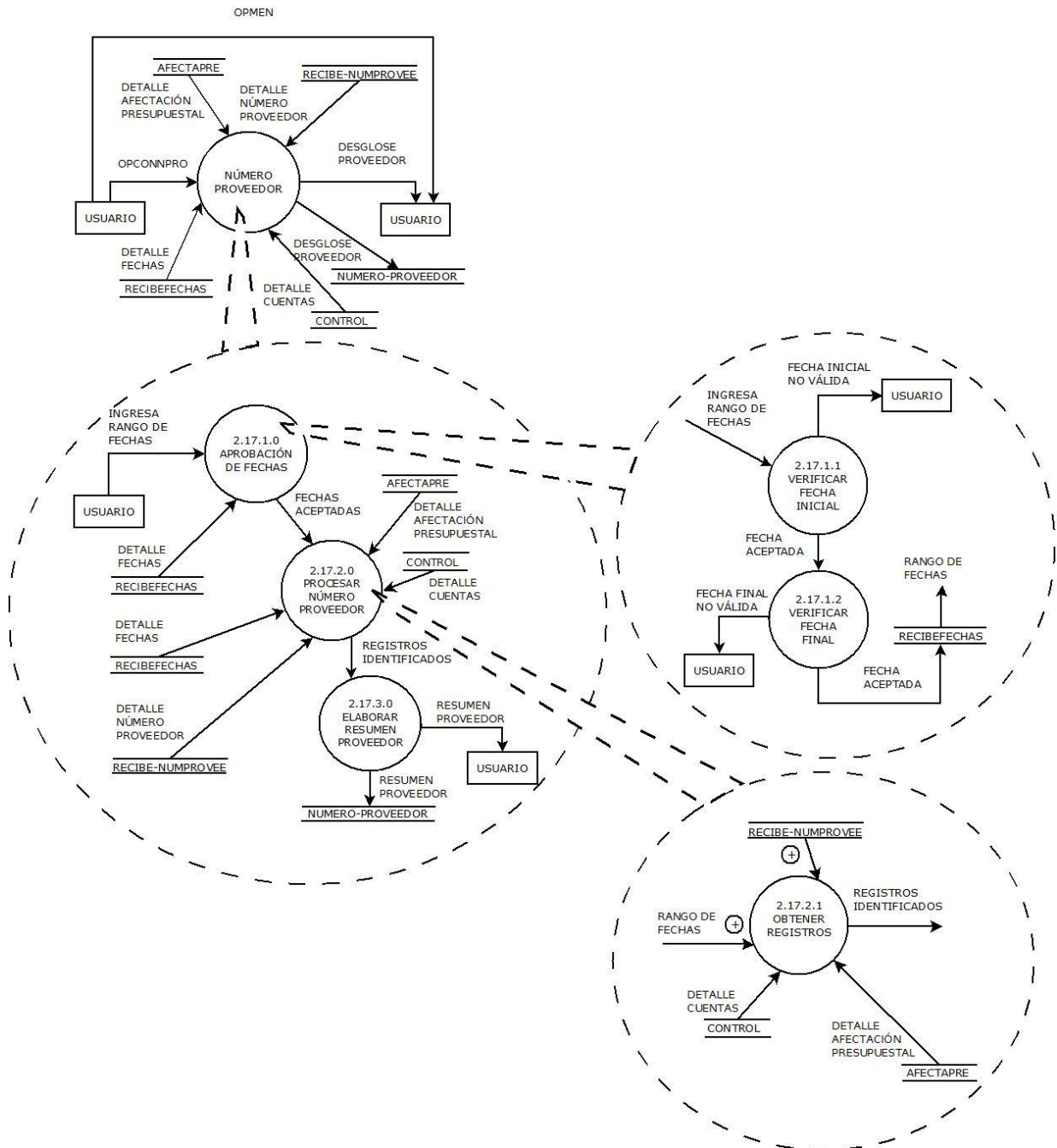


Figura 2.18. Diagrama de flujo de datos a nivel de detalle de la figura 2.17 submódulo Consulta PROVEEDOR. Diseño propio con base en Senn, 1990:122-131.

La figura 2.19 ilustra el DFD del submódulo CONSULTA NÚMERO DE CUENTA, comienza con un flujo de datos llamado OPCONNOCUE; extrae información de los almacenes: N-CUENTA, CONTROL, AFECTAPRE que contienen: número de cuenta, detalle de las cuentas, los datos de los costos por los servicios recibidos respectivamente; introduce información al almacén NÚMERO-CUENTA que contiene el desglose del número de cuenta introducido; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y fluye a un nivel superior.

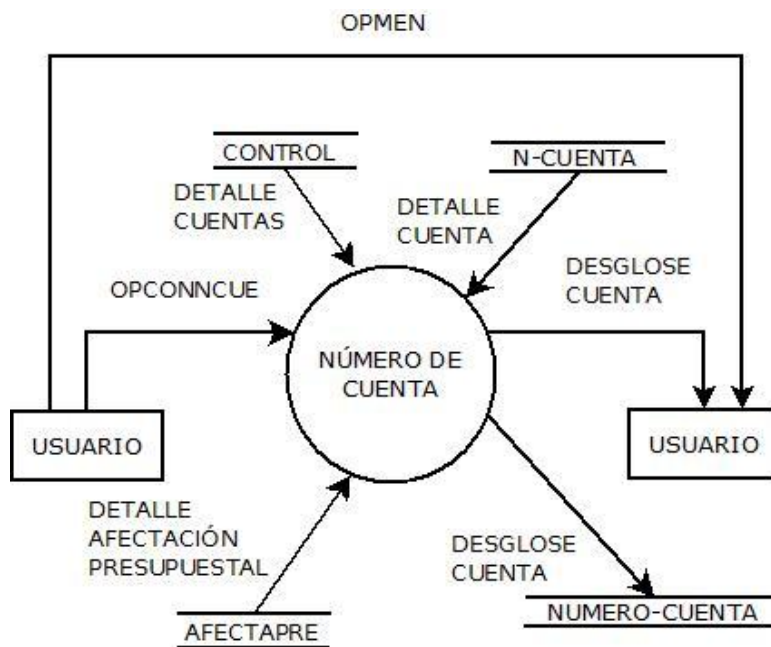


Figura 2.19. Diagrama de flujo de datos del submódulo Consulta NÚMERO DE CUENTA

La figura 2.20 ilustra el DFD detallado de la figura 2.19

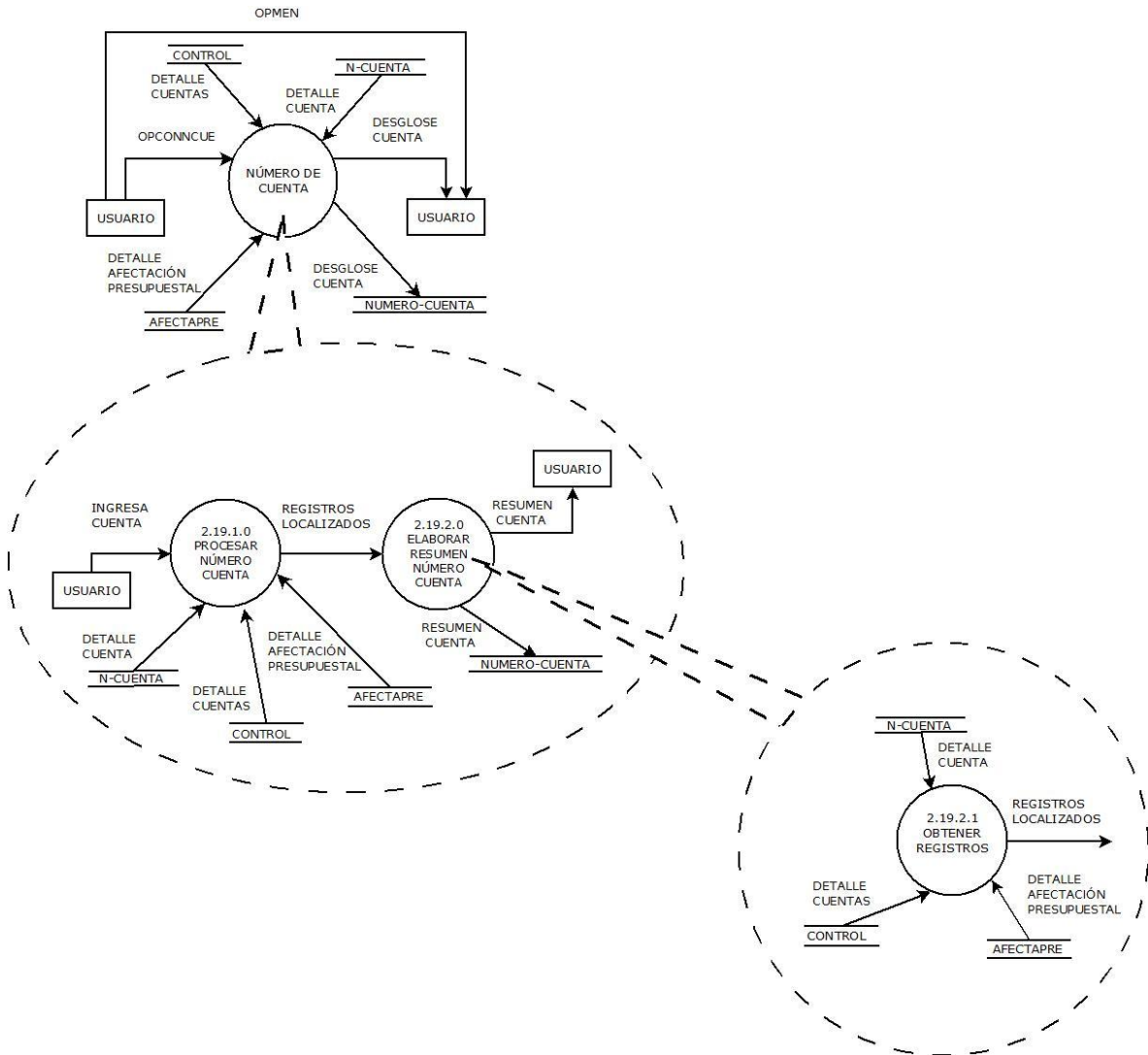


Figura 2.20. Diagrama de flujo de datos a nivel de detalle de la figura 2.19 submódulo Consulta NÚMERO DE CUENTA. Diseño propio con base en Senn, 1990:122-131.

La figura 2.21 ilustra el DFD del submódulo CONSULTA PARTIDA, comienza con un flujo de datos llamado OPCONPAR; extrae información de los almacenes N-PARTIDA, RECIBEFECHAS, CONTROL Y AFECTAPRE que contienen número de PARTIDA, rango de fechas, detalle de las cuentas y los datos de los costos por los servicios recibidos respectivamente; introduce información al almacén NÚMERO-PARTIDA que contiene el desglose de la partida presupuestal introducida;

confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y conduce a un nivel superior.

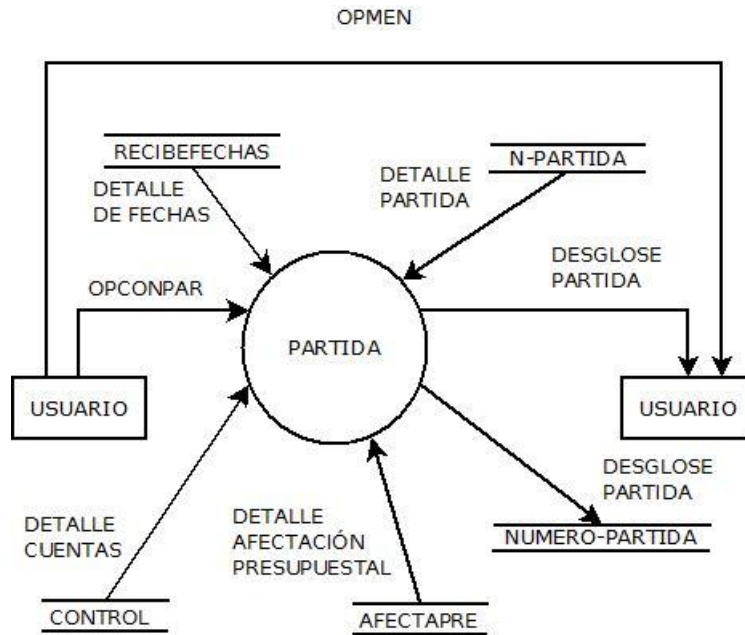


Figura 2.21. Diagrama de flujo de datos del submódulo CONSULTA PARTIDA

La figura 2.22 ilustra el DFD detallado de la figura 2.21

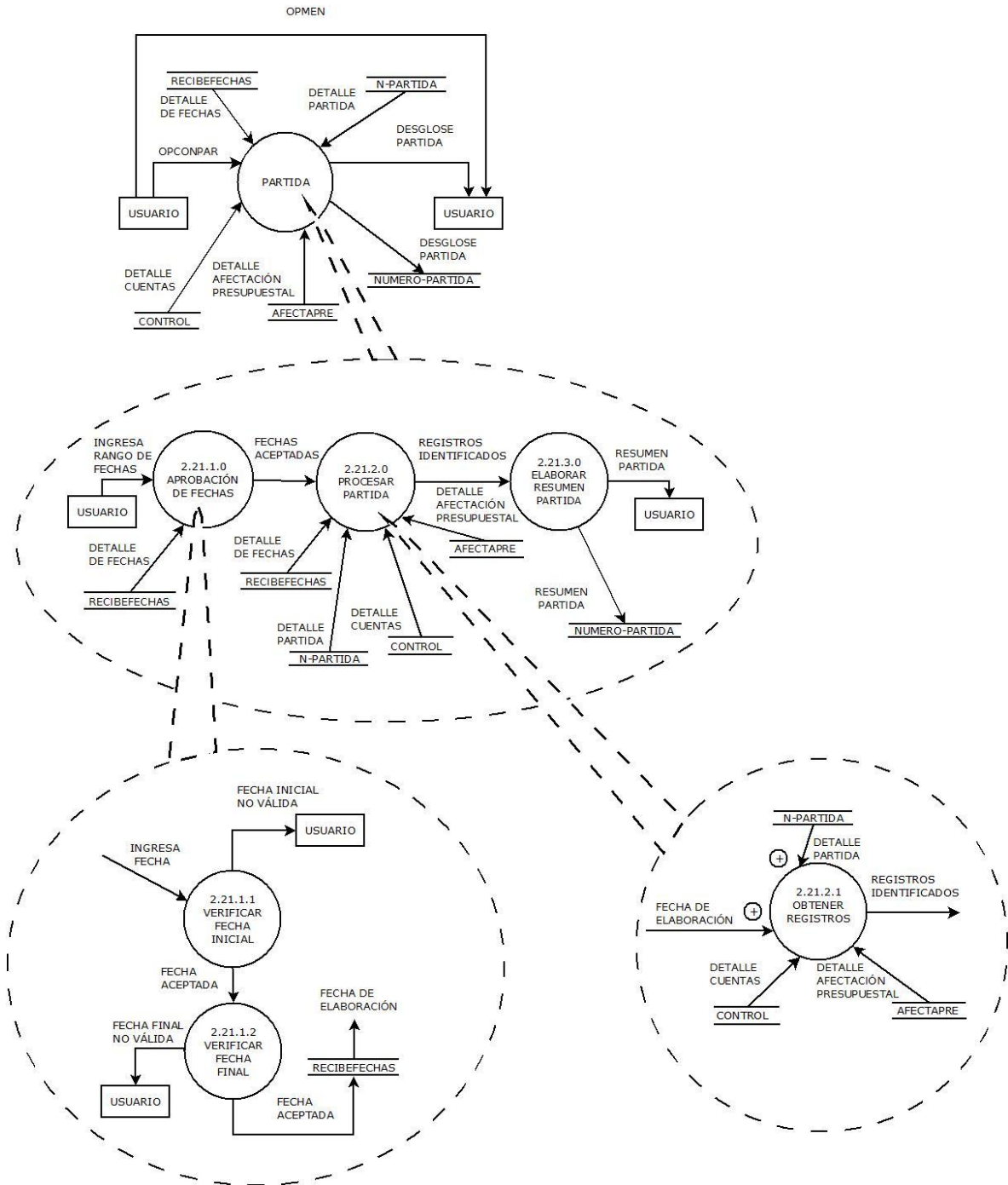


Figura 2.22. Diagrama de flujo de datos a nivel de detalle de la figura 2.21 submódulo Consulta PARTIDA. Fuente: diseño propio con base en Senn, 1990:122-131.

La figura 2.23 ilustra el DFD del submódulo Consulta FECHA GENERACIÓN DE CUENTA, comienza con un flujo de datos llamado OPCONFEG; extrae información de los almacenes RECIBE-FECHAGEN, CONTROL Y AFECTAPRE que contienen fecha a buscar, detalle de las cuentas y los datos de los costos por los servicios recibidos respectivamente; introduce información al almacén FECHA-GENERA-DOC que contiene el desglose de las cuentas generadas con la fecha introducida; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y lleva a un nivel superior.

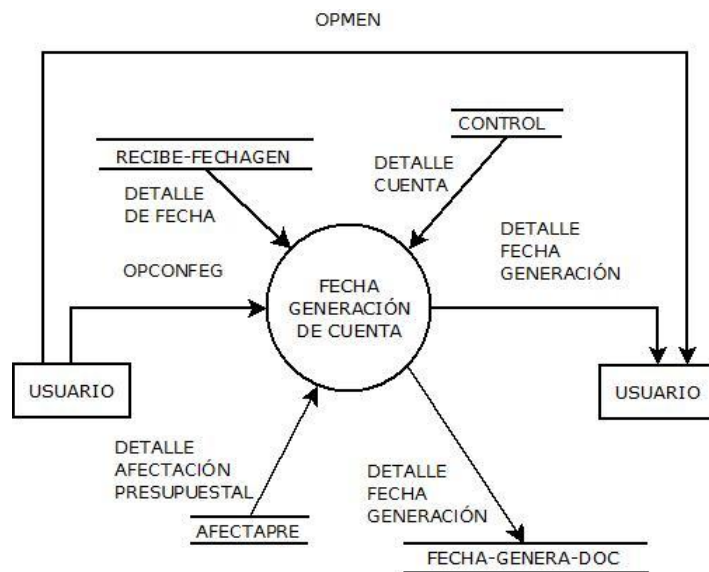


Figura 2.23. Diagrama de flujo de datos del submódulo CONSULTA FECHA GENERACIÓN DE CUENTA.

