



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

## Facultad de Ingeniería

### SISTEMA DE CONTROL DE GESTION SIFUD

T E S I S

Que para obtener el título de  
INGENIERO EN COMPUTACION  
p r e s e n t a  
LUIS ENRIQUE HERNANDEZ BECERRIL



Directora de Tesis:  
DRA. ANA MARIA VAZQUEZ VARGAS

México D, F.

Agosto 2000

281912



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

*Este trabajo está dedicado a todas las personas que he conocido en mi vida, y que de todas he aprendido algo y para bien o para mal han ayudado a ser la persona que soy hoy.*

*En particular está dedicado a:*

*Mis padres y mis hermanos, pues han estado siempre conmigo en las buenas y en las malas y me han apoyado en todo momento.*

*A toda la banda, porque sin ellos probablemente hubiera conseguido los mismos éxitos pero con ellos fue muchísimo más divertido, especialmente a Rafael, Licktor y Skid.*

*A Eduardo, Rodolfo, Miguel y Mauricio.*

*A Marisela, Mónica, Erika y Marisol.*

*A todos mis profesores de la Facultad de Ingeniería, pues me han dado los elementos para lograr mis sueños y aprender de mis errores. En especial a la Dra. Ana María Vázquez por haber dirigido mi tesis y ayudarme a lograr esta meta.*

*A toda la gente que he conocido durante mi corta vida profesional y que me ha apoyado a sacar adelante este trabajo, en especial: Edith, Enrique, Felipe, Martín, Esperanza, Laura, Jorge Mier, Jorge Arias, Andrés, Georgina, Miguel, Conchita, Jesús, Maricarmen y Lupita.*

*También quiero agradecer a Mike Stackpole y a Corran Horn por demostrarme que puedo ser todo lo que quiero ser en uno solo.*

# Índice.

## Primera Parte: Aspectos Teóricos

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>4</b>
<b>1.1</b>	<b>Generalidades.....</b>	<b>4</b>
1.1.1	Control de Gestión de Documentos.....	6
<b>1.2</b>	<b>Gestión de Documentos y Gestión de Proyectos.....</b>	<b>7</b>
1.2.1	Gestión de Proyectos.....	7
1.2.2	Gestión de Documentos.....	8
1.2.3	Sistemas de gestión electrónica de documentos.....	11
<b>1.3</b>	<b>Antecedentes del Proyecto de Control de Gestión de Documentos.....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>FUNDAMENTOS DEL DESARROLLO DE SISTEMAS.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Análisis de sistemas.....</b>	<b>17</b>
2.1.1	Determinación de requerimientos.....	18
2.1.2	Análisis Estructurado.....	19
<b>2.2</b>	<b>Diseño de sistemas.....</b>	<b>25</b>
2.2.1	Diseño Estructurado.....	26
2.2.2	Diseño de Entrada.....	28
2.2.3	Diseño de Salida.....	31
2.2.4	Diseño de Base de Datos.....	33
2.2.5	Modelo Cliente – Servidor.....	39
<b>2.3</b>	<b>Desarrollo del software.....</b>	<b>42</b>

## Segunda Parte: Aspectos de Implementación del Sistema

<b>3</b>	<b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>43</b>
<b>3.1</b>	<b>Descripción del Problema.....</b>	<b>43</b>
<b>3.2</b>	<b>Objetivos del Sistema.....</b>	<b>47</b>
<b>3.3</b>	<b>Alcance del Sistema.....</b>	<b>48</b>

<b>4</b>	<b>ANÁLISIS DEL SISTEMA</b> .....	<b>49</b>
4.1	Requerimientos del sistema.....	49
4.1.1	Requerimientos de Equipo de Cómputo y Software.....	52
4.2	Análisis de requerimientos.....	52
4.2.1	Proceso de Registro de Documentos.....	60
4.2.2	Proceso de Consulta de Documentos.....	72
4.2.3	Proceso de Creación de Reportes.....	74
4.3	Diccionario de Datos y Diagrama Entidad Relación.....	76
<b>5</b>	<b>DISEÑO DEL SISTEMA</b> .....	<b>81</b>
5.1	Diagrama Estructurado.....	81
5.2	Diseño y Estructura de la Base de Datos.....	83
5.3	Diseño de Seguridad del Sistema.....	84
5.3.1	Seguridad de la Base de Datos.....	90
5.4	Diseño de Pantallas.....	90
5.5	Diseño de Reportes.....	93
<b>6</b>	<b>DESARROLLO DEL SISTEMA</b> .....	<b>96</b>
6.1	Elección de las herramientas de programación.....	96
6.1.1	Visual Basic 6.0.....	96
6.1.2	Crystal Reports 6.0.....	107
6.2	Elección del DBMS.....	108
6.2.1	Access.....	108
6.2.2	SQL Server 7.0.....	109
6.3	Ejemplos de Implementación.....	110
6.3.1	Inicio de sesión de usuario.....	110
6.3.2	Documentos de Entrada.....	113
6.3.3	Consulta de Documentos de Entrada.....	119
6.3.4	Reportes de Documentos.....	128

### **Tercera Parte: Conclusiones**

<b>7 CONCLUSIONES.....</b>	<b>131</b>
<b>7.1 Trabajo a Futuro.....</b>	<b>135</b>
<b>APENDICE A.....</b>	<b>137</b>
<b>APENDICE B.....</b>	<b>153</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>164</b>

## **Primera Parte: Aspectos Teóricos.**

### **1 Introducción.**

El objetivo de esta tesis es el de desarrollar el análisis, diseño e implementación de un sistema de control de gestión, que facilite el seguimiento de las solicitudes, que proporcione información sobre el avance en la atención de los trámites a las instancias participantes, sin menoscabo de la confidencialidad de los asuntos que así lo requieran, además de evitar la redundancia de controles, pérdida de tiempo en su búsqueda y altos volúmenes de papel en el trámite, a cualquier dependencia universitaria.