La figura 2.24 ilustra el DFD detallado de la figura 2.23

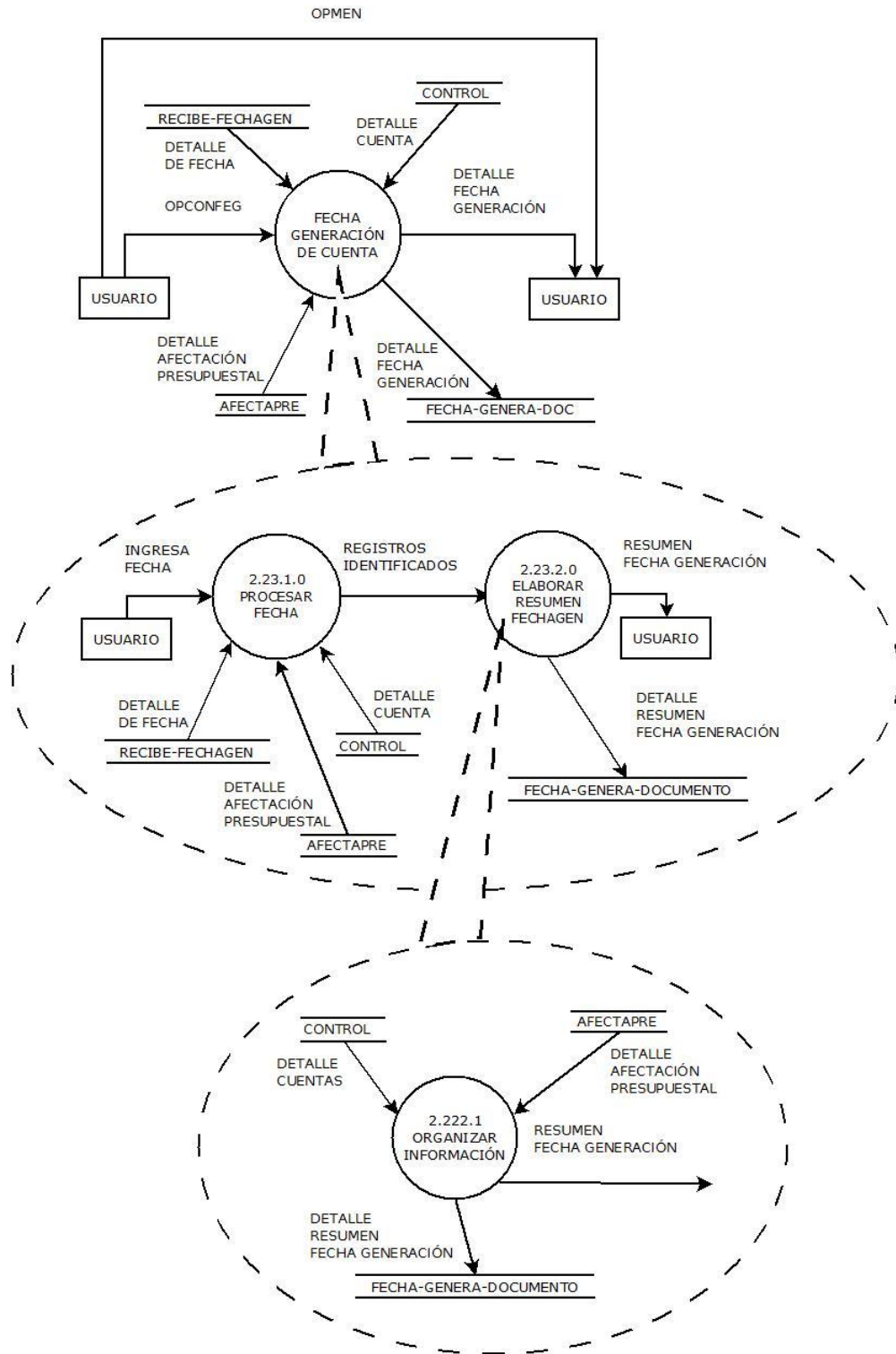


Figura 2.24. Diagrama de flujo de datos a nivel de detalle de la figura 2.23 submódulo Consulta FECHA GENERACIÓN DE CUENTA. Diseño propio con base en Senn, 1990:122-131.

La figura 2.25 ilustra el DFD del submódulo CONSULTA POR FECHA DE FACTURA, comienza con un flujo de datos llamado OPCFFACT; extrae información de los almacenes: RECIBE-FECHAFAC, CONTROL Y AFECTAPRE que contienen fecha a localizar, detalle de las cuentas y los datos de los costos por los servicios recibidos respectivamente; introduce información al almacén RES-FECHA-FAC que contiene el desglose de cuentas con la fecha de factura introducida; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y se dirige a un nivel superior.

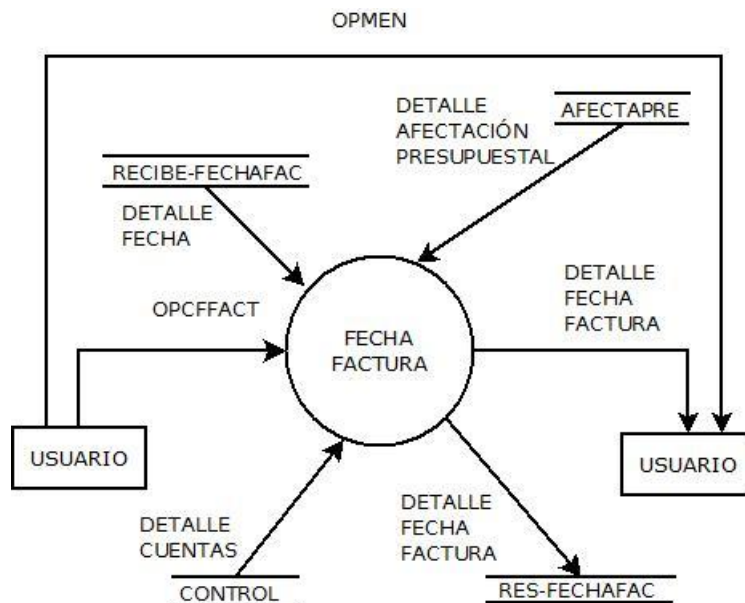


Figura 2.25. Diagrama de flujo de datos del submódulo CONSULTA FECHA FACTURA.

La figura 2.26 ilustra el DFD detallado de la figura 2.25

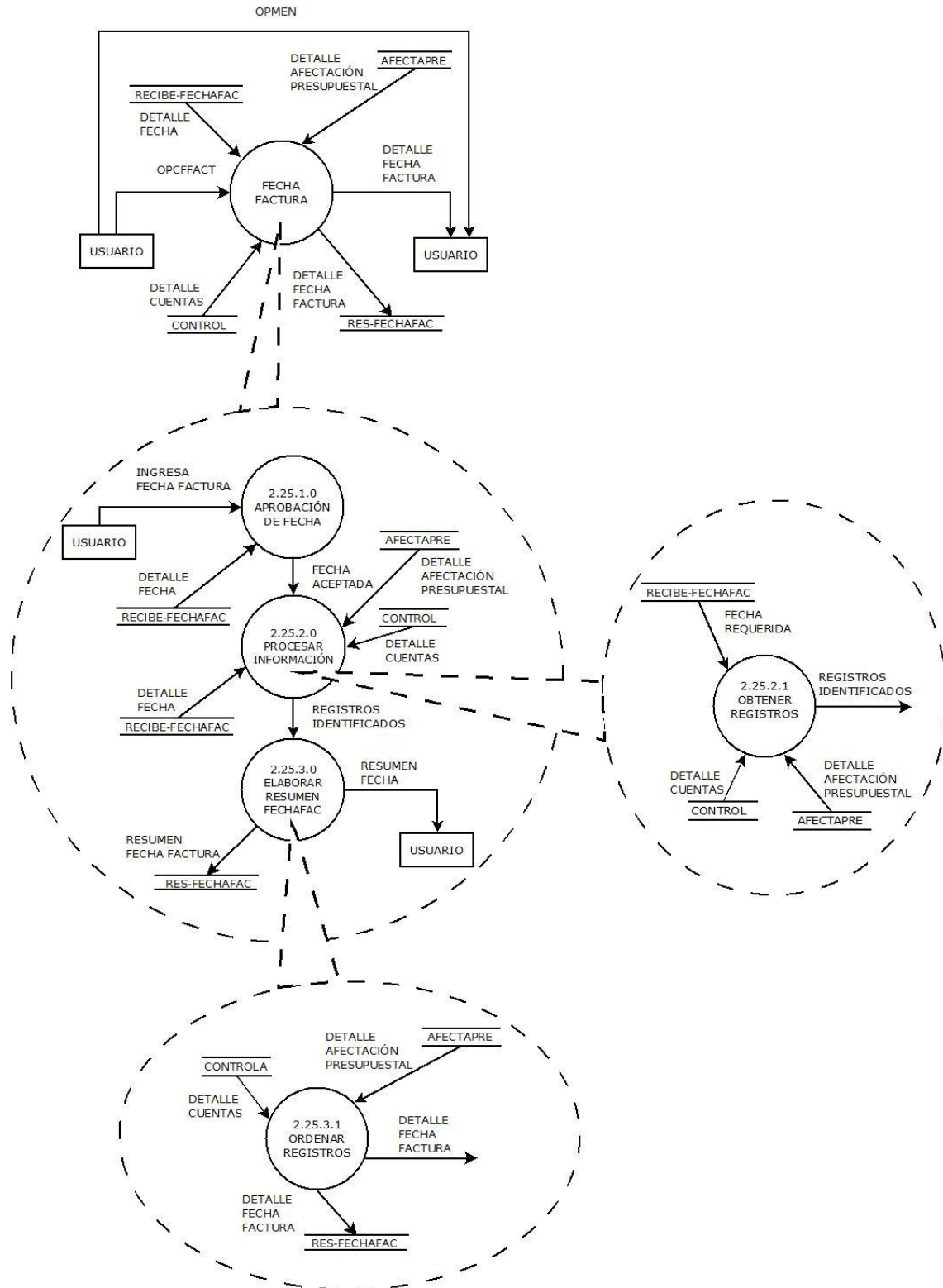


Figura 2.26. Diagrama de flujo de datos a nivel de detalle de la figura 2.25 submódulo Consulta FECHA FACTURA. fuente: diseño propio con base en Senn, 1990:122-131.

La figura 2.27 ilustra el DFD del submódulo CONSULTA CATÁLOGO PARTIDA, comienza con un flujo de datos llamado OPCCPAR; extrae información del almacén PARTPRE que contiene detalle de las partidas presupuestales, introduce información al almacén RESUM-CATPAR que contiene el desglose del CATÁLOGO PARTIDA; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y conduce a un nivel superior.

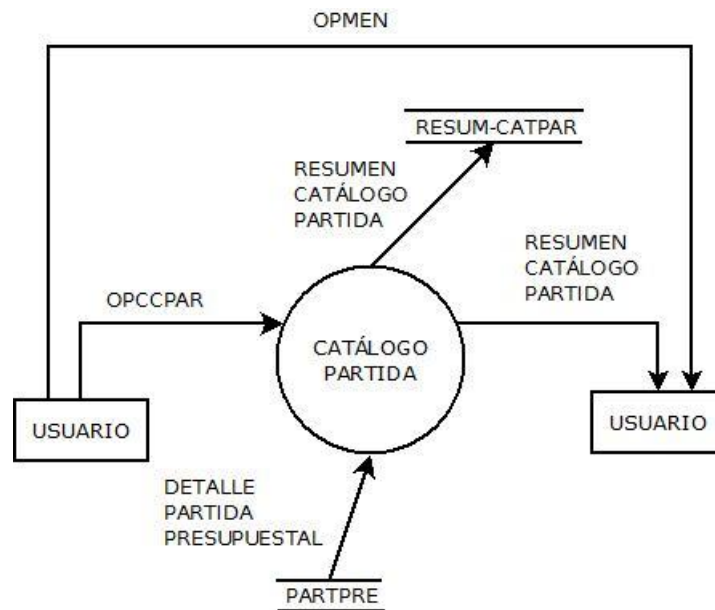


Figura 2.27. Diagrama de flujo de datos del submódulo Consulta CATÁLOGO PARTIDA.

La figura 2.28 ilustra el DFD detallado de la figura 2.27

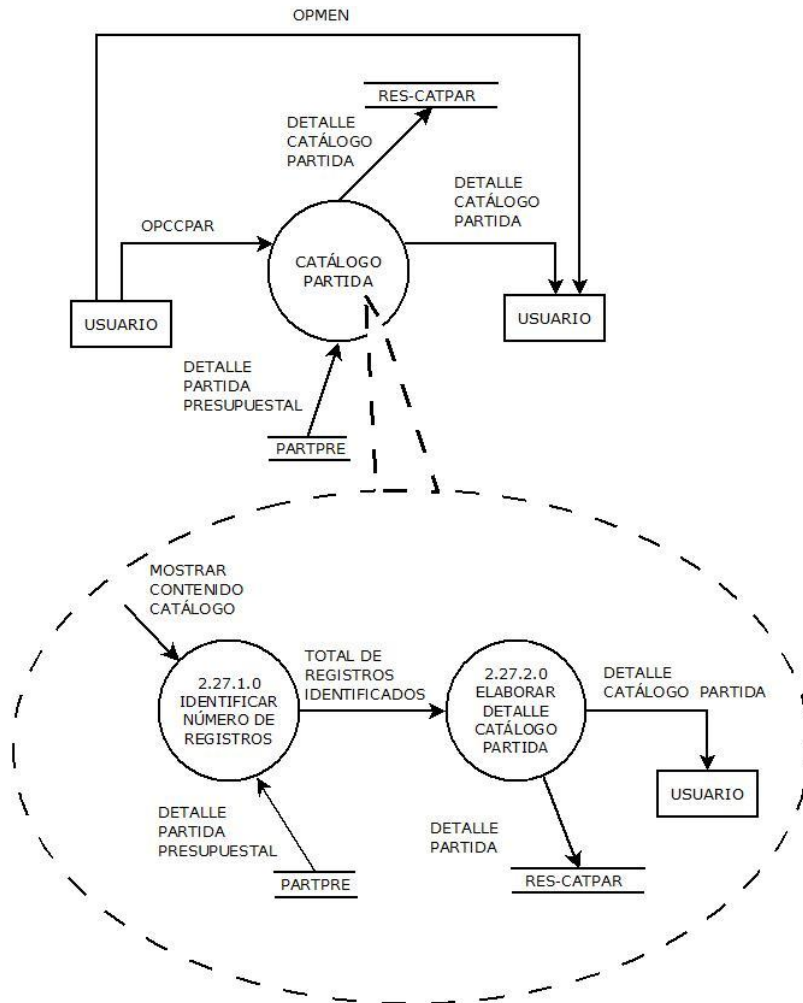


Figura 2.28 Diagrama de flujo de datos a nivel de detalle de la figura 2.27 submódulo Consulta CATÁLOGO PARTIDA. Diseño propio con base en Senn, 1990:122-131.

La figura 2.29 ilustra el DFD del submódulo CONSULTA CATÁLOGO PROVEEDOR, comienza con un flujo de datos llamado OPCCPROV; extrae información del almacén NUM_PRO, que contiene detalles del proveedor; introduce información al almacén RES-CATPRO que contiene información de todos los proveedores; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y fluye a un nivel superior.

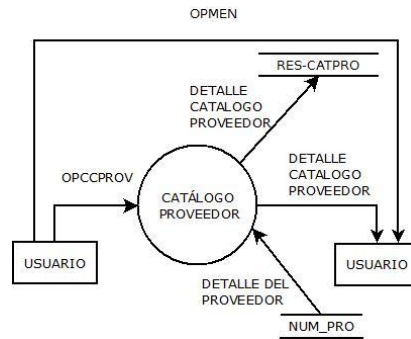


Figura 2.29 Diagrama de flujo de datos del submódulo Consulta CATÁLOGO PROVEEDOR

La figura 2.30 ilustra el DFD detallado de la figura 2.29

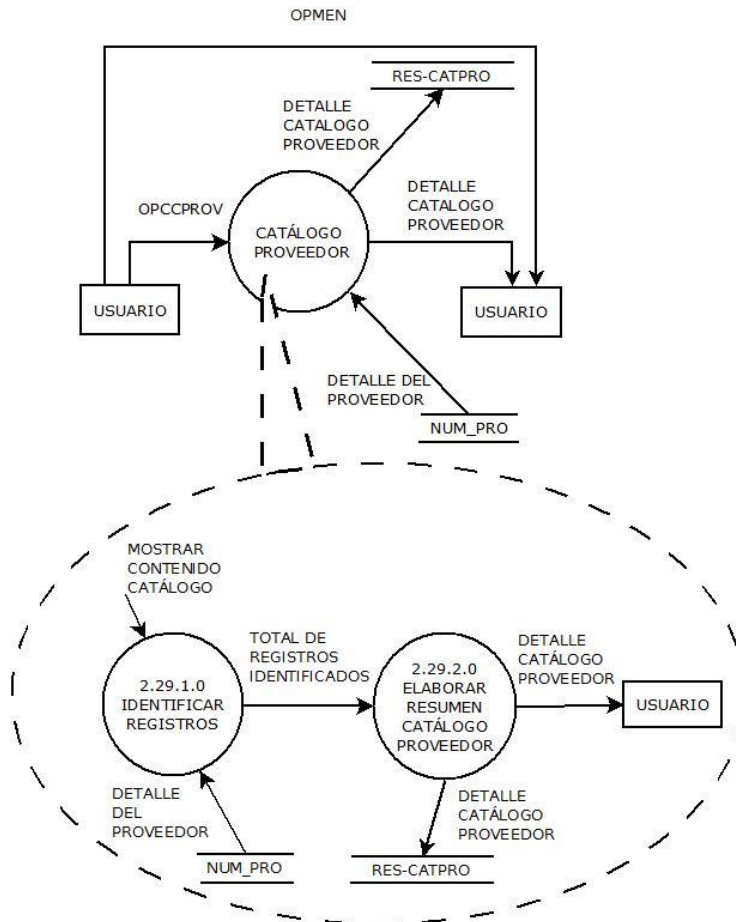


Figura 2.30 Diagrama de flujo de datos a nivel de detalle de la figura 2.29 submódulo Consulta CATÁLOGO PROVEEDOR. Diseño propio con base en Senn, 1990:122-131.

La figura 2.31 ilustra el DFD del submódulo CONSULTA TESORERÍA, comienza con un flujo de datos llamado OPCONTES; extrae información de los almacenes RECIBEFECHAS1, CONTROL Y AFECTAPRE, que contienen el rango de fechas, detalle de las cuentas y los datos de los costos por los servicios recibidos respectivamente; introduce información al almacén CUENTASDET que contiene el desglose de cada cuenta pagada; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y lleva a un nivel superior.

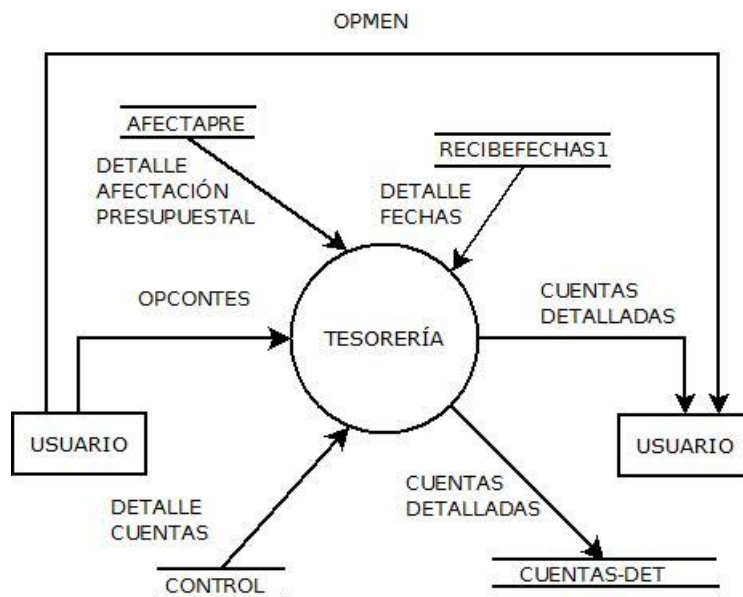


Figura 2.31. Diagrama de flujo de datos submódulo consulta TESORERÍA.

La figura 2.32 ilustra el DFD detallado de la figura 2.31

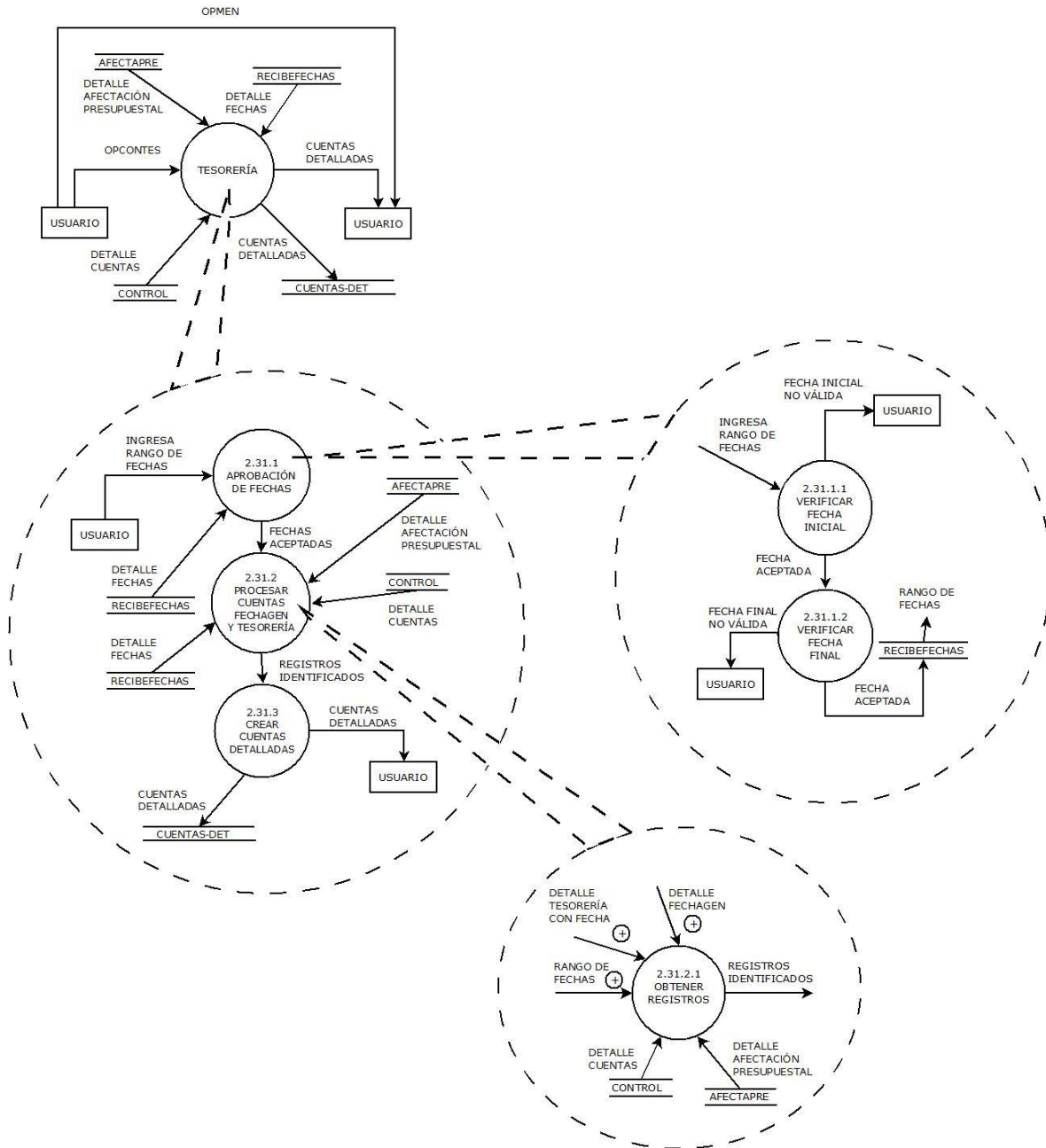


Figura 2.32. Diagrama de flujo de datos a nivel de detalle de la figura 2.31 submódulo Consulta TESORERÍA. Diseño propio con base en Senn, 1990:122-131.

Módulo Reportes

El módulo Reportes cuyo DFD se muestra en la figura 2.33, comienza a través del flujo de datos OPREP para elegir uno de los Reportes, después de esto se tiene un flujo de datos correspondiente a cada submódulo, así, OPREPPAG, es para el submódulo Reporte PAGOS Y ADEUDOS; OPREPPRE, para el submódulo Reporte PRESUPUESTO; OPREPCUE, es para el submódulo Reporte NÚMERO DE CUENTA; OPREPPRO, para el submódulo Reporte NÚMERO PROVEEDOR; OPREPTCUE, para el submódulo Reporte CUENTAS EN UN PERIODO; que confluyen hacia una entidad externa llamada Usuario; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y se dirige a una nivel superior.

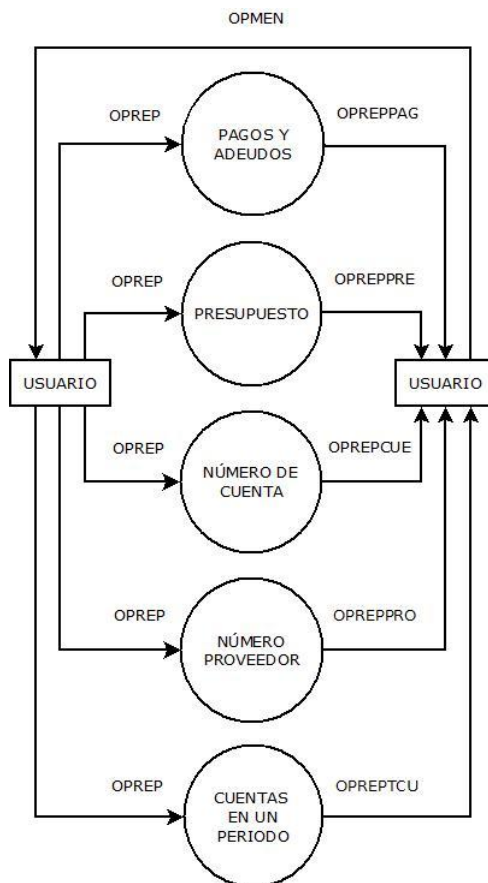


Figura 2.33. Diagrama de flujo de datos del módulo REPORTES

CAPÍTULO 2 ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

La figura 2.34 muestra el DFD del submódulo reportes PAGOS Y ADEUDOS, comienza con un flujo de datos llamado OPREPPAG; extrae información de los almacenes PAGOS, ADEUDOS que contienen el resumen de los pagos por partida y el resumen de adeudos por partida respectivamente; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y conduce a una nivel superior.

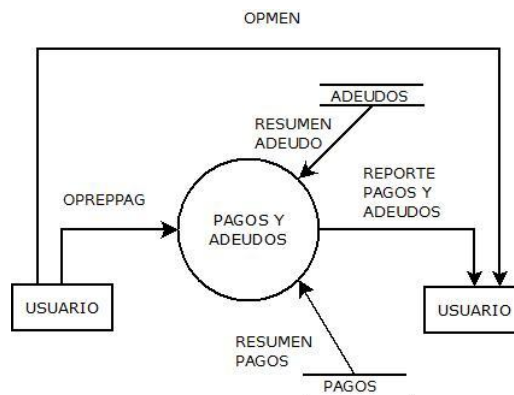


Figura 2.34. Diagrama de flujo de datos submódulo reportes PAGOS Y ADEUDOS

La figura 2.35 muestra el DFD del submódulo reporte PRESUPUESTO, comienza con un flujo de datos llamado OPREPPRE; extrae información del almacén PAGOS, que contiene el resumen de los pagos por partida; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y fluye a una nivel superior.

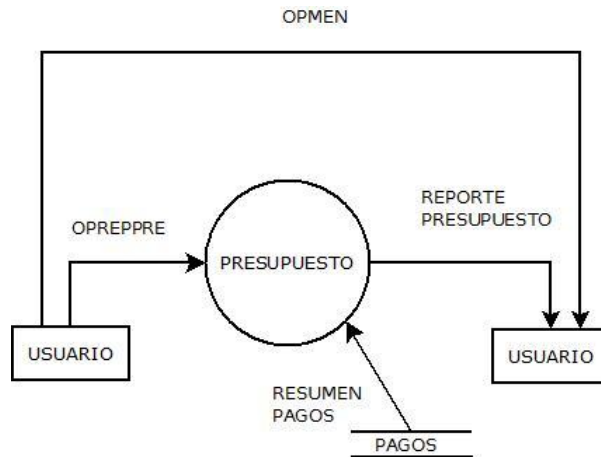


Figura 2.35. Diagrama de flujo de datos submódulo reportes PRESUPUESTO

La figura 2.36 muestra el DFD del submódulo Reportes NÚMERO DE CUENTA, comienza con un flujo de datos llamado OPREPCUE; extrae información del almacén NUMERO-CUENTA, que contiene desglose de una cuenta; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y lleva a una nivel superior.

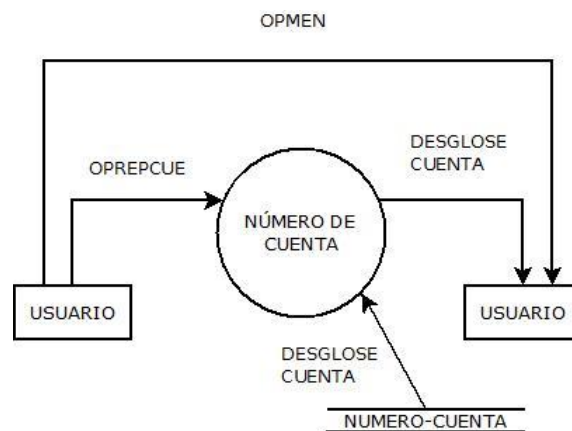


Figura 2.36. Diagrama de flujo de datos submódulo reportes NÚMERO DE CUENTA.

La figura 2.37 muestra el DFD del submódulo reporte NÚMERO PROVEEDOR, comienza con un flujo de datos llamado OPREPMPRO; extrae información del almacén NUMERO-PROVEEDOR, que contiene detalle de las partidas y cuentas del proveedor; confluye hacia una

entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y conduce a una nivel superior.

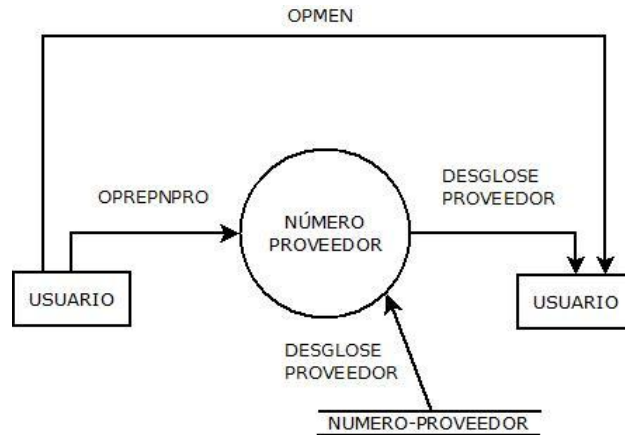


Figura 2.37. Diagrama de flujo de datos submódulo reportes NÚMERO PROVEEDOR.

La figura 2.38 muestra el DFD del submódulo reporte CUENTAS EN UN PERIODO, comienza con un flujo de datos llamado OPREPTCU; extrae información del almacén CUENTAS-DET, que contiene detalle de las cuentas generadas y pagadas en un periodo; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y se dirige a una nivel superior.

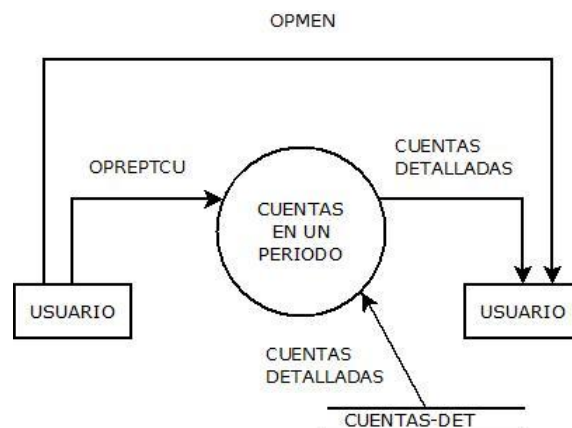


Figura 2.38. Diagrama de flujo de datos submódulo reportes CUENTAS EN UN PERIODO

Módulo Tesorería

El módulo Tesorería cuyo DFD se muestra en la figura 2.39, comienza a través del flujo de datos OPTES, para elegir cuál de los dos submódulos se seleccionará, después de esto se tiene un flujo de datos correspondiente a cada submódulo, así, OPDETCUE, es para el submódulo DETALLE CUENTAS; OPRESCUE, para el submódulo RESUMEN CUENTAS, confluyen hacia una entidad externa llamada Usuario; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y conduce a una nivel superior.

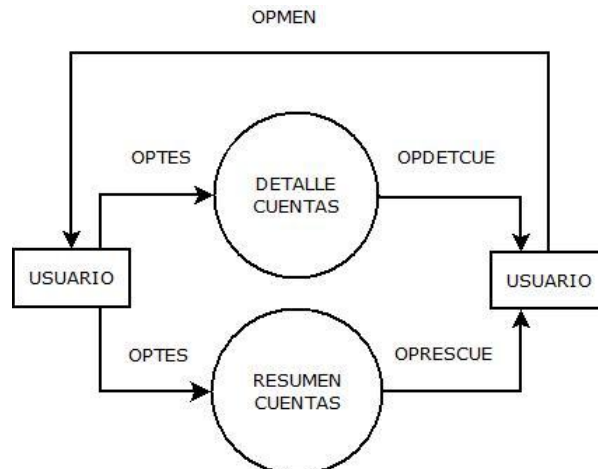


Figura 2.39. Diagrama de flujo de datos del módulo Tesorería.

La figura 2.40 muestra el DFD del submódulo DETALLE CUENTAS, comienza con un flujo de datos llamado OPDETCUE; extrae información del almacén CUENTAS-DET, que contiene detalle de las cuentas generadas y pagadas en un periodo; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y lleva a una nivel superior.

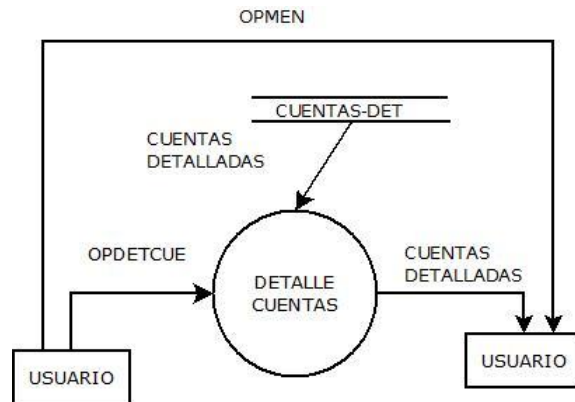


Figura 2.40. Diagrama de flujo de datos del submódulo Tesorería DETALLE CUENTAS

La figura 2.41 muestra el DFD del submódulo RESUMEN CUENTAS, comienza con un flujo de datos llamado OPRESCUE; extrae información del almacén PAGOS, que contiene resumen por partida y total, de las cuentas generadas en un periodo; confluye hacia una entidad externa llamada USUARIO; el flujo de datos llamado OPMEN, reinicia el proceso y se dirige a una nivel superior.