Este documento está integrado en tres partes, la primera está compuesta por la introducción y los fundamentos de análisis y diseño de sistemas, teniendo así la parte teórica del trabajo. La segunda componen el trabajo de análisis, diseño e implementación del sistema, que sería la parte práctica del trabajo. La tercera parte está compuesta por las conclusiones y evaluación final sobre la implantación del sistema, y las consideraciones que se tienen a futuro sobre el sistema y el trabajo que puede desarrollarse con él.

#### **1.1 Generalidades.**

Las organizaciones han reconocido, desde hace mucho, la importancia de administrar recursos principales tales como la mano de obra y las materias primas. La información se ha colocado en un lugar importante como recurso principal de ellas; los tomadores de decisiones están comenzando a comprender que la información no es sólo un subproducto del desarrollo de las organizaciones o de los proyectos, sino que a la vez los retroalimenta y puede convertirse en un factor crítico para la determinación del éxito o fracaso de éstos.

Para maximizar la utilidad de la información, las organizaciones deben de manejar ésta correctamente, igual que como lo harían con los demás recursos. Los administradores necesitan comprender que hay costos asociados con la producción, distribución, seguridad, almacenamiento y recuperación de todo tipo de información y datos. Aunque la información se encuentra a nuestro alrededor, ésta no es gratis, y su correcto uso es esencial para la competitividad de la organización.

La fácil disponibilidad de computadoras ha creado una explosión de información a través de la sociedad en general y de las organizaciones en particular. El manejo de la información "generada" por computadora difiere en forma significativa del manejo de datos producidos de forma manual.

Por lo general, hay mayor cantidad de información de computadora a administrar. El costo de organizarla y mantenerla puede crecer a tasas alarmantes, y los usuarios frecuentemente la tratan con mayor confianza que a la información obtenida por otras vías.

Esto viene a marcar una diferencia entre lo que se debe entender por información y por datos, ya que es una de las razones por las cuales resulta tratarse con más confianza a la información que es generada por computadora que a la manual, y es que los datos son solamente una colección de números, palabras o figuras que se almacenan y que no dicen nada en sí; la información se encuentra en la forma de interpretación de estos datos por parte de quien la analiza, depende enteramente de su punto de vista y de lo que quiera enfatizar al presentar los datos. La ventaja con las computadoras viene en que se puede tener de una forma más ágil distintos puntos de vista utilizando los mismos datos, lo que permite cambiar la perspectiva de la persona que analiza los datos, le permite ver las cosas de distintas maneras y cambiar su forma de interpretarlas. En sí la computadora no genera información, almacena datos y puede manipularlos de distintas formas, para presentarlos de una manera que la gente pueda comprenderlos fácilmente.

Los sistemas de información son desarrollados con propósitos diferentes dependiendo de las necesidades de las organizaciones. Los sistemas de procesamiento de transacciones (*Transaction Processing Systems*) funcionan al nivel operacional de la organización, los sistemas de automatización de oficinas (*Office Automation Systems*), así como muchos otros tipos de sistemas que cuentan con características especiales dependiendo de la función específica que tienen. En este trabajo se usará un sistema para la automatización de oficinas, mientras que la mención hecha a los sistemas de procesamiento de transacciones se hace por los alcances a futuro del proyecto, a continuación se hace una pequeña descripción de las características que hacen especiales a estos sistemas.

Los sistemas de procesamiento de transacciones son sistemas que traspasan fronteras y que permiten que la organización interactúe con ambientes externos.

Los sistemas de automatización de oficina que dan soporte a los trabajadores de datos, quienes, por lo general, no crean un nuevo conocimiento sino que usan la información para analizarla y transformar datos, o para manejarla en alguna forma y luego compartirla o diseminarla formalmente por toda la organización y algunas veces más allá de ella. Los aspectos principales de este tipo de sistema incluyen procesamiento de palabra, hojas de cálculo, editor de publicaciones, calendarización electrónica y comunicación mediante correo de voz, correo electrónico y videoconferencia.



### 1.1.1 Control de Gestión de Documentos.

Al hablar de control de gestión en una organización, la mayoría de la gente piensa que se trata de una tarea importante y compleja, pero que no es responsabilidad suya llevarla a cabo; de esta forma la gente que pertenece a la organización piensa que la función del control de gestión corresponde a los mandos superiores, hasta llegar al punto en el que los mandos altos exigen la información sobre la gestión de los trámites y ésta no se puede recabar, por la simple y sencilla razón de que hay tanta gente involucrada en los proyectos o asuntos, y casi ninguna llevando un seguimiento de ellos, que seguir la pista de éstos se vuelve complicado.