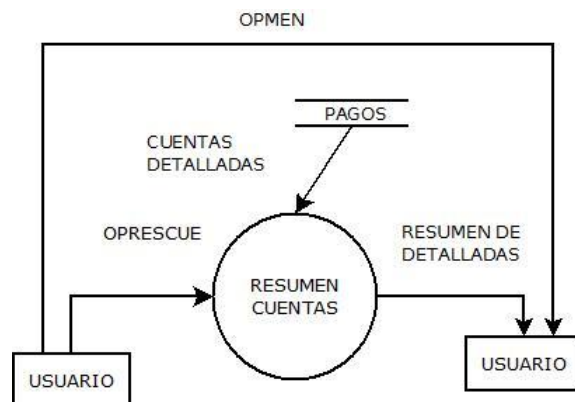
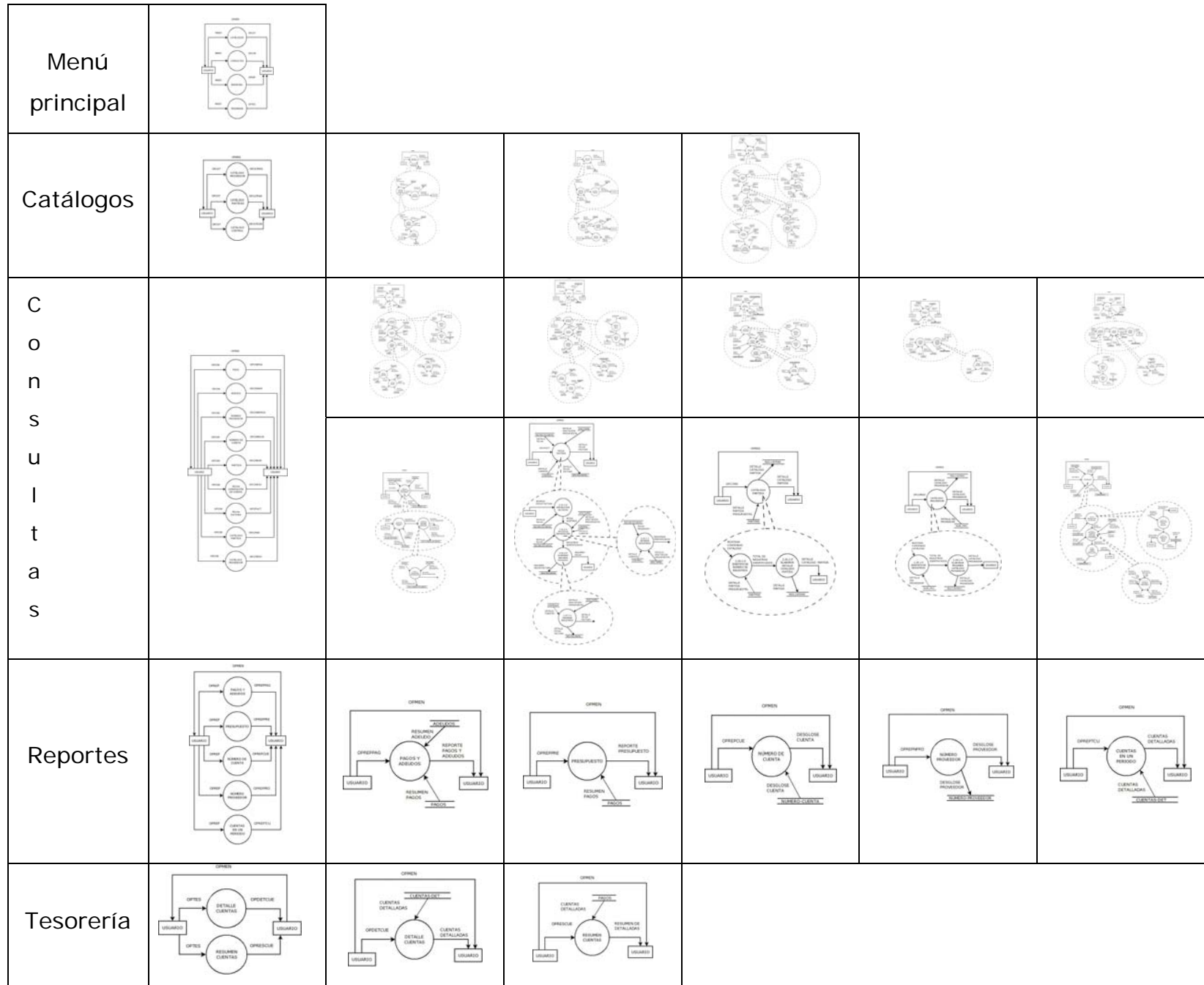


Figura 2.41. Diagrama de flujo de datos del submódulo Tesorería RESUMEN CUENTAS

La figura 2.42 muestra la descripción del sistema mediante diagrama de flujo de datos (vista arquitectónica).

Figura 2.42 Descripción del sistema mediante diagrama de flujo de datos (vista arquitectónica)



2.3.5.2 DICCIONARIO DE DATOS

Un diccionario de datos (Senn p.131-132) es una lista de todos los elementos incluidos en el conjunto de los diagramas de flujo de datos que describen un sistema. Los elementos principales en un sistema son el flujo de datos, el almacenamiento de datos y los procesos.

El diccionario de datos es importante porque ayuda al analista involucrado en la determinación de los requerimientos y diseño del sistema, a través de una descripción más completa de los datos utilizados o producidos en el sistema y su estructura de datos.

Cada elemento se identifica por un nombre de dato, descripción, sinónimo y longitud de campo y tiene valores específicos que se permiten para éste en el sistema estudiado. Los elementos del diccionario de datos son el proceso, flujo de datos y detalles de estructura de datos. Cada proceso se describe brevemente para aclarar un propósito. Así mismo se muestran los flujos de datos internos y externos para cada uno de los procesos. La tabla 2.16 muestra la simbología utilizada para hacer un diccionario de datos.

Tabla 2.16. Símbolos usados en la notación de diccionario de datos.

=	significa "es definido como", o "está hecho de"
+	significa y
{ }	significa cero o más de cualquier cosa que esté dentro de las llaves, i.e. repetición
n{ }m	significa entre n y m (inclusive)
[]	significa que uno de los atributos entre las barras está presente.
()	significa que el ítem entre paréntesis es opcional
" "	incluye literales (valor a utilizar)
**	incluye comentarios – define el significado de datos, informalmente.

Datos elementales del módulo principal

MENÚ = CATÁLOGOS
 /CONSULTAS
 /REPORTES
 /TESORERÍA

Datos y archivos elementales del módulo CATÁLOGOS

OPCAT= CATÁLOGOPROVEEDOR
 /CATÁLOGOPARTIDAS
 /CATÁLOGOCONTROL

OPCATPRO= FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA
 OPCIÓN CATÁLOGO PROVEEDOR.

OPCATPAR= FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA
 OPCIÓN CATÁLOGO PARTIDA.

OPCATCON= FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA
 OPCIÓN CONTROL.

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA
 OPCIÓN ANTERIOR.

Datos y archivos elementales del módulo catálogo, submódulo
PROVEEDOR

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA
 OPCIÓN ANTERIOR.

CAPÍTULO 2
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

NUM_PRO CATÁLOGO CONTIENE NÚMERO Y NOMBRE DE
 PROVEEDORES.
 NUMPRO=DIGITO+DIGITO+DIGITO+DIGITO
 DIGITO={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}+ (0,1,
 2,3,4,5,6,7,8,9)

Datos y archivos elementales del módulo catálogo, submódulo PARTIDA

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA
 OPCIÓN ANTERIOR.

PARTPRE= ARCHIVO CONTIENE LOS NÚMEROS DE
 PARTIDAS PRESUPUESTALES.

PARTPRE=NUM_PARTIDA

NUM_PARTIDA= {2103,2204,2603,3109,3304,
 3305,3306,34,13,3501,3602,3701,3808}

Datos y archivos elementales del módulo catálogo, submódulo CONTROL

NUM_PRO= CATÁLOGO CONTIENE NÚMERO Y NOMBRE DE
 PROVEEDORES.
 NUMPRO=DIGITO+DIGITO+DIGITO+DIGITO+
 (DIGITO)
 DIGITO={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}

CAPÍTULO 2
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

PARTPRE= CATÁLOGO CONTIENE LOS NÚMEROS DE PARTIDAS PRESUPUESTALES.
PARTPRE=NUM_PARTIDA

NUM_PARTIDA= {2103,2204,2603,3109,3304,3305,3306,34,13,3501,3602,3701,3808}

CONTROL= ARCHIVO PRINCIPAL CONTIENE LOS NÚMEROS DE CUENTA REGISTRADOS, NÚMERO PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, FECHA DE CREACIÓN DE CUENTA, FECHA DE RECIBIDO EN TESORERÍA Y DOCUMENTOS DE CUENTA DIGITALIZADOS.

CONTROL=CUENTA+NUMPRO+NOMPRO+FECHA_DOC+FECHA_TES+DOCUMENTO

NUMPRO=DIGITO+DIGITO+DIGITO+DIGITO+(DIGITO)
DIGITO={0,1,2,3,4,5,6,7,8,9}
FECHA_DOC=FECHA1
FECHA1= *FECHA EN FORMATO "dd-mm-aa"*
FECHA_TES= FECHA2
FECHA2=* FECHA EN FORMATO "dd-mmm-aa"*

AFECTAPRE= ARCHIVO QUE CONTIENE NÚMERO DE PARTIDA, FECHA DE FACTURA, IMPORTE, REFERENCIA.
AFECTAPRE=PARTIDA+FECHA_FAC+IMPORTE+REFERENCIA

PARTIDA=NUM_PARTIDA

NUM_PARTIDA= {2103,2204,2603,3109,3304,
3305,3306,34,13,3501,3602,3701,3808}

FECHA_FAC=FECHA1

FECHA1= *FECHA EN FORMATO "dd-mm-aa"*

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA
OPCIÓN ANTERIOR.

Datos y archivos elementales del módulo consultas

OPCON= PAGOS
/ADEUDO
/NÚMERO PROVEEDOR
/NÚMERO DE CUENTA
/PARTIDA
/FECHA GENERACIÓN DE CUENTA
/FECHA FACTURA
/CATÁLOGO PARTIDA
/CATÁLOGO PROVEEDOR
/TESORERÍA

OPCONPAG= FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA
OPCIÓN CONSULTA PAGOS.

CAPÍTULO 2
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

OPCONADE=	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN CONSULTA ADEUDO.
OPCONNPRO=	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN CONSULTA NÚMERO DE PROVEEDOR.
OPCONNCUE=	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN CONSULTA NÚMERO DE CUENTA.
OPCONPAR=	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN CONSULTA PARTIDA.
OPCONFEG=	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN CONSULTA FECHA GENERACIÓN DE CUENTA.
OPCFFACT=	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN CONSULTA FECHA FACTURA.
OPCCPAR=	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN CONSULTA CATÁLOGO PARTIDA.
OPCCPROV=	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN CONSULTA CATÁLOGO PROVEEDOR.
OPCONTES=	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN CONSULTA TESORERÍA.
OPMEN=	FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

CAPÍTULO 2
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Datos y archivos elementales del módulo consultas, submódulo PAGOS

AFFECTAPRE= ARCHIVO QUE CONTIENE LOS GASTOS POR PARTIDA PRESUPUESTAL DE CADA CUENTA.

CONTROL= ARCHIVO PRINCIPAL CONTIENE LOS NÚMEROS DE CUENTA REGISTRADOS, NÚMERO PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, FECHA DE CREACIÓN DE CUENTA, FECHA DE RECIBIDO EN TESORERÍA Y DOCUMENTOS DE CUENTA DIGITALIZADOS.

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

PAGOS= ARCHIVO QUE CONTIENE EL RESUMEN POR PARTIDA DE TODOS LOS PAGOS CON TOTAL.

RECIBEFECHAS= ARCHIVO PARA INGRESAR FECHA INICIAL Y FECHA FINAL.

Datos y archivos elementales del módulo consultas, submódulo ADEUDO

ADEUDOS= ARCHIVO QUE CONTIENE EL RESUMEN POR PARTIDA Y TOTAL DE LOS ADEUDOS.

AFFECTAPRE= ARCHIVO QUE CONTIENE LOS GASTOS POR PARTIDA PRESUPUESTAL DE CADA CUENTA.

CAPÍTULO 2
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

CONTROL= ARCHIVO PRINCIPAL CONTIENE LOS NÚMEROS DE CUENTA REGISTRADOS, NÚMERO PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, FECHA DE CREACIÓN DE CUENTA, FECHA DE RECIBIDO EN TESORERÍA Y DOCUMENTOS DE CUENTA DIGITALIZADOS.

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

RECIBEFECHAS= ARCHIVO PARA INGRESAR FECHA INICIAL Y FECHA FINAL.

Datos y archivos elementales del módulo consultas, submódulo NÚMERO PROVEEDOR

AFECTAPRE= ARCHIVO QUE CONTIENE LOS GASTOS POR PARTIDA PRESUPUESTAL DE CADA CUENTA.

CONTROL= ARCHIVO PRINCIPAL CONTIENE LOS NÚMEROS DE CUENTA REGISTRADOS, NÚMERO PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, FECHA DE CREACIÓN DE CUENTA, FECHA DE RECIBIDO EN TESORERÍA Y DOCUMENTOS DE CUENTA DIGITALIZADOS.

NUMERO-PROVEEDOR= ARCHIVO QUE CONTIENE EL DESGLOSE DEL PROVEEDOR CONSULTADO.

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

CAPÍTULO 2
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

RECIBE-NUMPROVEE= ARCHIVO PARA INGRESAR EL NÚMERO DE
PROVEEDOR.

RECIBEFECHAS= ARCHIVO PARA INGRESAR FECHA INICIAL Y
FECHA FINAL.

Datos y archivos elementales del módulo consultas, submódulo NÚMERO
DE CUENTA

AFFECTAPRE= ARCHIVO QUE CONTIENE LOS GASTOS POR
PARTIDA PRESUPUESTAL DE CADA CUENTA.

CONTROL= ARCHIVO PRINCIPAL CONTIENE LOS
NÚMEROS DE CUENTA REGISTRADOS,
NÚMERO PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR,
FECHA DE CREACIÓN DE CUENTA, FECHA DE
RECIBIDO EN TESORERÍA Y DOCUMENTOS DE
CUENTA DIGITALIZADOS.

N-CUENTA= CONTROL PARA INGRESAR NÚMERO DE
CUENTA.

NUMERO-CUENTA ARCHIVO CONTIENE EL DESGLOSE DE LA
CUENTA.

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA
OPCIÓN ANTERIOR.

CAPÍTULO 2
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Datos y archivos elementales del módulo consultas, submódulo PARTIDA

AFFECTAPRE= ARCHIVO QUE CONTIENE LOS GASTOS POR PARTIDA PRESUPUESTAL DE CADA CUENTA.

CONTROL= ARCHIVO PRINCIPAL CONTIENE LOS NÚMEROS DE CUENTA REGISTRADOS, NÚMERO PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, FECHA DE CREACIÓN DE CUENTA, FECHA DE RECIBIDO EN TESORERÍA Y DOCUMENTOS DE CUENTA DIGITALIZADOS.

N-PARTIDA= CONTROL PARA INGRESAR NÚMERO DE PARTIDA.

NUMERO-PARTIDA ARCHIVO QUE CONTIENE DETALLES POR PARTIDA PRESUPUESTAL.

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

RECIBEFECHAS= ARCHIVO PARA INGRESAR FECHA INICIAL Y FECHA FINAL.

Datos y archivos elementales del módulo consultas, submódulo FECHA GENERACIÓN DE CUENTA

AFFECTAPRE= ARCHIVO QUE CONTIENE LOS GASTOS POR PARTIDA PRESUPUESTAL DE CADA CUENTA.

CONTROL= ARCHIVO PRINCIPAL CONTIENE LOS NÚMEROS DE CUENTA REGISTRADOS,

CAPÍTULO 2
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

NÚMERO PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, FECHA DE CREACIÓN DE CUENTA, FECHA DE RECIBIDO EN TESORERÍA Y DOCUMENTOS DE CUENTA DIGITALIZADOS.

FECHA-GENERA-DOC= ARCHIVO QUE CONTIENE DETALLE DE CUENTAS POR FECHA DE GENERACIÓN.

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

RECIBE-FECHAGEN= ARCHIVO PARA INGRESAR FECHA GENERACIÓN DE LA CUENTA.

Datos y archivos elementales del módulo consultas, submódulo FECHA FACTURA

AFECTAPRE= ARCHIVO QUE CONTIENE LOS GASTOS POR PARTIDA PRESUPUESTAL DE CADA CUENTA.

CONTROL= ARCHIVO PRINCIPAL CONTIENE LOS NÚMEROS DE CUENTA REGISTRADOS, NÚMERO PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, FECHA DE CREACIÓN DE CUENTA, FECHA DE RECIBIDO EN TESORERÍA Y DOCUMENTOS DE CUENTA DIGITALIZADOS.

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

RECIBE-FECHAFAC= ARCHIVO PARA INGRESAR FECHA FACTURA.

CAPÍTULO 2
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

RES-FECHAFAC= ARCHIVO QUE CONTIENE DETALLE DE CUENTA POR FECHA DE FACTURA.

Datos y archivos elementales del módulo consultas, submódulo CATÁLOGO PARTIDA

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

PARTPRE= ARCHIVO QUE CONTIENE LOS NÚMEROS DE PARTIDAS PRESUPUESTALES.

RESUM-CATPAR= ARCHIVO QUE CONTIENE DETALLES DEL CATÁLOGO PARTIDAS.

Datos y archivos elementales del módulo consultas, submódulo CATÁLOGO PROVEEDOR

NUM_PRO= ARCHIVO CONTIENE NÚMERO Y NOMBRE DE PROVEEDORES.

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

RES-CATPRO= ARCHIVO QUE CONTIENE DETALLES DEL CATÁLOGO PROVEEDOR.

Datos y archivos elementales del módulo consultas, submódulo TESORERÍA

AFFECTAPRE= ARCHIVO QUE CONTIENE LOS GASTOS POR PARTIDA PRESUPUESTAL DE CADA CUENTA.

RECIBE-FECHAS1= ARCHIVO QUE CONTIENE LA FECHA INICIAL Y FECHA FINAL.

CONTROL= ARCHIVO PRINCIPAL CONTIENE LOS NÚMEROS DE CUENTA REGISTRADOS, NÚMERO PROVEEDOR, NOMBRE PROVEEDOR, FECHA DE CREACIÓN DE CUENTA, FECHA DE RECIBIDO EN TESORERÍA Y DOCUMENTOS DE CUENTA DIGITALIZADOS.

CUENTAS-DET= ARCHIVO QUE CONTIENE LOS DETALLES DE LAS CUENTAS.