Situaciones así se transforman en un verdadero caos dentro de las organizaciones, porque los altos ejecutivos dan por hecho que sus subordinados (en este caso niveles directivos o de jefes) tienen, entre sus principales actividades, la de verificar que las tareas que les han asignado se canalicen eficientemente a las instancias de competencia, es decir, las áreas operativas que son las que llevarán a cabo la tarea de solucionar los problemas o atender las peticiones que se presenten; también este mando directivo tendrá que verificar que las tareas se distribuyan en forma equitativa y que se atiendan todos y cada uno de los asuntos o problemas hasta su conclusión. Claro está, asignándoles la prioridad adecuada, con los mejores recursos disponibles y con el mejor seguimiento posible. Está de más mencionar que en la mayor parte de los casos, esto no ocurre así. Este tipo de situaciones provocan que en la mayoría de las organizaciones, la tarea de control de gestión recaiga en algunos cuantos ejecutivos o incluso en áreas completas, en el mejor de los casos, o que ésta sea una tarea acéfala, desordenada y que cada grupo de trabajo solucione sus problemas a su mejor saber y entender, lo que origina que en una misma organización existan diferencias en cuanto a la calidad y oportunidad de la información que se maneja a su interior, así como el descuido en los asuntos o proyectos solicitados por una instancia externa, o inclusive interna, a la propia organización.

Aquí se hace mención al principal problema del control de gestión, la existencia de diferencias o a la falta, inclusive, de información oportuna y confiable; el hecho de no contar con mecanismos que permitan un sano control de gestión hace que cada instancia responsable de resolver un asunto o de dar seguimiento a un proyecto se convierta en la dueña de la información, la cual es solamente accesible mediante ellos y deja sin información a las demás áreas. Esto en muchos casos es una situación grave, pues estas instancias se hacen indispensables para la conclusión o desarrollo de los proyectos o gestión de los asuntos, pues solamente ellos conocen el estado en el que se encuentran, los problemas que se han tenido para su resolución, los pasos que faltan por hacer o las acciones por llevar a cabo, etc.

Imaginemos el problema siguiente: "Juan Pérez en 20 años de servicio a la compañía nunca ha faltado, de pronto un día se rompe un brazo y tiene que dejar de asistir. Todos los asuntos manejados por Juan Pérez son asignados a David, el cual no tiene idea de lo que tiene que hacer con los asuntos, pues Juan era el único que sabía lo que tenía que hacer con ellos, esto involucra una inversión de tiempo para poderse poner al corriente sobre el estado de los documentos (en el entendido de que Juan llevara algún tipo de control). Para colmo de males, ese día el Director General necesita conocer el estado de avance del importante asunto que llegó a la dependencia hace 2 semanas que había sido turnado a Juan, con carácter de urgente. ¿Qué hacer en este caso?". Como podemos ver, de una situación que contada solamente podría llegar a resultar hasta cómica, se evidencian los problemas de un mal control de gestión, la información es propiedad de quien tiene que resolver los problemas y no puede ser compartida por nadie más. Una de las necesidades más importantes en este mundo es la de la información, es un elemento indispensable para la toma de decisiones y el no contar con información confiable y actual puede llevar a consecuencias terribles. De esta forma se desprende la necesidad de contar con un sistema que permita llevar el control de los documentos y proyectos de los cuales se encarga la organización, con el cual se pueda tener la información al día, o sí no al menos un reporte, del estado de atención de los documentos y el seguimiento de los proyectos para así no depender de un reporte personal de las personas encargadas de la solución para conocer el estado de avance de los proyectos o asuntos. Así se desprende que nuestras necesidades nos llevan a tener que conjuntar en un sistema una forma de gestión de documentos y una de gestión de proyectos.

## **1.2 *Gestión de Documentos y Gestión de Proyectos***

### **1.2.1 *Gestión de Proyectos***

La gestión o administración de proyectos es una materia muy importante, pues es necesario llevar una sana administración de los proyectos para lograr resultados positivos y cumplir con las metas que nos hemos propuesto. Es necesario entender bien lo que es un proyecto y de que ciclo de vida consta, debemos de tener una visión general del proyecto, un análisis del costo - beneficio del proyecto para poder determinar si es viable o no, inclusive saber a que se refiere la viabilidad de los proyectos, poder determinar los recursos humanos y materiales que se necesitaran en el proyecto, así como el tiempo que llevara su desarrollo, todos estos factores son necesarios para la definición de cualquier proyecto y para que se puedan cumplir sus objetivos, en este método también se lleva

un control de seguimiento, el cual debe de ser detallado en el ciclo de vida del proyecto, se deben de analizar los riesgos para poder prevenirlos y tener preparados planes para poder combatirlos en caso de que no puedan ser erradicados, y también establecer fechas límites para poder definir compromisos de entrega.

Los proyectos son entes únicos, lo cual no los limita a ser parecidos a algún otro proyecto, pero su unicidad se define en términos de que tienen un objetivo singular, que lo hace diferente a cualquier otro proyecto, tenemos por ejemplo la construcción de un edificio, se siguen pasos similares en su construcción pero su duración en el tiempo, los objetivos que persigue, su ubicación singular, la asignación de proyectos, lo hacen diferente a todos los demás.