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

Datos y archivos elementales del módulo Reportes

OPREP= PAGOS Y ADEUDOS
/PRESUPUESTO
/NÚMERO DE CUENTA
/NÚMERO PROVEEDOR
/CUENTAS EN UN PERIODO

OPREPPAG=	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN REPORTES PAGOS Y ADEUDOS
OPREPPRE=	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN REPORTE PRESUPUESTO.
OPREPCUE =	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN REPORTE NÚMERO DE CUENTA.
OPREPPRO=	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN REPORTE NÚMERO PROVEEDOR.
OPREPTCU=	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN REPORTE CUENTAS EN UN PERIODO.

Datos y archivos elementales del módulo REPORTES, submódulo PAGOS Y ADEUDOS

PAGOS=	ARCHIVO QUE CONTIENE EL RESUMEN POR PARTIDA Y TOTAL DE LOS PAGOS.
ADEUDOS=	ARCHIVO QUE CONTIENE EL RESUMEN POR PARTIDA Y TOTAL DE LOS ADEUDOS.
OPMEN=	FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

CAPÍTULO 2
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Datos y archivos elementales del módulo REPORTES, submódulo PRESUPUESTO

PAGOS= ARCHIVO QUE CONTIENE EL RESUMEN POR PARTIDA Y TOTAL DE LOS PAGOS.

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

Datos y archivos elementales del módulo REPORTES, submódulo NÚMERO DE CUENTA

NÚMERO-CUENTA ARCHIVO QUE CONTIENE EL DESGLOSE DE UNA CUENTA SOLICITADA.

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

Datos y archivos elementales del módulo REPORTES, submódulo NÚMERO DE PROVEEDOR

NÚMERO-PROVEEDOR ARCHIVO QUE CONTIENE EL DESGLOSE DEL PROVEEDOR SOLICITADO.

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

CAPÍTULO 2
ANÁLISIS DEL SISTEMA DE INFORMACIÓN

Datos y archivos elementales del módulo REPORTES, submódulo CUENTAS EN UN PERIODO

CUENTAS-DET	ARCHIVO QUE CONTIENE EL DESGLOSE DE LAS CUENTAS EN UN PERIODO DE FECHAS.
OPMEN=	FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

Datos y archivos elementales del módulo TESORERÍA

OPTES=	DETALLE CUENTAS /RESUMEN CUENTAS
OPDETCUE=	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN DETALLE CUENTAS.
OPRESCUE=	FLUJO DE DATOS PARA INGRESAR A LA OPCIÓN RESUMEN CUENTAS.

Datos y archivos elementales del módulo TESORERÍA, submódulo DETALLE CUENTAS

CUENTAS-DET=	ARCHIVO QUE CONTIENE LOS DETALLES DE LAS CUENTAS.
OPMEN=	FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

Datos y archivos elementales del módulo TESORERÍA, submódulo RESUMEN CUENTAS

PAGOS= ARCHIVO QUE CONTIENE EL RESUMEN POR PARTIDA Y TOTAL DE LOS PAGOS.

OPMEN= FLUJO DE DATOS PARA REGRESAR A LA OPCIÓN ANTERIOR.

Una vez definido el funcionamiento del sistema y cada uno de sus componentes, lo que prosiguió fue el diseño.

En el siguiente capítulo se describen las actividades correspondientes al diseño del sistema, creación del prototipo de interfaz, el desarrollo, las pruebas, la puesta en marcha, la capacitación y mantenimiento del sistema.

CAPÍTULO 3
DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL
MANTENIMIENTO

En el presente capítulo expongo cómo realicé el diseño, el desarrollo, la puesta en marcha y el mantenimiento del sistema, así como, los procesos intermedios entre cada una de estas etapas. Inicio por la estructura jerárquica, para seguir con los reportes, los archivos para la tesorería y el prototipo. Después abordaré lo concerniente a algoritmos y programación. Al final trataré los tipos de pruebas, la puesta en marcha y el mantenimiento.

Introducción

El objetivo del diseño es proporcionar la información correcta en el momento apropiado (Senn, 1990:392); para cumplir este objetivo se aplican criterios. Un primer criterio es diseñar en forma modular, cuyas ventajas son asegurar la confiabilidad en la operatividad del software y facilitar el mantenimiento tanto de corrección de problemas como la adaptación de producto de software, de esta manera se modifica el módulo involucrado, sin tener que alterar el resto (Senn, 1990:499); ahora revisemos los criterios que nos ayudan a evaluar la calidad de un diseño en cuanto a la rapidez de la respuesta.

Durante la etapa de diseño de un sistema, lo ideal para un módulo y sus elementos es que sean fuertemente cohesivos, es decir, estén fuertemente relacionados, al mismo tiempo, exista con los elementos de otros módulos el mínimo acoplamiento, es decir, el mínimo tráfico. La figura 3.0 ilustra la relación entre el acoplamiento y la cohesión de un arreglo de módulos, el nivel de tráfico entre los módulos mide el acoplamiento existente. Dentro de cada uno de ellos los rectángulos representan elementos de procesamiento.

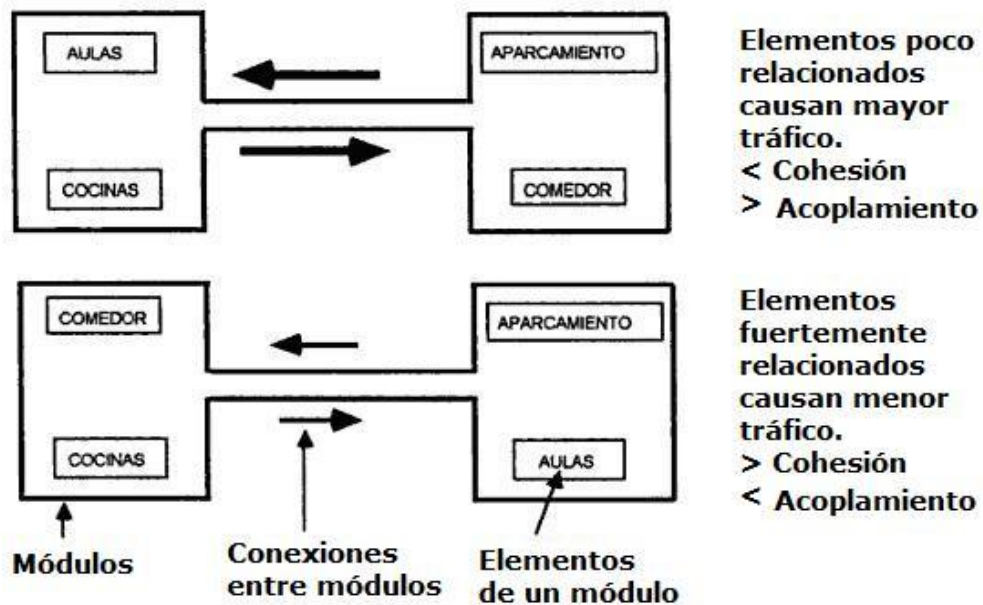


Figura 3.0. Relación entre el acoplamiento y la cohesión en un arreglo de módulos. Modificado con base en Molina, 1997:59.

Una vez que se conocen los criterios para evaluar la confiabilidad y la calidad de un diseño, es pertinente revisar el producto que se diseñó y sus características.

3.1 Diseño del Producto

Este producto se diseñó para ser un software monousuario, que controla un presupuesto en forma automatizada y proporcionará la visualización de los documentos digitalizados de las cuentas que lo conforman; se caracteriza por admitir la entrada de información, por permitir consultas en pantalla, generar reportes para visualizarse en pantalla e imprimirse, y por exportar información hacia la hoja de cálculo Microsoft Excel 2003.

Mediante el análisis estructurado del capítulo 2, se muestran principalmente las características externas de los módulos, es decir,

entradas, salida, función y llamadas que se pueden realizar entre módulos; cabe destacar que la estructura jerárquica se establece una vez que se conocen los componentes internos de cada módulo y su cohesión, entonces la estructura jerárquica cumple dos cometidos: 1) identificar las tareas más importantes en el orden en que deben ser ejecutadas; 2) definir el acoplamiento con otros módulos.

El diseño de la estructura jerárquica retoma el análisis del capítulo 2, es decir, se comienza por el módulo principal y se prosigue con el resto de los módulos.

3.2 Estructura jerárquica

3.2.1 Estructura jerárquica módulo principal

La figura 3.1 presenta la estructura jerárquica del módulo principal, integrado por cuatro módulos: Catálogos, Consultas, Reportes, Tesorería.

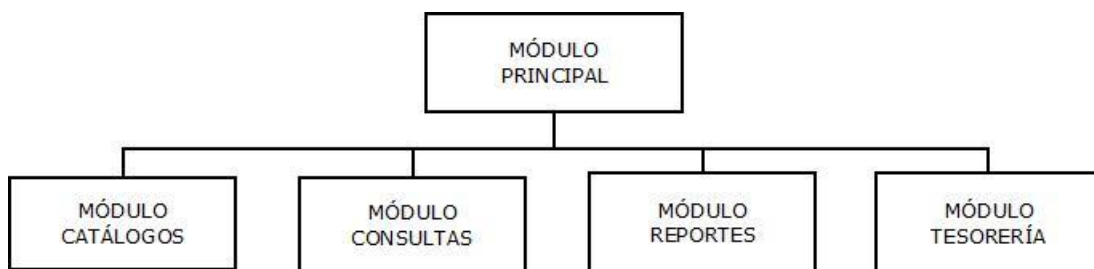


Figura 3.1. Estructura Jerárquica módulo Principal. Fuente: diseño propio con base en Senn, 1990:503.

3.2.2 Estructura jerárquica módulo Catálogos

La figura 3.2 exhibe la estructura jerárquica del módulo Catálogos, su finalidad es controlar el acceso a las opciones de los distintos submódulos: Proveedor, Partida, Afectapre y Control.

El submódulo Proveedor tiene como meta controlar la entrada de los campos Clave y Nombre de proveedor o razón social. En cuanto al submódulo Partida, tiene como función reconocer la entrada de los campos Partida presupuestal y Describe partida. Por otro lado el submódulo Afectapre regula la entrada de los campos Fecha factura, Importe y Referencia, mientras que el submódulo Control, tiene como plan registrar la entrada de los campos: No. de cuenta, Fecha de elaboración, Fecha sello de tesorería, Documento digitalizado.

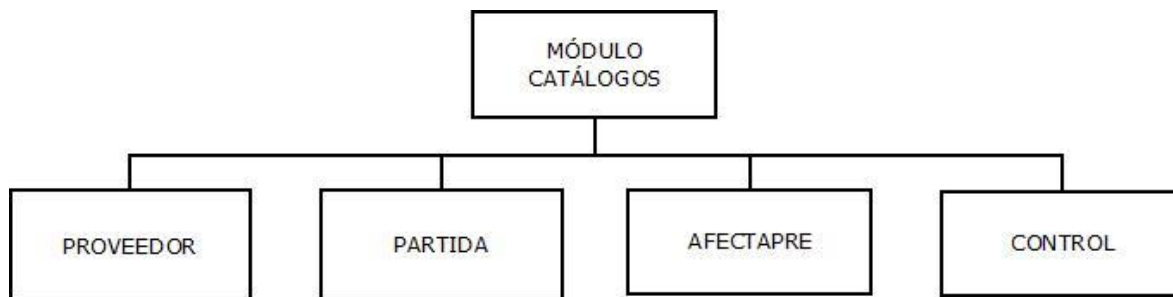


Figura 3.2. Estructura Jerárquica módulo Catálogos. Fuente: diseño propio con base en Senn, 1990:503.

3.2.3 Estructura jerárquica módulo Consultas

La figura 3.3 presenta la estructura jerárquica del módulo Consultas, su objetivo es verificar el acceso a las opciones de los diferentes submódulos de consultas: Pagos, Adeudos, Número

CAPÍTULO 3
DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

Proveedor, Número de cuenta, Partida, Fecha Generación de Cuenta, Fecha factura, Catálogo Partida, Catálogo Proveedor, Tesorería.

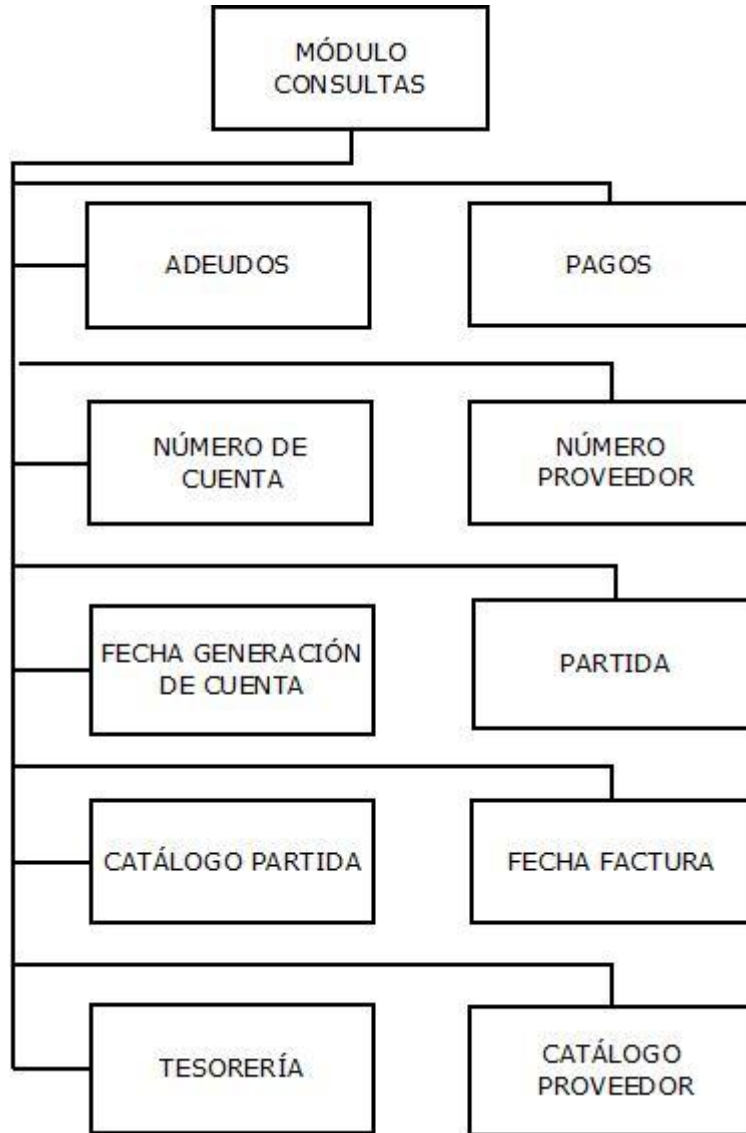


Figura 3.3. Estructura Jerárquica módulo Consultas. Fuente: diseño propio con base en Senn, 1990:503.

La tabla 3.0 presenta los resultados que se obtienen en las cinco primeras consultas.

CAPÍTULO 3
DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

Tabla 3.0. Resultados de las cinco primeras consultas. Fuente: diseño propio.

Nombre del submódulo de consulta	Resultado de la consulta
Pagos	Concentrado de los pagos en un periodo de fechas solicitado, organizado por Número de partida presupuestal con Importe total.
Adeudos	Concentrado de los adeudos en un periodo de fechas solicitado, organizado por Número de partida presupuestal con Importe total.
Número proveedor	Los registros del número de proveedor y periodo de fechas solicitado, en un orden acordado: Número Proveedor, Nombre proveedor, No. cuenta, Fecha de elaboración, Fecha factura, fecha tesorería, Importe y Referencia.
Número de cuenta	Los registros pertenecientes al Número de cuenta introducido en el siguiente orden: Número de proveedor, Nombre proveedor, Fecha elaboración, Fecha tesorería, Partida presupuestal, Fecha factura, Importe y Referencia.
Partida	Devuelve los registros solicitados de acuerdo con el número de partida presupuestal y un periodo de fechas, siguiendo este orden: Partida, No. de cuenta, Número de proveedor, Nombre proveedor, Fecha elaboración, Fecha tesorería, Fecha factura, Importe, Referencia.

CAPÍTULO 3
DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

La tabla 3.1 muestra los resultados del resto de las consultas.

Tabla 3.1. Resultado del resto de las consultas. Fuente: diseño propio.

Nombre del submódulo de consulta	Resultado de la consulta
Fecha generación de cuenta	Entrega registros de las cuentas elaboradas en el periodo de fechas solicitado, respetando este orden: Fecha de elaboración Cuenta, Número proveedor, Nombre proveedor, Fecha tesorería, Partida, Fecha factura, Importe y referencia.
Fecha factura	Arroja los registros coincidentes con una fecha de factura solicitada, siguiendo un orden estipulado: Fecha factura, No. de cuenta, Número de proveedor, Nombre del proveedor, Partida, Importe, Referencia, Fecha de elaboración y Fecha tesorería.
Catálogo Partida	Enseña el contenido del catálogo Partida, en primer lugar se muestra el Número de Partida presupuestal y a continuación su Descripción.
Proveedor	Expone el catálogo de Proveedor comenzando por el Número de proveedor y en seguida el Nombre de proveedor.
Tesorería	Exhibe el desglose de cada cuenta en un periodo de fechas solicitado, en un orden reglamentado: Número de cuenta, Número de proveedor, Nombre proveedor, Fecha elaboración, Fecha tesorería, Partida, Fecha factura, Importe y Referencia.

3.2.4 Estructura jerárquica módulo Reportes

La figura 3.4 presenta la estructura jerárquica del módulo Reportes, su cometido es controlar el acceso a las opciones de los distintos submódulos de reportes: Pagos y Adeudos, Presupuesto, Número de cuenta, Número de Proveedor, Cuentas en un periodo.



Figura 3.4. Estructura jerárquica módulo Reportes. Fuente: diseño propio con base en Senn, 1990:503.

De la figura 3.5 a 3.9 presento los diseños de los reportes para ser mostrados por pantalla e imprimirse.

En la figura 3.5 se muestra el diseño del reporte Pagos y adeudos en un periodo de fechas.