## 1.2.2 Gestión de Documentos

La gestión de documentos ha tomado gran importancia por el hecho de que cada vez es más difícil llevar el control de los papeles que ingresan a una organización, y que por tanto hacen más difícil su operación y por tanto que pueda cumplir cabalmente con el objetivo que tiene propuesto.

La gestión de documentos tiene como objetivo proporcionar apoyo a la utilización de los documentos para cualquier tipo de proceso en cualquier entorno de la empresa u organización, individual, departamental o corporativo.

Ante la definición anterior del objetivo de la gestión de documentos se hace necesario describir a que se refieren los entornos de la empresa. La empresa puede ser vista o analizada de distintas formas dependiendo del contexto en el que se ubique, ya sea de manera individual, departamental o corporativa, y se debe de entender que la visión de la gestión de documentos debe ser diferente dependiendo de la vista que se tenga, hay veces en que los documentos deben de ser utilizados para solucionar algún problema o para realizar algún tipo de trabajo operativo, y por tanto no puede ser tratado de la misma forma en que lo trataría un directivo, al cual lo que le interesa saber en muchas ocasiones es la forma en que se resolvió el trámite que solicitaba el documento, o en que etapa de solución se encuentra, tener idea de las personas que están atendiendo su resolución y la forma en la que están participando, o la tarea que están realizando.

La gestión de documentos de forma manual en las empresas no ha tenido el éxito que de ella se ha esperado debido a la ineficacia e ineficiencia con que se maneja la información. Aquí cabe hacer una distinción entre lo que debemos entender por estos términos para poder tener un mejor entendimiento del problema.

La ineficacia resulta en un mal servicio. La gestión manual de los documentos es ineficaz porque esta muy lejos de dar una respuesta satisfactoria a las necesidades que le plantean las personas

implicadas en procesos en los que intervienen esos documentos. El papeleo les ocasiona retrasos, pérdidas materiales, molestias y muchos otros inconvenientes. El papeleo complica los procesos y no es útil a las organizaciones. La política de la gestión manual de documentos no es la mejor que se puede seleccionar y eso influye en el servicio que se presta.

Este es un problema en el que seguramente muchas veces hemos caído, y no importa si trabajamos en una empresa que maneje pocos o muchos documentos, incluso se aplica a nuestra vida cotidiana, hay veces en las que nos vamos inundando poco a poco de papeles, y tratamos de organizar los papeles de manera que atendamos primero lo más importante o para poder tener a la mano lo más urgente, pero así vamos amontonando y amontonando los papeles hasta el punto en que empezamos a tirarlos y volverlos a organizar para después de un tiempo volver a realizar esta tarea y así sucesivamente.

La problemática de la eficacia no se resuelve solamente con el paso de la información a un medio electrónico, pues también, para hacerlo ver con un ejemplo similar al del párrafo anterior, no nos hemos llenado de copias y copias de un mismo archivo en varios directorios; como se puede observar este problema es más de organización que de medios de almacenamiento o de búsqueda de la información. El sistema de gestión de documentos debe de ayudarnos también a mantener de una forma organizada los documentos, y es tal vez en este sentido en el que puede ayudarnos un poco más el almacenamiento electrónico que el manual.

La ineficiencia, en cambio, equivale a costos excesivos. La gestión manual de los documentos es ineficiente porque provoca colectiva e individualmente esfuerzos y gastos elevados, que además no son fáciles de detectar y menos aún de contabilizar.

En este apartado podemos ver el problema del almacenamiento de los documentos, e incluso de los costos por su duplicación o incluso de búsqueda, que aunque no parecen ser importantes o de consideración siempre están presentes y son costosos. Siempre se necesita de una persona que clasifique los documentos, los pueda buscar si es necesaria su consulta e incluso los pueda duplicar en caso de ser necesario, lo cual acarrea problemas también, pues los costos tanto de material como de tiempo para la duplicación de documentos, acarrearán también problemas de almacenamiento, que no son notorios sino hasta que es evidente por la falta de espacio.

Así, la eficacia esta enfocada a la persona servida o cliente, o al servicio prestado, mientras que la ineficiencia se dirige a la forma en que el servidor presta su servicio.

Al momento de evaluar cualquier tipo de atención de la empresa suele existir una peligrosa discrepancia de criterios: la organización interna tiende a evaluar la eficiencia y no presta a la eficacia toda la atención que se merece; los clientes – de cualquier tipo – valoran la eficacia de la organización proveedora para con ellos y no quieren saber mucho de la eficiencia. Este problema

es hasta cierto punto comprensible, ya que cada una de las partes ve lo que le interesa del proceso, el hecho de que la organización interna se incline más a evaluar la eficiencia de la organización se debe a que el costo por operar recae en esta, y por tanto son recursos que podrían dedicarse a otras cosas, mientras que la eficacia es más importante para el cliente ya que los problemas de no obtener una respuesta oportuna puede afectar a su eficiencia, para ponerlo en los términos antes expuestos, ya que el no contar con lo necesario puede retrasar su forma de operación y los tiempos expuestos para la resolución de sus propios problemas.