CAPÍTULO 3
DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

<div style="border: 1px solid black; width: 100%; height: 100%;"></div>	<p>Coordinación de Comunicación Social Subdirección de Difusión Externa Pagos y adeudos</p> <p>Fecha: ____ de ____ de ____</p>												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"><thead><tr><th style="width: 5%;">Id</th><th style="width: 45%;">PARTIDA</th><th style="width: 50%;">Suma IMPORTE</th></tr></thead><tbody><tr><td style="text-align: center;">---</td><td style="text-align: center;">-----</td><td style="text-align: right;">\$ _____</td></tr><tr><td style="text-align: center;">---</td><td style="text-align: center;">-----</td><td style="text-align: right;">\$ _____</td></tr><tr><td style="text-align: center;">---</td><td style="text-align: center;">-----</td><td style="text-align: right;">\$ _____</td></tr></tbody></table>	Id	PARTIDA	Suma IMPORTE	---	-----	\$ _____	---	-----	\$ _____	---	-----	\$ _____	
Id	PARTIDA	Suma IMPORTE											
---	-----	\$ _____											
---	-----	\$ _____											
---	-----	\$ _____											
<p>Suma Pago: \$10,001.00</p>													
<p>Fecha: ____ de ____ de ____</p> <p>\$ _____</p>													
<p>Suma Adeudo: \$ _____</p>													
<p>Total: \$ _____</p>													
<p>____ de ____ de 20__</p> <p style="text-align: right;">Página 1 de __</p>													

Figura 3.5. Diseño del reporte total de Pagos y adeudos. Diseño propio.

La figura 3.6 expone el diseño del Submódulo Reportes Presupuesto.

La figura 3.7 exhibe el diseño del submódulo Reportes Número de cuenta.

Reporte de cuenta _____

Cuenta Por Pagar No _____ Fecha sello Tes _____

Numero de Proveedor _____

Beneficiario _____

Fecha de elaboración _____

Partida	Fecha	Importe	Referencia
_____	_____	_____	_____

Suma total _____

_____ de _____ de 20__

Página 1 de __

Figura 3.7. Diseño del reporte Número de cuenta.

La figura 3.8 presenta el diseño del submódulo Reportes Número de Proveedor.

Reporte número de Proveedor _____

NUMPRO _____

NOMBRE_PROVEEDOR _____

Cuenta Por Pagar N _____

Fecha de elaboración _____

Fecha delo Temorenta _____

Fecha	Importe	Referencia
_____	\$ _____	_____

Cuenta Por Pagar N _____

Fecha de elaboración _____

Fecha delo Temorenta _____

Fecha	Importe	Referencia
_____	\$ _____	_____

Suma total \$ _____

_____ de _____ de 20__

Página 1 de __

Figura 3.8. Diseño del reporte Número proveedor

El submódulo Reportes Cuentas en un periodo prepara el reporte que contiene información de las cuentas generadas y pagadas en un periodo de fechas, en la figura 3.9 se muestra su diseño.

Reporte Cuentas del _____ al _____

Cuenta	Partida	NoProveedor	NomProveedor	F.elabor	F.factur	F.Tesoreri	Importe	Referencia
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____	_____

Página 1 de _____

Figura 3.9. Diseño del reporte cuentas en un periodo

3.2.5 Estructura jerárquica módulo Tesorería

La figura 3.10 presenta la estructura jerárquica del módulo Tesorería su cometido es controlar el acceso a los submódulos Detalle cuentas y Resumen Cuentas.

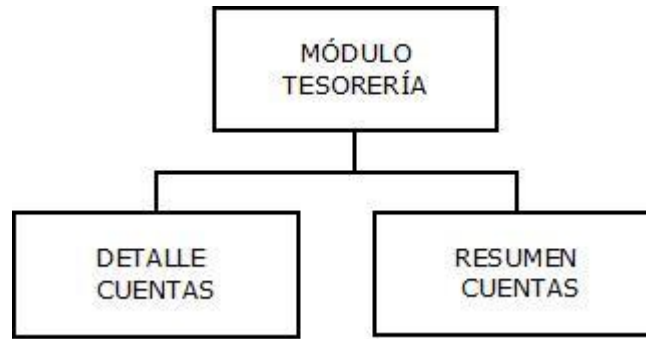


Figura 3.10. Estructura jerárquica del módulo Tesorería.

Fuente: diseño propio con base en Senn, 1990: 503.

El submódulo Detalle cuentas, envía hacia la hoja de cálculo Microsoft Excel el archivo con todas las cuentas pagadas en un periodo de fechas solicitado, de acuerdo a un orden preestablecido: No. cuenta, Partida, No. proveedor, Nombre proveedor, Fecha de elaboración, Fecha factura, Fecha tesorería, Importe y Referencia. En la figura 3.11 se muestra el diseño del archivo como se ve en la hoja de cálculo de Microsoft Excel.

TESORERÍA REPORTE DETALLADO DE CUENTAS								
PRESUPUESTO			AÑO					
DETALLE DE REQUERIMIENTOS PRESUPUESTALES ORDENADOS POR FECHA DE ELABORACIÓN DE CUENTA								
DIRECCIÓN GENERAL DE COMUNICACIÓN SOCIAL								
GASTO ORDINARIO								
CUENTA	PARTIDA	NO. PROVEEDOR	NOMBRE PROVEEDOR	FECHA ELABORA	FECHA FACTURA	FECHA TESORERÍA	IMPORTE	REFERENCIA
						TOTAL	XXXXXXXXXX	

Figura 3.1.1. Diseño submódulo Tesorería detalle de cuentas.

CAPÍTULO 3 DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

La figura 3.12 muestra el diseño del submódulo Tesorería resumen cuentas; tiene como finalidad exportar hacia la hoja de cálculo Microsoft Excel, el archivo con el resumen por Partida presupuestal de todas las cuentas pagadas, en un periodo de fechas.

CAPÍTULO 3
DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

TESORERÍA RESUMEN DE CUENTAS
PRESUPUESTO AÑO
CONCENTRADO DE REQUERIMIENTOS PRESUPUESTALES CALENDARIZADOS POR PARTIDA DE GASTO
DIRECCIÓN GENERAL DE COMUNICACIÓN SOCIAL
GASTO ORDINARIO

PARTIDA	DENOMINACIÓN	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
TOTAL COMUNICACIÓN SOCIAL		XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Figura 3.12. Diseño archivo resumen cuentas

3.2.6 Estructura jerárquica sistema completo

La figura 3.13 muestra la estructura jerárquica completa del sistema auxiliar automatizado para el control y seguimiento del Presupuesto.

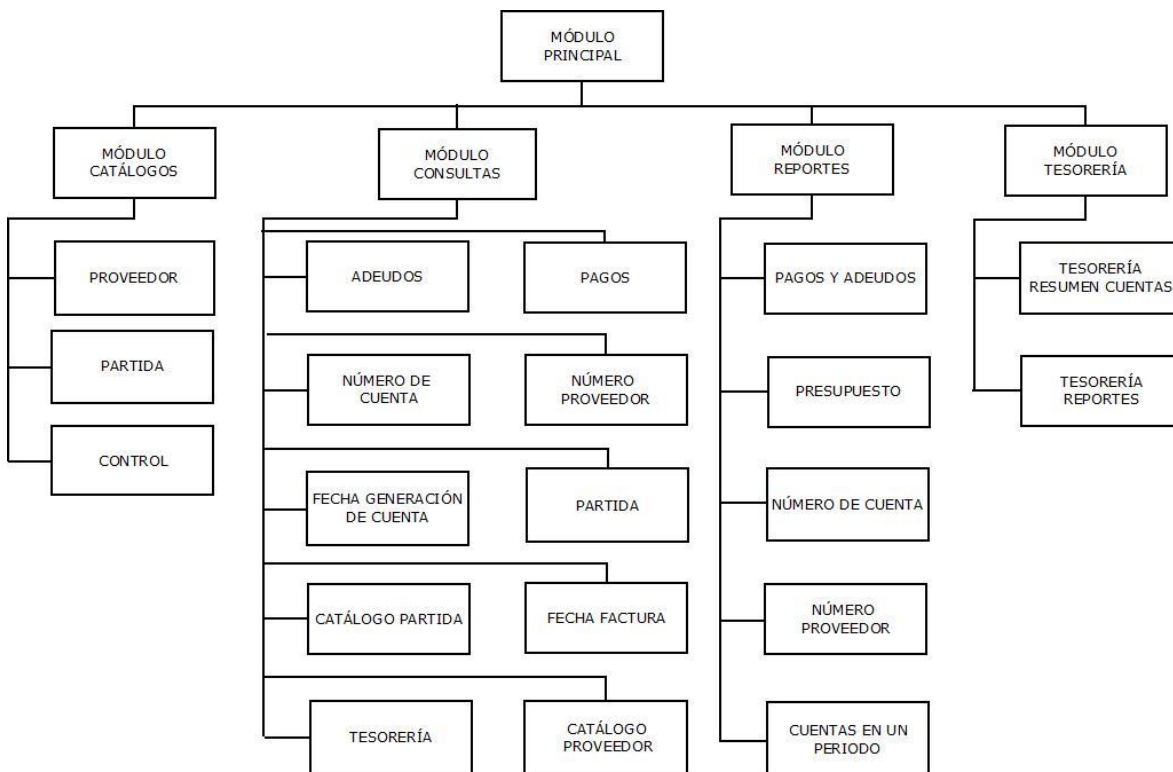


Figura 3.13. Estructura jerárquica sistema automatizado para el control, seguimiento del presupuesto y consulta del archivo digitalizado. Fuente: diseño propio con base en Senn, 1990:503.

Con los campos identificados realicé la normalización, obteniendo las tablas: Control, Provee, Afectapresup y Partidas; analicé nuevamente las hojas del módulo de cuentas por pagar, con el propósito de adecuar los campos a un tamaño único para que la información se almacene completa; a continuación presento el diccionario de datos o tabla de instancias de cada una.

3.2.7 Diccionario de Datos

La tabla 3.13 exhibe el diccionario de datos Control.

Tabla 3.13. Diccionario de datos Control

Nombre de la tabla	Atributos	Llave primaria	Tipo de dato	Acepta nulos
CONTROL	id_cuenta	id_cuenta	AUTONUMÉRICO	NOT NULL
	CUENTA		NÚMERO	NOT NULL
	NUMPRO		NÚMERO	NOT NULL
	NOMPRO		NÚMERO	NOT NULL
	FECHA_DOC		FECHA	NOT NULL
	FECHA_TES		FECHA	NULL
	DOCUMENTO		OBJETO OLE	NULL

La tabla 3.14 presenta el diccionario de datos Provee.

Tabla 3.14. Diccionario de datos Provee

Nombre de la tabla	Atributos	Llave primaria	Tipo de dato	Acepta nulos
PROVEE	NUM_PROVEEDOR	NUM_PROVEEDOR	NÚMERO	NOT NULL
	NOMBRE_PROVEEDOR		TEXTO(50)	NOT NULL

La tabla 3.15 expone el diccionario de datos Afectapresup

CAPÍTULO 3
DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

Tabla 3.15. Diccionario de datos Afectapresup

Nombre de la tabla	Atributos	Llave primaria	Tipo de dato	Acepta nulos
AFFECTAPRESUP	Id_afpre	Id_afpre	AUTONUMÉRICO	NOT NULL
	PARTIDA		NÚMERO	NOT NULL
	FECHA_FAC		FECHA	NOT NULL
	IMPORTE		MONEDA	NOT NULL
	REFERENCIA		TEXTO	NOT NULL
	id_cuenta		NÚMERO	NOT NULL

La tabla 3.16 enseña el diccionario de datos Partida.

Tabla 3.16. Diccionario de datos Partidas

Nombre de la tabla	Atributos	Llave primaria	Tipo de dato	Acepta nulos
PARTIDAS	NUM_PARTIDA	NUM_PARTIDA	NÚMERO	NOT NULL
	DESCRIBEPAR		TEXTO	NOT NULL

Una vez creadas las tablas, el siguiente paso fue apoyarme en el diagrama Entidad-Relación del capítulo 2 para definir sus relaciones, es decir, la forma en que una tabla comparte datos con otra.

Las ventajas de relacionar las tablas son: 1) se evita el duplicado de información; 2) se ahorra espacio de almacenamiento; 3) se facilita el mantenimiento de los datos, por ejemplo: en el caso de haber capturado mal la razón social de un proveedor, sólo se tiene que identificar en la tabla Provee, el registro correspondiente al Número del proveedor, en el campo NOMBRE-PROVEEDOR realizar la corrección, y guardar los cambios; así se tiene actualizada toda la información.

Ya establecida la estructura de la base de datos con sus relaciones e integridad referencial veamos su diseño.

3.2.8 Relaciones

La figura 3.14 muestra cómo quedaron definidas las relaciones entre las tablas.

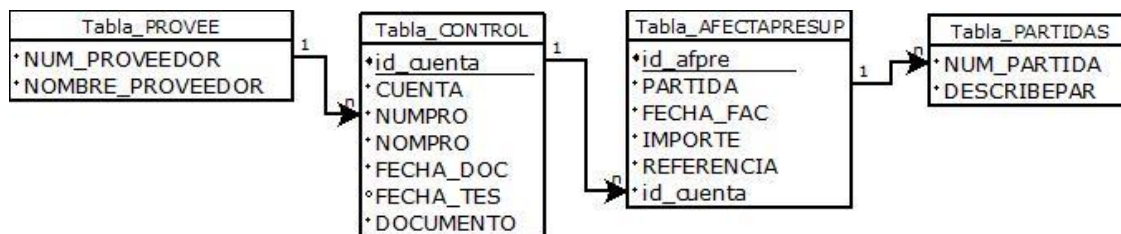


Figura 3.14. Relaciones entre tablas sistema auxiliar automatizado para el control del presupuesto.

Un proceso intermedio entre el diseño detallado del sistema y su desarrollo es crear el software prototipo, es decir, un modelo del producto que se espera, con componentes reales y funcionamiento.

CAPÍTULO 3 DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

La importancia que tienen el prototipo del software para el cliente es lograr comunicar sus requerimientos; para el analista es mostrar la comprensión del análisis de información, tener un modelo inicial al que se le harán adecuaciones (las diversas adecuaciones se les llama versiones) hasta satisfacer los requisitos del cliente (Fairley, 1990:54-55) y eliminar las fallas en el diseño.

La figura 3.15 muestra un diagrama de flujo para lograr el diseño e instrumentación de versiones sucesivas.

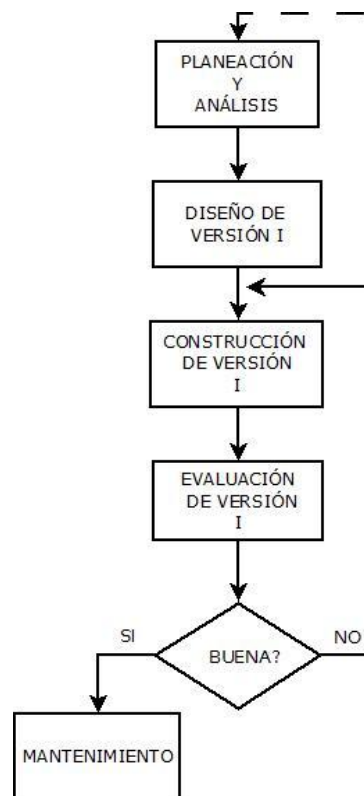


Figura 3.15. Diagrama de flujo para el diseño e instrumentación de versiones sucesivas. Fuente: Fairley, 1990:54.

La interfaz es la dimensión en la que está estructurada la interacción entre cuerpo, herramientas (software y hardware) y objetivo comportamental (Bonsiepe, 1999:41-49), su propósito es que el usuario común pueda tener una comunicación con la base de datos, de manera

sencilla, y que está se encargue de traducir las peticiones y devolver el resultado de forma agradable (Mejía, 2007:40).

3.2.9 Diseño del prototipo de interfaz de usuario

En la tabla 3.17 se presentan cuatro modelos a considerar al crear una interfaz hombre-máquina; es necesario destacar que los elementos clave al diseñar la interfaz son el conocimiento del usuario y las tareas a realizar.

Tabla 3.17. Modelos que se relacionan para crear una interfaz hombre-máquina. Fuente: Pressman, 1998:265-266.

Nombre del modelo	Características
El modelo de diseño	Incorpora la parte del análisis estructurado, representaciones: arquitectónicas, de datos, de interfaces y procedimentales del software.
El modelo de usuario	Muestra el perfil del usuario final (perfil de su edad, sexo, capacidades físicas, estudios, historial cultural o étnico, metas y personalidad).
La percepción del sistema	Es la imagen del sistema que lleva en la cabeza el usuario final.
La imagen del sistema	Combina la vista exterior del sistema basado en computadora (el aspecto y sensación de la interfaz), con toda la información de soporte (libros, manuales entre otros) que describen la sintaxis y semántica del sistema.

CAPÍTULO 3 DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

La interfaz se diseño de acuerdo con el requerimiento de SDECS cuando pide que sea un sistema de fácil manejo, para lograrlo decidí crear una interfaz con menús y submenús, tal y como están acostumbrados los usuarios de Microsoft Office 2003, pues el tipo de usuario para el que se diseño, tiene experiencia en el manejo de procesador de texto y hoja de cálculo, inferí que la percepción del sistema que tiene es parecido a lo que está acostumbrado a manejar, la figura 3.16 muestra los modelos de interfaz relacionados.

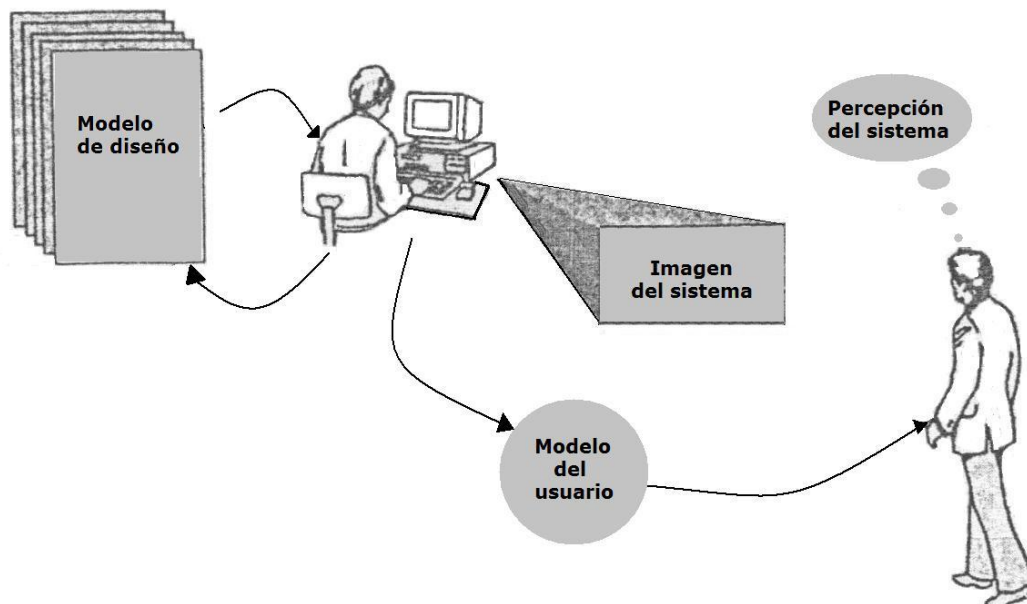


Figura 3.16. Modelos de diseño de interfaz relacionados.

Fuente: Pressman, 1998:266.

La tabla 3.18 presenta las características de los menús.

CAPÍTULO 3
DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

Tabla 3.18. Características de los menús. Fuente: diseño propio.

Característica del menú	Descripción
Orden de aparición	De acuerdo con el uso lógico, primero llenar formas, después consultar, obtener reportes y preparar información para la tesorería. Archivo, en seguida el menú Catálogos, Consultas, Reportes y Tesorería.
Selección	En forma directa y utilizando teclas del método abreviado
Tipo de menú	Pop up (aparecen al picar sobre su nombre) y pull down (se recorre con el Mouse)
Respuesta	Una vez que se elige se tiene respuesta inmediata.

En la tabla 3.19 se exhiben las características de la interfaz.

Tabla 3.19. Características de la interfaz. Fuente: diseño propio.

Característica de la interfaz	Descripción
Forma para identificar el producto	Icono propio.
Nombre del producto	Nha apellido de la persona que proporcionó más información sobre el trabajo a automatizar.
Versión	1.0
La interacción que tiene el usuario con la interfaz	Selección de menús y llenado de formas.

CAPÍTULO 3
DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

La tabla 3.20 muestra la secuencia de actividades que se realiza para crear un prototipo en Access 2003:

Tabla 3.20. Secuencia de actividades para crear un prototipo en Access 2003.

Fuente: diseño propio.

No. actividad	Descripción
1	Crear la estructura de la base de datos con el modelo de diseño.
2	Crear las relaciones entre las tablas
3	Crear formularios
4	Crear botones de evento
5	Disponer de la información real e introducirla
6	Crear consultas con la información
7	Crear reportes basados en las consultas o en los catálogos.
8	Crear barra de menús
9	Programar cada una de las opciones del menú y submenús, de acuerdo con el análisis estructurado.
10	Crear icono para identificar el panel de control.
11	Crear panel de control.
12	Asociar la barra de menús al panel de control.

La siguiente actividad fue comenzar el diseño detallado de cada uno de los módulos así como su desarrollo y, adecuar el sistema prototipo a las observaciones realizadas, siguiendo el diagrama de flujo de la figura 3.15.

3.3 Desarrollo

El desarrollo se realizó con el software de gestión de base de datos Microsoft Access 2003, porque la condicionante de la CCSCS, fue que se realizara con el software disponible en la computadora de SDECS; el lenguaje de programación que proporciona al usuario Access 2003 para realizar sus desarrollos es Visual Basic Access.

Por otro lado, para describir la lógica mediante la cual un módulo realiza su función se utiliza el pseudocódigo, es decir, una mezcla de lenguaje de programación y español (inglés o cualquier otro), que se emplea dentro de la programación estructurada para realizar el diseño de un programa para computadora. Escribir pseudocódigo y poder traducirlo a un lenguaje de programación, depende de la experiencia de cada programador.

Parte del diseño del sistema es el pseudocódigo a continuación presento el algoritmo propuesto para el módulo de tesorería.

Seudocódigo para pasar el contenido de una tabla a Microsoft Excel

Inicia programa

- Declara variables

- Declarar variable tipo objeto

- Conecta la base de datos con Excel

- Muestra la hoja de cálculo Excel

- Agregar un libro

- Agregar una hoja

- Asignar un nombre a la hoja

- Establece una variable para manejar el conjunto de registros

- Abrir el objeto del conjunto de registros

- Seleccionar los campos de la tabla y enviarlos por la conexión

Repetir el siguiente proceso por cada columna que se tenga
inicializa renglón
inicializa columna

Declarar un ciclo For Each en el conjunto de registros

Asigna a la celda de la hoja activa el contenido del objeto campo

Incrementa la columna

Continúa el ciclo

Incrementa el valor de la Fila

mientras el conjunto de registros no llegue al fin de archivo
inicializa la columna en 1

Por cada columna que tengas en el recordset, pasa su
contenido a la hoja de cálculo

Incrementa la columna

Next

Incrementa la fila

Mueve el recordset

Termina el ciclo

Colocar el letrero Total en la fila donde terminó

Sumar todos los datos de la columna que tiene el valor a
sumar desde el inicio hasta la posición menos 1

Asignar el ancho a cada columna

Asigna encabezado

Cierra Recordset
Cierra la conexión

Fin de programa

CAPÍTULO 3 DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

Una de las condicionantes a cumplir por el sistema, es exportar hacia la hoja de cálculo de Microsoft Excel los reportes para la tesorería, además es ésta quien debe asignar el nombre al archivo.

El procedimiento fue valorar esta condicionante, apoyándome primero en la tecnología disponible para exportar información utilizando VBA.

La figura 3.17 muestra la arquitectura tecnológica ADO y OLEDB utilizadas para manejar bases de datos desde VBA. Se requiere de la tecnología ADO, para creación y manipulación de datos y creación de objetos de base de datos, sus ventajas son: 1) es fácil de usar; 2) utiliza poca memoria; 3) emplea poco espacio en disco. A su vez, se requiere el uso de la tecnología OLE DB que admite el acceso a datos desde múltiples orígenes, sus ventajas son: 1) tener acceso a bases de datos relacionales o no relacionales; 2) permitir un acceso uniforme, es decir, se puede aplicar una consulta en todos los orígenes de datos y se obtienen los mismos resultados; 3) se puede tener acceso a correos y sistemas de archivos.

CAPÍTULO 3 DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

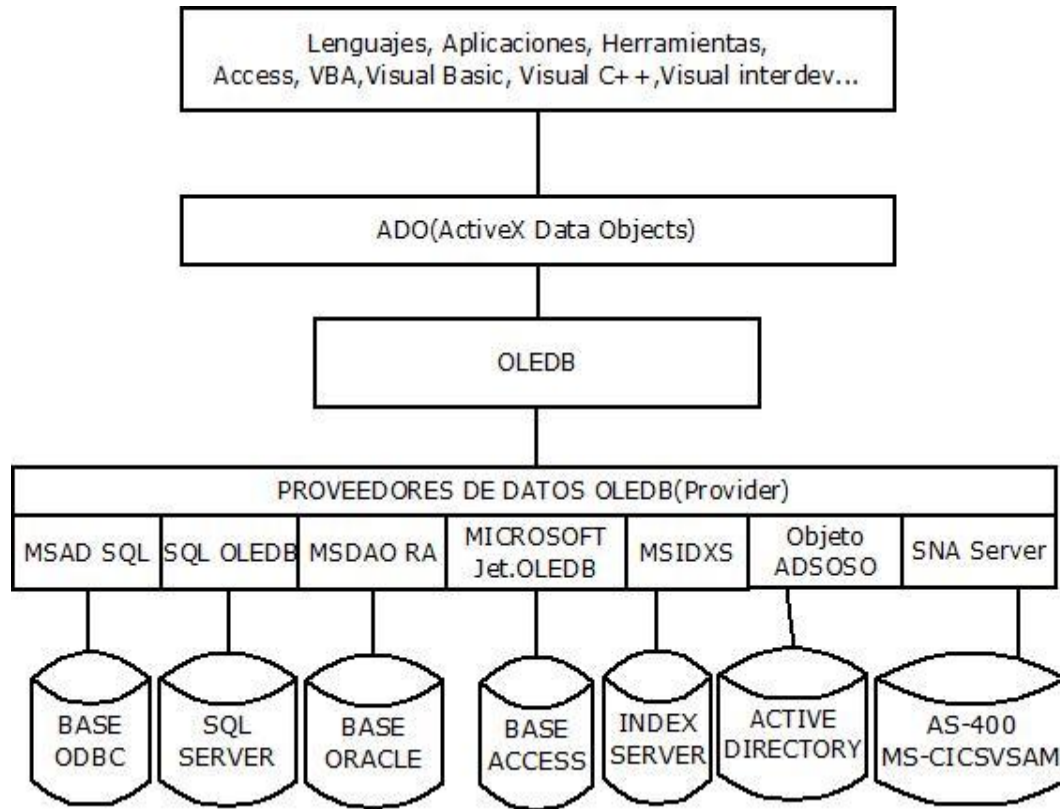


FIGURA 3.17. Arquitectura tecnológica ADO y OLEDB. Fuente: Amelot, 2004:188.

Elegidas las tecnologías para exportar la información; había que resolver cómo automatizar la exportación de los datos.

Una alternativa para automatizar la exportación de los datos es, utilizar un método de objeto (macro) DoCmd.TransferSpreadsheet que se utiliza para exportar información de un archivo hacia la hoja de cálculo Microsoft Excel, pero la limitante es que únicamente exporta la información, y lo que se requiere es que tanto la hoja de cálculo Microsoft Excel como la información, tengan formato; a su vez, se asigne el encabezado correspondiente (sin que el usuario intervenga).

La otra alternativa para automatizar la exportación de los datos es, utilizar un Recordset para manejar uno a uno los registros y sus campos, de esta manera se tiene control de la celda donde inicia la

transferencia de la información, del formato de la hoja de cálculo y de los datos.

Se eligió la segunda alternativa, porque soluciona completamente las necesidades de automatizar la exportación de información.

Elegido el lenguaje de programación con el que se desarrollarán los algoritmos, lo que sigue es convertir los algoritmos al lenguaje de programación Visual Basic Access.

A continuación presento el código fuente, elegí el módulo de tesorería porque muestra el uso de la tecnología OLE db y ADO DB.

```
Private Sub cmdexportaraexcel_Click()  
  
    Dim appExcel As Object  
    Dim hoja As Object  
    Dim conn As Object  
    Dim rs As Object  
    Dim fld As Object  
  
    Dim i As Integer  
    Dim nom As String  
    Dim fila As Integer, columna As Integer  
    Set appExcel = CreateObject("excel.application")  
    '  
    Set conn = Application.CurrentProject.Connection  
    ' activar para que se vea la hoja de calculo  
    appExcel.Visible = True  
    appExcel.workbooks.Add  
    Set hoja = appExcel.sheets.Add  
    hoja.Name = "detallecuentas"  
    Set rs = CreateObject("AdoDB.Recordset")  
  
    rs.Open "SELECT * FROM tesoreria1;", conn, 1
```

CAPÍTULO 3 DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

```
' comenzar a pasar los datos desde fila 7 de Excel
  fila = 7
  columna = 1
  For Each fld In rs.Fields
    hoja.cells(fila, columna) = fld.Name
    ' formato para la fila de los datos
    With hoja.cells(fila, columna).Font

      .Name = "verdana" 'fuente verdana
      .Size = 12      ' tamaño 12
      .Bold = True    ' negrita

    End With

    ' poner borde en las celdas del encabezado
    hoja.cells(fila, columna).Borders.Linestyle = xlcontinuos
    hoja.cells(fila, columna).Borders.colorIndex = xlautomatic

    columna = columna + 1
  Next

  'pasar los datos
  fila = fila + 1
  -----
  ' ESTA SECCION SE UTILIZA PARA PASAR CADA
  'CAMPO A EXCEL
  While Not rs.EOF
    columna = 1
    'por cada columna que tengas
    For Each fld In rs.Fields
      hoja.cells(fila, columna) = fld.Value

      columna = columna + 1
    Next

    ' pasar a la siguiente fila
    fila = fila + 1
    'mueve el recordset
    rs.MoveNext
  Wend
```

```
' colocar un letrero en la fila donde termino
hoja.cells(fila, 7) = "total"
' sumar todos los datos de la columna 8
' desde el inicio hasta la posición menos 1

hoja.cells(fila, 8) = "=sum(H2:H" & fila - 1 & ")"

' Aplicar ancho de columna
hoja.columns(1).ColumnWidth = 12
hoja.columns(2).ColumnWidth = 10
hoja.columns(3).ColumnWidth = 10
hoja.columns(4).ColumnWidth = 80
hoja.columns(5).ColumnWidth = 11
hoja.columns(6).ColumnWidth = 11
hoja.columns(7).ColumnWidth = 11
hoja.columns(8).ColumnWidth = 14
hoja.columns(9).ColumnWidth = 80

rs.close
conn.close
End Sub
```

3.4 Pruebas

El principal objetivo del diseño de casos de prueba es, realizar un conjunto de pruebas que permitan descubrir la mayor cantidad de errores antes de la puesta en marcha. Para cumplir el objetivo, realicé las pruebas que muestra la tabla 3.20.

CAPÍTULO 3
DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

Tabla 3.20. Pruebas de la caja blanca y pruebas de la caja negra.

Tipo de prueba	Se caracteriza por:	¿Cómo?
Prueba de código o de la caja blanca	Revisar la codificación y los aspectos estructurales del programa. Revisa la lógica del programa.	Se crean casos de prueba, que aseguren haber ejecutado por lo menos una vez todas las instrucciones del programa y que se cumplan todas las condiciones lógicas. Por ejemplo para saber si $A < 20$ los casos de prueba son: $A = 19$, $A = 20$
Prueba de especificaciones o caja negra	Verificar aspectos funcionales en cada módulo, y las especificaciones de diseño.	Se crean casos de prueba, por ejemplo probar que la entrada para el campo Partida presupuestal acepte únicamente valores de cuatro dígitos. Un caso de prueba de caja negra incluiría a 3107, 212 y 33088 (Burch, 1992:921).

- Pruebas de la caja negra

El formulario control, tiene eventos relacionados, como: botón siguiente, botón anterior y botón último, que muestra la posición del registro en que está ubicado; lo que había al momento de revisar era un cuadro en blanco sin número; para corregirlo cambié el nombre del cuadro de texto.

Los datos introducidos al sistema para hacer las pruebas en todas las modalidades, fueron tomados del archivo del año 2009 y fueron congruentes con los datos de salida.

- Prueba a los componentes estructurales

La prueba de la entrada consiste en determinar si los formularios cumplen con las especificaciones de diseño, al igual, se revisa que los formularios tengan título y una distribución correcta en la pantalla. Cabe destacar que en el formulario llamado Control, se agregó un cuadro que muestra la suma total del campo Importe, esto con la finalidad de apoyar al usuario a comparar lo que tiene en la hoja impresa (módulo de cuentas por pagar) contra la que ha capturado, esto le dará la posibilidad de verificar los importes antes de guardar la información.

- Prueba de salida

Es la generación de un reporte, se entrega al usuario y se determina si satisface sus necesidades de información. Cuando se hicieron los diseños de los reportes los usuarios mostraron el tipo de reporte que

necesitaban, a los que se agregó espacio y una presentación más agradable.

- Prueba de base de datos

Las pruebas importantes para determinar si los contenidos de la base de datos satisfacen los requerimientos de los usuarios, se realizan en gran medida cuando se prueba la salida.

Se realizó la prueba (utilizando datos reales tomados del archivo 2009) a todas las consultas de uniones (SQL) se encontró que la consulta Adeudos proporcionaba el mismo resultado entregado para la consulta Pagos, para arreglarlo se corrigió la condición del campo Tesorería.

En la prueba del reporte Presupuesto, se encontró un resultado diferente del esperado, se realizaron los ajustes en las tablas de unión correspondientes, y quedó solucionado.

- Pruebas de controles

Los controles que se probaron son los siguientes:

1. Se verificó si los totales de control se preparan y reportan de regreso al grupo de control, si entran 1000 registros de prueba, el número de transacciones deberá ser igual a 1000.
2. Se verificaron los caracteres numéricos, alfabéticos y especiales, introduciendo letras en lugar de números o números en lugar de letras.
3. Se introdujeron valores negativos en el campo Importe para verificar si se comporta como número, de igual manera, se introdujo el valor

CAPÍTULO 3 DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

de cero con la finalidad de probar por un lado, si considera al cero como número y por el otro, que los totales de control funcionan bien.

4. Se verificó que todos los datos alfabéticos aparezcan en mayúsculas.

Con lo que se demuestra que las transacciones son correctas.

3.5 Puesta en marcha

Convertí el archivo de Access 2003 a formato MDE, lo guardé en un CD y lo preparé para ser un disco autoejecutable.

CAPÍTULO 3
DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

La tabla 3.21 presenta algunos enfoques empleados para la capacitación por los analistas de sistemas.

Tabla 3.21. Enfoques para la capacitación. Fuente: Burch, 1992:901-902.

Seminarios e instrucción en grupo	Este enfoque le permite al analista llegar a muchas personas a la vez, es útil cuando muchas personas realizan la misma tarea.
Capacitación de procedimientos	Este enfoque le proporciona a un individuo procedimientos escritos que describen sus actividades.
Capacitación tutoría	Es un enfoque más personal, en consecuencia bastante caro, puede eliminar cualquier vacío restante que impida una comprensión satisfactoria del sistema.
Capacitación en el trabajo	Este enfoque consiste en poner a trabajar al personal, asignándole tareas sencillas y se les dan instrucciones específicas sobre lo que deben hacer y como hacerlo. A medida que se dominan estas tareas iniciales, se asignan tareas adicionales.
Simulación	Se crea un ambiente reproduciendo datos, procedimientos y cualquier equipo requerido, permitiendo al individuo realizar las actividades propuestas hasta lograr un nivel aceptable de desempeño.

CAPÍTULO 3
DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

La metodología planeada para el curso de capacitación se basó principalmente en una lista de todas las funciones que requiere el nuevo sistema y las destrezas necesarias para realizarlas, al igual, se averiguó cuáles eran las destrezas con las que contaba el personal. Véase la tabla 3.22.

Tabla 3.22. Lista de funciones, destrezas requeridas y del personal para el manejo del sistema. Con base en Burch, 1992:902.