Puesto que la gestión de documentos afecta en buena manera a ambos factores, nosotros deberemos tenerlos en cuenta a ambos, para poder resolver el problema de costo y servicio de calidad. Para el mejor funcionamiento de la organización se debe de contar con un sistema de gestión de documentos que permita un servicio de calidad al menor costo posible.

En perspectiva cabe hacerse la pregunta: ¿Y todo esto tiene mucha importancia? La respuesta es un rotundo si. Es evidente que mejorar la eficacia y eficiencia es dar mejor servicio a menor costo. Pues bien, la mayor parte de la información de la empresa está en forma de documentos (son muy conocidas diversas estimaciones que apuntan a que los documentos en la empresa guardan más del 95% de su información útil). Los defectos en la gestión de los documentos tienen una influencia muy negativa en el comportamiento general de nuestra empresa, pues es la forma en la que se resuelven las peticiones de los clientes. Hablar de eficiencia/eficacia a través de la gestión de documentos, es hablar del costo/beneficio en la empresa.

Hasta hace poco estas situaciones se admitían y asumían por irremediables, y el gasto que provocaban no era demasiado evidente, ya que estaba enmascarado en el cajón de sastre de los costos ocultos. Ahora una vez más, la informática – para bien y para mal – nos proporciona los medios para resolver esta problemática, debido sobre todo a la utilización masiva de dos potentes factores: la disponibilidad de conectividad entre equipos y una anchura de banda cada vez mayor, que permite la transmisión rápida dentro de la empresa de grandes volúmenes de información y poder estar en un mayor número de lugares donde se necesite la información de una forma más sencilla, y la escalada imparable de la mejora de las prestaciones de las computadoras personales, entre las que se puede tener la de la tecnología multimedia, que aunque no es parte del sistema que se presenta en esta tesis, no puede dejar de ser mencionada y resaltada su importancia. El problema de la gestión de documentos tiene solución, y la existencia de esa solución provoca que seamos más conscientes de la existencia de los problemas que se pueden resolver, y que se apliquen las técnicas adecuadas para resolverlos.

### 1.2.3 Sistemas de gestión electrónica de documentos

La gestión electrónica de documentos (*Document Management Systems DMS*) supone una nueva filosofía en el tratamiento de la documentación y archivos de la empresa, combinando la imagen con la información textual asociada a ella. La idea básica consiste en almacenar, recuperar y reproducir los documentos de forma totalmente automatizada y sin desplazamientos físicos, ni de la propia información escrita ni del personal. Estos sistemas se sustentan en la disponibilidad de convergencia de un amplio abanico de tecnologías que lo hacen viable:

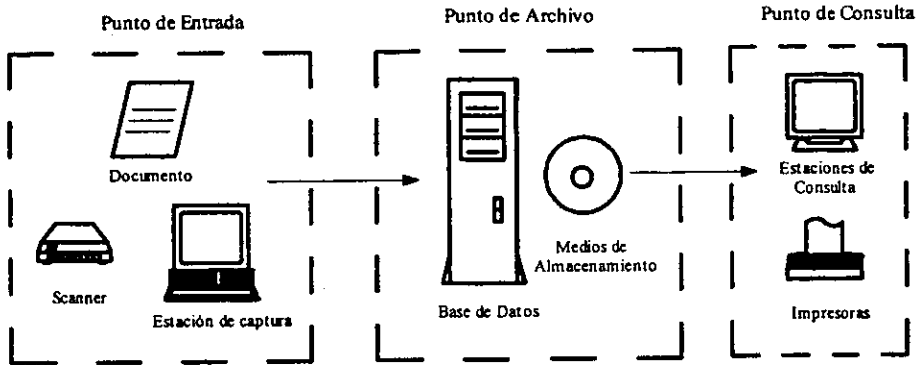
- Gran capacidad de procesamiento de las computadoras personales.
- Reducción progresiva de los costos de los equipos.
- Amplia selección de dispositivos como scanners, pantallas de alta resolución, etc.
- Desarrollo de la tecnología de tratamiento y procesamiento de la imagen.
- Desarrollo de potentes bases de datos relacionales y documentales
- Desarrollo de tecnologías de redes de área local, que permiten la transmisión simultánea de grandes cantidades de datos a múltiples usuarios.
- Desarrollo de programas de control de flujos de información.

Un sistema integrado de gestión electrónica de documentos esta formado básicamente por las siguientes áreas:

**Punto de entrada:** Compuesto, en la configuración más general, por un scanner que se utiliza para digitalizar los documentos y de un software de captura.

**Punto de archivo:** Encargado del almacenamiento de la imagen digital, así como de su localización y gestión posterior, y de la información asociada a ella. En este punto destacan el uso de bases de datos relacionales y documentales, y de los diferentes tipos de almacenamiento.

**Punto de consulta:** Compuesto por un ordenador previsto de software de recuperación y búsqueda de documentos, junto con los cuales se podrán implementar otros periféricos como pantallas de alta resolución o impresoras láser.