Lista de funciones	Destrezas requeridas	Destrezas que tiene el personal
Digitalizar documentos	Manejar un escáner	
Manejo de sistema operativo Windows XP	Copiar y pegar archivos	√
	Ubicar carpetas en el sistema operativo Windows XP.	√
Elegir menús y submenús	Saber utilizar un teclado, mouse y tener práctica en la captura de información en Word o Excel.	√
Capturar información		√
Obtener consultas	Ubicar el nombre de lo que se desea obtener.	√
Imprimir reportes	Manejar impresora.	√
Obtener un archivo en Excel y almacenarlo en una memoria portátil.	Manejo de dispositivos de almacenamiento, disco duro y memoria portátil.	√

CAPÍTULO 3

DEL DISEÑO DEL SISTEMA AL MANTENIMIENTO

Con base en la tabla 3.22 se determinó utilizar la tutoría como forma de capacitación. La metodología fue la siguiente:

1. Partir de que el sistema ya está instalado.
2. Prestar a cada persona una copia del manual de usuario.
3. Prestar la copia de una cuenta del módulo para identificar la posición de los campos conforme los solicita el sistema.
4. Seleccionar del archivo del año en curso (2010) las cuentas de los meses enero a junio.
5. Separar las cuentas por fechas de generación, del 1 al 15 y del 16 al 31 de cada mes.
6. Repartir las cuentas del 1 al 15 para unas personas, del 16 al 31 para otras.
7. Entrenar la parte de digitalización de los documentos de una cuenta completa y su almacenamiento durante una hora, o hasta que la cuenta completa esté almacenada (véase anexo).
8. Entrenar la parte de entrada al sistema, captura de proveedor y salida del sistema durante una hora. A su vez se llevó un registro del número de proveedores que se capturaban durante esa hora.
9. Evaluar al final de cada clase.
10. Ejercitar la parte de entrada al sistema, captura de partida y salida del sistema durante una hora.
11. Aleccionar la parte de entrada al sistema, captura de la cuenta y salida del sistema y evaluar.
12. Guiar en el uso de la ayuda con audio.
13. Adiestrar en las diversas consultas y evaluar cada una.
14. Practicar la parte de los reportes, captura de la cuenta y salida del sistema durante una hora y evaluar.
15. Aleccionar sobre la creación del archivo para la tesorería interna.
16. Evaluar.

3.6 Mantenimiento

Una vez instalado el sistema, el personal lo comenzó a utilizar, y hubo las siguientes observaciones:

Para realizar mantenimiento Correctivo

- a) Se necesitaba que la información en los formularios se cargará hacia la izquierda.
- b) Se requiere menos espacio para introducir el número de cuenta, aquí se había previsto que cada año, el número de cuenta aumenta un dígito.
- c) El encabezado del archivo para la tesorería, debería tener tamaño de fuente 14.
- d) El resultado de una tabla de referencias cruzadas marcaba un error, fue imprescindible la vista arquitectónica, con base en ella, se realizaron correcciones al submódulo consulta Tesorería, desde el DFD a nivel de detalle Figura 2.32, se sustituyeron los flujos DETALLE TESORERÍA CON FECHA y DETALLE FECHA GEN, por el almacén Control, de donde sale un flujo de datos hacia el proceso 2.31.2.1.

Para el mantenimiento adaptativo

Esperan en un futuro cambiar el disco duro por uno de más capacidad; en ese momento no lo hicieron porque desconocían si al pasarse a la nueva sede, les darían nuevo equipo. Eso se tendrá que valorar después.

Para el mantenimiento perfectivo

No hay observación.

CAPÍTULO 4

RESULTADOS Y BENEFICIOS

Los resultados a los que se ha llegado demuestran la importancia del sistema de información automatizado para el control del presupuesto. Enseguida se refieren éstos.

Resultados

Los resultados se presentan divididos en cinco secciones: Análisis, Diseño del sistema, Desarrollo, Pruebas y Mantenimiento.

- **Análisis**

1. Para verificar la utilidad del equipo disponible en el desarrollo del proyecto con Microsoft Access 2003, se realizó una comparación entre el hardware disponible y los requisitos mínimos que proporciona el fabricante, lo que comprobó su factibilidad.
2. Al comparar la información de los requisitos mínimos que proporciona el fabricante de Microsoft Access 2003 con el software instalado en el equipo se comprobó su factibilidad.
3. Para estimar el costo del arranque del sistema y su desarrollo, se incluyeron los costos de personal de tiempo parcial, personal de tiempo total, materiales necesarios, curso de capacitación y mantenimiento del sistema, lo que justificó de manera clara y objetiva el costo de un proyecto.
4. Con el análisis costo-beneficio se demostró que el nuevo proyecto redujo los costos un 39.51%.
5. La factibilidad del proyecto se determinó al encontrar un valor positivo como resultado de: sumar al costo acumulado del proyecto

propuesto el valor inicial de la inversión menos el beneficio acumulado de la inversión.

6. El análisis del costo beneficio realizado para un periodo de cinco años demostró que el uso de una gráfica de punto de equilibrio resulta altamente benéfico en la toma de decisiones cuando se quiere optar por un sistema automatizado.

 7. Con los documentos existentes en el archivo 2009, se determinaron las entidades y relaciones (E-R) al confrontar estos datos con las entrevistas.

 8. Las ventajas al utilizar la metodología del análisis estructurado apoyado en los diagramas de flujo de datos son:
 - a) Esquematiza el funcionamiento de los diversos procesos del sistema, indicando sus partes fundamentales: entrada, flujo, proceso y salida.
 - b) Obtiene los requisitos del nuevo sistema plasmados en la vista arquitectónica, que también se usa para controlar la construcción del proyecto, y encontrar errores.
 - c) Es la base para el diseño de las estructuras jerárquicas.
 - d) Es un apoyo para crear el diseño del prototipo.

 9. El diccionario de datos fue esencial para construir la estructura de los datos utilizados o producidos.
- ***Diseño del sistema***
10. Trabajar en forma modular aseguró la confiabilidad en la operatividad del software y facilitó el mantenimiento tanto de corrección de problemas como la adaptación de producto de software.

11. Aplicando los criterios de cohesión y acoplamiento en el diseño, se aseguró la rapidez de la respuesta.
12. Con base en el análisis estructurado, en la identificación de las tareas más importantes, en los componentes de cada módulo y su cohesión, se obtuvo la estructura jerárquica.
13. El control se encuentra distribuido permitiendo mayor flexibilidad al proporcionar mantenimiento correctivo o adaptativo en la arquitectura del sistema.
14. La normalización de los campos identificados en el archivo histórico determinó el número de tablas para controlar totalmente el sistema.
15. Las ventajas al relacionar las tablas son:
 - a) Evitar el duplicado de información.
 - b) Ahorro de espacio de almacenamiento.
 - c) Facilitar el mantenimiento de los datos.
16. El prototipo de interfaz se originó con base en los requerimientos obtenidos del análisis estructurado.
17. Las ventajas de crear un prototipo de interfaz son:
 - a) Lograr que el cliente pueda comunicar sus requerimientos.
 - b) Mostrar la comprensión del análisis de información.
 - c) Disponer de un modelo inicial al que se le harán adecuaciones.

18. En el diseño del prototipo de interfaz se comprobó que los elementos clave son el conocimiento del usuario y las tareas a realizar.
19. Al diseñar los menús del prototipo de interfaz se confirmó que disponiéndolos en el orden lógico con el que se utilizan se facilita su manejo.
20. La creación del prototipo de interfaz con Microsoft Access 2003 logró hacer los cambios que el cliente necesitaba en el menor tiempo.

• **Desarrollo**

21. El uso de catálogos para agilizar la entrada de información en cuadros de lista desplegable demostró el ahorro de espacio de almacenamiento en disco duro evitando la redundancia de los datos.
22. La Consulta de creación de tabla agilizó la selección de la información a ser exportada, confirmando su utilidad para automatizar procesos.
23. El lenguaje Visual Basic Access (VBA) para trabajar con bases de datos, requirió de las tecnologías ADODB y OLE DB.
24. La tecnología ADODB tuvo estas ventajas:
 - a) Fácil de usar.
 - b) Utiliza poca memoria.
 - c) Emplea poco espacio en disco.

25. Prueba de la tecnología ADODB es que permitió manejar Microsoft Excel con un modelo orientado a objetos cuyas ventajas son:

- a) Aplicar formato a la información sin que intervenga el usuario final.
- b) Manipular información numérica en un rango de celdas y obtener un total.

26. La tecnología OLE DB contribuyó con su mejor ventaja:

- a) Admitió el acceso a datos desde múltiples orígenes.

27. El lenguaje VBA emplea al lenguaje estructurado de consultas (SQL) lo que contribuyó a la manipulación del contenido de las tablas.

28. La ventaja de utilizar un Recordset (que es similar a una matriz) para automatizar procesos, es que este se sirve fundamentalmente de un cursor, que se sitúa inicialmente en el primer registro y que puede ser desplazado de múltiples formas a lo largo de la tabla para extraer la información que pueda interesarnos.

• **Pruebas**

29. Las pruebas de la caja blanca ratificaron que los errores no se perciben a simple vista y que requieren tratamiento en lugares donde no haya distracciones.

30. Las pruebas de la caja negra confirmaron que las especificaciones de diseño son básicas para evitar errores.

31. El conjunto de pruebas aplicadas antes de la implantación a los puntos 10, 11, 19, 21, 22, 23, 25, 26, 27, 28 de esta sección, lo convierten en un software seguro, lo que demuestra también su calidad.

32. Las pruebas hechas a los componentes estructurales revelaron la importancia de facilitar al usuario la captura de información suministrándole formularios ágiles, lo que comprobó que es en esta etapa donde se cometen más errores.
33. El manual de usuario cumplió con su objetivo apoyar al usuario en el uso del sistema en su totalidad.

- **Mantenimiento**

34. Para aplicar mantenimiento correctivo al sistema la vista arquitectónica demostró su utilidad al facilitar la identificación del problema.
35. El uso continuo del sistema contribuyó a localizar errores antes de su liberación.
36. La ventaja de la arquitectura modular evidenció su utilidad al encontrar errores en un módulo y comprobar que el resto continuó funcionando.

Beneficios

Los beneficios del sistema de información automatizado auxiliar para el control del presupuesto son:

- La obtención de información segura y confiable.
- La inserción de mayor agilidad en el desempeño laboral del personal.
- La mejora en la administración y gestión de la información.

CAPÍTULO 4 RESULTADOS Y BENEFICIOS

- Consolidación de la comunicación entre instancias.
- La obtención de una ventaja competitiva mediante la disminución de actividades redundantes.
- La contribución a aumentar la capacidad de atención de otras actividades laborales por parte del empleado responsable del área.

CONCLUSIONES

En el mundo contemporáneo, el uso de las tecnologías de la información y comunicación (TIC) se encuentra en la base de la transformación social y económica; el desarrollo tecnológico permite simplificar, eficientar y aprovechar procesos. Es el caso que se ha presentado en esta tesis: la automatización de un sistema de información que opera para el control del presupuesto en una oficina pública (la Subdirección de Difusión Externa de la Cámara de Senadores).

Previo a la creación de un sistema automatizado del control del presupuesto se invertían horas extra para comprobar los resultados de los reportes, horas extra al preparar el informe para la tesorería, el control era manual, la información era repartida entre varios empleados que la procesaban para después unificarla y así crear los reportes finales sujetos siempre a la entrega a tiempo de los reportes individuales; los atrasos se originaban por que los empleados debían atender otras actividades relacionadas con su trabajo.

Aportaciones

1. Haber simplificado los procesos repartidos entre un grupo de personas en un solo sistema automatizado para resolver el problema del control presupuestal planteado por la Coordinación de Comunicación Social de la Cámara de Senadores.
2. Haber incluido dentro del mismo sistema la vinculación a la documentación digitalizada, ratificando que el sistema agiliza la solución de otros problemas relacionados con estos documentos.
3. Haber concretado el proyecto utilizando únicamente los recursos de software y hardware disponibles.
4. Haber incluido la ayuda en formato de audio MP3 para cada opción.

Comentarios finales

Después de hacer el análisis de las necesidades, la información, los recursos disponibles, así como las alternativas de solución, siguiendo una metodología válida, quedó demostrado que se obtiene un sistema de información de calidad, confiable que cumple con las normas del diseño del software en la modalidad de base de datos relacional.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- Amelot, Michèle (2004). VBA Access 2003 Programar en Access. Barcelona. ENI.
- Blaha, Michael (1998). Object-Oriented Modeling and Design for Database Applications. Estados Unidos de América. Prentice Hall.
- Blank, Leland, Anthony Tarquin (1987). Ingeniería económica. México. Mc Graw Hill.
- Bonsiepe, Gui (1999). Del objeto a la interfase. Mutaciones del diseño. Buenos Aires, Argentina. Ediciones Infinito.
- Burch, John, Felix R. Strater (1981). Sistemas de Información teoría y práctica. México. Limusa.
- Burch, John, Gary Grudnitski (1992). Diseño de sistemas de información teoría y práctica. México. Limusa.
- Coss, Raúl (2011). Análisis y evaluación de proyectos de inversión. México. Limusa.
- Dennis, Alan, Barbara Haley Wixom, Roberta M. Roth (2009). System Analysis and Design. United States of America. Wiley.
- Elmasri, Ramez, Shamkant B. Navathe (2002). Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos. Pearson Educación.
- Fairley, Richard (1990). Ingeniería de software. México. McGraw-Hill/Interamericana.
- Graham, Curtis (1989). Business Information Systems. Analysis, Design and Practice. Gran Bretaña. Addison-Wesley Publishing Company.
- Mejía, Argueta Miguel Angel (2007). Introducción al diseño de bases de datos. México. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Molina, Antonio (1997). Metodología y tecnología de la programación. Valencia España. Universidad Politécnica de Valencia.
- Loomis, Mary (1991). Estructura de datos y organización de archivos. México. Prentice-Hall Hispanoamericana
- Piattini, Mario G., Marcos Esperanza, Calero Coral, Vela Sánchez Belén (2007). Tecnología y diseño de Bases de Datos. México, Alfaomega y Ra-Ma.

BIBLIOGRAFÍA

Pressman, Roger S. (2005). Ingeniería del software un enfoque práctico. México. Mc Graw Hill.

Rivero, Alfonso (2001). Introducción a la programación visual. Cuba. Pueblo y educación.

Senn, James (1990). Análisis y diseño de sistemas de información. México. Mc Graw-Hill.

SHCP, Subsecretaria de egresos (2008). CLASIFICADOR POR OBJETO DEL GASTO PARA LA ADMINISTRACIÓN PÚBLICA FEDERAL

www.shcp.gob.mx

http://www.hacienda.gob.mx/EGRESOS/PEF/lyn_presupuestarias/clasificador_objeto_gasto/cog_actualizado010208.pdf

Anexo



MANUAL DE USUARIO

SISTEMA Nhá

SISTEMA AUTOMATIZADO AUXILIAR
PARA EL CONTROL DEL PRESUPUESTO.
SUBDIRECCIÓN DE DIFUSIÓN EXTERNA



Sección A

Digitalizar los documentos de una cuenta completa

- A1. Encienda la computadora donde se encuentra el escáner.
- A2. Conecte el escáner y enciéndalo.
- A3. Tome todas las hojas que forman la cuenta.
- A4. Quite a las hojas las grapas o elimine el sujetador.
- A5. Tome las primeras 15 hojas y sepárelas para asegurarse que no estén pegadas, ordénelas nuevamente.
- A6. Coloque sobre el alimentador automático de documentos del escáner, las hojas boca arriba, con la parte superior de frente. Tal y como se ve en la imagen.



- A7. Oprima el botón del escáner que tiene la siguiente imagen.





MANUAL DE USUARIO

SISTEMA Nhá

SISTEMA AUTOMATIZADO AUXILIAR
PARA EL CONTROL DEL PRESUPUESTO.
SUBDIRECCIÓN DE DIFUSIÓN EXTERNA



- A8. En la pantalla de la computadora se abrirá una ventana que tiene como título Director HP 5590, y la ventana de diálogo ¿Qué está escaneando?
- A9. Elija Documento OCR.
- A10. Haga clic en **Escanear**.
- A11. Espere, automáticamente las hojas empezarán a moverse hacia el interior del escáner, pasará una a una hacia abajo.
- A12. El proceso de escaneado habrá terminado cuando todas las hojas se encuentren en la parte de abajo del alimentador automático de documentos; entonces aparecerá en la pantalla de la computadora, una ventana de diálogo con dos opciones: **más** y **finalizar**.
- A13. Tome otras 15 hojas y colóquelas boca arriba, con la parte superior hacia el frente, sobre el alimentador automático de documentos del escáner.
- A14. Retire las hojas que se encuentran en la parte de abajo del alimentador automático de documentos.
- A15. En la pantalla de la computadora, oprima la opción **más** y espere.
- A16. Las hojas comenzarán a moverse una a una hacia el interior del escáner.
- A17. Si hay más hojas repita los pasos A13, A14 y A5.
- A18. Si no hay más hojas, dentro de la ventana de Director HP 5590 oprima la opción **Finalizar**.
- A19. Aparecerá una ventana solicitando nombre del archivo y ubicación.
- A20. El nombre del archivo está formado por:
 - a. Nombre del mes
 - b. Guión bajo



MANUAL DE USUARIO

SISTEMA Nhá

SISTEMA AUTOMATIZADO AUXILIAR
PARA EL CONTROL DEL PRESUPUESTO.
SUBDIRECCIÓN DE DIFUSIÓN EXTERNA



- c. Número de día
- d. Guión bajo
- e. Número de partida
- f. Guión bajo
- g. La palabra cuentaporpagar
- h. Guión bajo
- i. Número de cuenta
- j. Guión bajo
- k. Palabra proveedor
- l. Guión bajo
- m. Número de proveedor
- n. Guión bajo
- o. Número de año.

A21. Por ejemplo: Si la cuenta por pagar fue creada el 21 de mayo de 2010, el número de partida es 3109, el número de cuenta es 275910, el proveedor tiene el número 9355.

A22. El nombre del archivo es:

A23. mayo_21_3109_cuentaporpagar_275910_proveedor_9355_2010

A24. La extensión es: PDF

A25. La ubicación: dentro de la carpeta Mis documentos seleccione la carpeta partidas, después de clic sobre la carpeta que tenga el año (2009, 2010 o el que va a guardar), y de clic en guardar.