**Figura 1-1 Áreas de un Sistema de Gestión Electrónica De documentos**

Los sistemas de gestión electrónica de documentos basan su éxito en la obtención de diversos beneficios, que pueden agruparse en diferentes niveles:

- **Beneficios tangibles**

- ◆ Almacenamiento, ahorro de espacio de archivo, evitando puntos duplicados de archivos intermedios en el proceso. Ahorro de gastos en fotocopias y distribución interna.
- ◆ Aumento en la velocidad de recuperación de información, que conlleva a la reducción en el tiempo dedicado al mantenimiento y localización de los ficheros.
- ◆ Aumento de la seguridad, estableciendo niveles de acceso, palabras de paso, etc.
- ◆ Reducción del tiempo de transmisión.

- **Beneficios funcionales**

- ◆ Eficacia en el proceso.
- ◆ Aumento en la productividad, reduciendo el plazo de gestión.
- ◆ Accesibilidad de la información, con posibilidad de acceso distribuido.
- ◆ Rendimiento en la consulta, con multiplicidad de criterios de recuperación.
- ◆ Monitorización y control.
- ◆ Posibilidad de exportación de la información a otras aplicaciones informáticas.
- ◆ Facilidades en la supervisión y control del proceso, pudiendo ver las posibles anotaciones o comentarios acerca de los documentos procesados.
- ◆ Gestión de expedientes y archivos.

- **Beneficios Corporativos**

- ◆ Mejora el servicio al cliente en la atención de consultas telefónicas.
- ◆ Reducción del tiempo en el que los documentos se encuentran inutilizados en la mesa de alguien hasta que se ocupan.
- ◆ La automatización de documentos y procesos reduce las pérdidas, desorganizaciones o inseguridad de la situación de determinadas informaciones.
- ◆ Mejora en la efectividad del personal, permitiendo el acceso simultáneo de varios usuarios a los mismos documentos, sin tiempos de espera.
- ◆ Mejora el control de la dirección para medir la productividad individual.

### ***1.3 Antecedentes del Proyecto de Control de Gestión de Documentos.***

Dentro del sistema que nos compete, la historia del proyecto se genera debido a una problemática surgida debido a la preocupación por la falta de calidad del servicio que presta la Dirección General de Obras y Servicios Generales<sup>1</sup> (DGOSG) de la Universidad, un problema generado por la falta de eficacia de la dependencia, ya que el volumen de peticiones que recibe de las dependencias es muy grande, casi de 500 al mes, y no podía dar una respuesta oportuna del avance en el trámite de éstas. Además de que la función de difundir la información a las distintas direcciones o áreas competentes de su solución es muy caro, ya que se debía de fotocopiar el documento para que supieran de la función que debían de realizar para dar seguimiento, y ya expresamos la problemática que despierta esta situación. De esta forma la responsabilidad de conocer el estado de atención de los asuntos recae en las personas directamente involucradas en la resolución del trámite u obra, y de esta forma al momento de tener que informar el avance o de una junta a nivel directivo se necesita contar con la presencia de estas personas para que puedan informar de las acciones realizadas, o para exponer los problemas encontrados en su realización, lo cual hace que se distraigan de sus responsabilidades y desatiendan por un momento lo que están haciendo.

Estos problemas se presentan por la propiedad de la información y que no hay forma de poder reportar los avances pequeños o de exponer los problemas que se han presentado, y que no resulta viable estar realizando juntas informativas en cualquier momento, porque en ocasiones no son necesarias y se pierde más tiempo y resulta más costoso estar convocando y sosteniendo juntas que no tienen sentido.



Ante tanta problemática la DGOSG se puso en contacto con la CONSA, hasta hace poco DGNSA (Dirección general de Normatividad y Sistemas Administrativos) y hoy la parte responsable de este desarrollo adscrita a la DGPP (Dirección General de Programación Presupuestal) para poder dar solución a este problema, y después de un análisis sobre la forma en la que trabaja la DGO, de los flujos de la información que tiene y el procedimiento para dar trámite a los asuntos y documentos que llegan se determinó que el curso de acción que se tomaría para dar solución al problema sería la de implantar una herramienta comercial conocida como Keyfile, que permite el flujo de documentos y su digitalización, con lo cual se daba respuesta a las inquietudes de la DGO, para poder acelerar la realización de sus trámites. Una parte importante para la realización del sistema es la de imitar en la medida de lo posible la forma de trabajo actual, para que no exista un rechazo temprano al sistema, sino que pueda actuar como ayuda al proceso que sigue la dependencia. En la implantación es importante que el sistema no sea visto como enemigo, sino como una ayuda a la realización de las tareas.

Para poder lograr la implantación de este sistema, se debió adecuar las instalaciones de la DGO para poder aprovechar al máximo la herramienta, se instaló una red de par trenzado en los edificios centrales de la dependencia, se actualizó, y en su caso adquirió, el equipo de cómputo necesario para cumplir con los requerimientos del sistema, se compro el sistema y 25 licencias para su uso, se capacitó al personal que estaría involucrado en el manejo del sistema, pero se suscitaron problemas que no pudieron ser resueltos como la falta de apoyo por parte del proveedor Industrias Digitales para la implantación del sistema y su puesta en marcha, además de que al momento de la capacitación muchas de las características del producto no pudieron ser probadas. Además, la capacitación recibida fue rápidamente olvidada por la falta de uso del sistema, debido a que no pudo ser implantado con oportunidad, así que la gente capacitada ya había perdido el interés por el proyecto. Ante esta gran cantidad de problemas y sobretodo por la falta de soporte del proveedor, ya que varias veces se le intento contactar sin éxito, y ante esta respuesta se dudaba de la necesidad de seguir atado a un proveedor que no pudiera dar apoyo cuando éste fuera necesario; por lo tanto se decidió aprovechar la infraestructura instalada para el proyecto y realizar un desarrollo propio, que permitiera que la misma DGNSA pudiera dar el soporte y mantenimiento necesario al sistema, y de esta forma, aprovechando el análisis levantado previamente se dio a la tarea de entregar un nuevo sistema que resolviera la problemática en DGO, en el menor tiempo posible.

---

<sup>1</sup> A partir de este momento se utilizarán para abreviar el nombre de la Dirección General de Obras las siglas DGOSG ó DGO.

De esta forma se implanta SICOF (Sistema de Control de Oficios), que es desarrollado especialmente para solucionar la problemática de la Dirección General de Obras, y es instalado en las distintas direcciones que componen a la DGO, teniendo gran aceptación y solucionando el problema de la eficacia (el servicio a los clientes) de la dependencia, pues ahora se contaba con una herramienta que permitía conocer a un nivel general, el desarrollo de los trámites de la dependencia, a que direcciones habían sido turnados, las acciones realizadas para solucionarlas o las causas de los retrasos en su atención.

Más importante, por primera vez no era imprescindible depender de alguien para obtener la información, ya que el sistema podía proveerla, no era necesario convocar a junta o hablar directamente con el encargado de atender la petición para poder dar una respuesta, no era necesario organizar una gran cantidad de carpetas para poder guardar los documentos y poder consultarlos en cualquier momento, solo hacía falta conocer algún dato del documento, tener algún tipo de referencia a él para poder consultar los datos que contiene y en que etapa de trámite se encuentra. Este fue un gran cambio en la forma en que se percibía la organización, y no fue un cambio sencillo de lograr, aunque el sistema si tiene aceptación dentro de la dependencia, al principio no fue así y fue difícil cambiar el esquema en que pensaban y actuaban las personas involucradas en el sistema, pero el uso constante y la costumbre que se fue adquiriendo al operarlo hicieron más sencillo cada vez su uso y aceptación. Fueron varios los logros que se obtuvieron con este sistema, tanto así que fue solicitado por la misma Secretaría Administrativa de la UNAM para su uso. El sistema fue adecuado para el uso de esta nueva dependencia e implantado también con gran éxito, tal vez de una forma aun más sencilla que en la Dirección General de Obras. Lo importante de este hecho es que sentó un precedente, la existencia de un mercado aún mayor para este tipo de sistemas dentro de la Universidad, existían más dependencias como la DGO, que ya se habían dado cuenta de que el servicio que prestaban no era óptimo, y que necesitaban de nuevas herramientas que les permitiera tener una operación mejor.

Dado este hecho, se replanteó el SICOF, y con la experiencia recibida de la adecuación del sistema en la Secretaría Administrativa, se llegó a la conclusión de que se necesitaba tener una mayor flexibilidad en la aplicación, de tal forma que se pudiera adecuar a cualquier tipo de estructura organizacional, que pudiera llevar un control más detallado de las acciones realizadas y las etapas de atención de proyectos, que permitiera mayor seguridad en la consulta de la información y, tal vez la característica más importante, que fuera capaz de manejar la digitalización de imágenes, lo cual viene a solucionar el segundo mayor problema de la DGO, que eran los gastos de operación (la eficacia del proceso de gestión de documentos) y que fue también uno de los puntos por los cuales

se decidió implantar Keyfile en un principio. Con esto se daría por terminado el proyecto dentro de la DGO, pues se cumplirían los objetivos del mismo.

El cambio del proyecto también implicó un cambio en la plataforma de desarrollo, que nos permitiera desarrollar con la tecnología más nueva el sistema, para poder asegurar un producto de calidad y que tuviera el mayor tiempo de vida posible, y poder contar también con mejores esquemas de seguridad que pudieran proveer de mayor integridad y confianza al sistema.

Este cambio de dirección o de planteamiento del proyecto también permitirá que el sistema sea fácilmente implantable en cualquier dependencia de la Universidad, para poder responder a las necesidades de cualquier dependencia, o para ayudar a optimizar el manejo de los recursos, tanto materiales como humanos, y para poder reducir los gastos de operación en los que incurren. Esto también a futuro puede tener la utilidad de uniformar a la Universidad con un único sistema para poder controlar los asuntos y poder hacer llegar las peticiones sin tener que utilizar la vía del papel, para poder dar respuesta a los trámites, aunque este es un objetivo ambicioso, se puede ir estableciendo la infraestructura para lograrlo, pero más importante, se puede ir creando la cultura informática necesaria e irse adaptando a una nueva forma de trabajo para poder llevar con éxito este proyecto. Los detalles de problemática y de los requerimientos del sistema serán explorados con mayor detalle en la segunda sección de esta tesis.

Al momento se cuenta con el sistema instalado en la Dirección General de Obras y Conservación, la Secretaría Administrativa, la ex-Dirección General de Normatividad y Sistemas Administrativos, y en vías de instalarlo en la Dirección General de Asuntos del Personal Académico.

## **2 Fundamentos del Desarrollo de Sistemas.**

Dentro de las organizaciones, el análisis y diseño de sistemas se refiere al proceso de examinar la situación de una empresa con el propósito de mejorarla con métodos y procedimientos más adecuados. El análisis y diseño de sistemas busca analizar sistemáticamente la entrada o el flujo de datos, el procesamiento o transformación de los datos, el almacenamiento de datos y la salida de información dentro del contexto que se requiera en particular. Además, el diseño y el análisis de sistemas es usado para analizar, diseñar e implementar mejoras en el funcionamiento de las organizaciones que puedan ser logrados mediante el uso de sistemas de información computarizado.

### **Ciclo de vida de un sistema.**

El desarrollo de sistemas consta, en general, de tres grandes componentes: el análisis, diseño e implementación o desarrollo del sistema. Junto con el mantenimiento del sistema, este conjunto de pasos forma el ciclo de vida de un sistema.

A grandes rasgos, el análisis de sistemas se entiende como el proceso de clasificación e interpretación de hechos, diagnóstico de problemas y empleo de la información para recomendar mejoras al sistema. Es tal vez la parte más importante del ciclo de vida de un sistema, pues es aquí donde se detecta la forma en que se hacen las cosas y lo que falta por hacer, y así poder ofrecer nuevos procesos que mejoren la forma en que funciona la organización; el diseño de sistemas es el proceso de planificar, reemplazar o complementar un sistema organizacional existente, por esta razón es que se vuelve necesario comprender en su totalidad el viejo sistema y determinar la mejor forma en que se pueden transformar los procesos para mejorar el funcionamiento de la organización. A forma de conclusión se puede decir que el análisis especifica qué es lo que el sistema debe hacer, mientras que el diseño establece cómo alcanzar el objetivo.

### **2.1 Análisis de sistemas**

Como mencionamos en párrafos anteriores, esta etapa del desarrollo de sistemas es la más importante pues en su calidad se basa el éxito del sistema. En esta etapa se resalta la importancia de estudiar la forma en que funciona el sistema actual, las peticiones de las personas involucradas en él y las restricciones que lo rodean. El aspecto fundamental del análisis de sistemas es comprender todas las facetas importantes de la parte de la organización que se encuentra bajo estudio. El

objetivo del análisis de sistemas es comprender situaciones, no resolver problemas, en esta etapa se hace hincapié en la investigación y el cuestionamiento para conocer cómo opera el sistema e identificar los requerimientos que tienen los usuarios para modificarlo o proponer uno nuevo.

Solo después de tener un buen entendimiento del sistema se pueden desprender las consideraciones de mejoras que se utilizarán en el diseño del sistema.

En el análisis de sistemas intervienen varios pasos, que se expondrán a continuación.

### 2.1.1 Determinación de requerimientos

La determinación de requerimientos es el estudio de un sistema para conocer cómo trabaja y dónde es necesario efectuar mejoras. Los estudios de sistemas dan como resultado una evaluación de la forma como trabajan los métodos empleados y si es necesario o posible realizar ajustes.

Un requerimiento es una característica que debe incluirse en un nuevo sistema. Un requerimiento puede ser una nueva entrada de datos, una nueva forma de presentar información, una nueva forma de procesar los datos, etc. Es así como la determinación de requerimientos relaciona el estudio de un sistema existente con la recopilación de detalles sobre él.

Las personas involucradas en esta fase son los analistas y los usuarios, generalmente los administradores de las operaciones y los trabajadores de las operaciones. El analista de sistemas necesita saber los detalles de las funciones actuales del sistema: quién, o las personas involucradas en el sistema, qué, la finalidad del sistema, dónde, el ambiente donde se lleva a cabo el trabajo, cuándo, el momento en que se llevan a cabo las acciones y el cómo, que es la manera en que se desarrollan los procesos actuales.

En esta fase el analista está esforzándose por comprender que información necesitan los usuarios para realizar su trabajo, y es por esta razón que varios de los métodos para determinar los requerimientos de información involucran la interacción directa con los usuarios. Esta fase sirve para formar la imagen que el analista tiene de la organización y sus objetivos.

Entre las herramientas utilizadas para definir los requerimientos de información en el negocio se encuentran la entrevista, el cuestionario y la observación; en general, para llevar a cabo una investigación confiable, se utiliza más de uno de estos métodos para recabar información. A continuación se detalla un poco más en las características de cada uno de ellos.

- **Entrevistas**

Los analistas emplean la entrevista para reunir información proveniente de personas o grupos. Por lo general, los entrevistados son usuarios de los sistemas existentes o usuarios en potencia del

sistema propuesto. En algunos casos, los entrevistados son gerentes o empleados que proporcionan datos para el sistema propuesto o que serán afectados por él. La entrevista es una buena técnica para recabar información, pues permite el contacto directo con los actores del sistema y por consecuencia permite descubrir áreas mal comprendidas, expectativas poco realistas e incluso indicadores de resistencia hacia el sistema propuesto.

El éxito de una entrevista depende de la habilidad del entrevistador y de su preparación para la misma. Los analistas necesitan ser sensibles a las dificultades que algunos entrevistados crean durante ella y saber como tratar con problemas potenciales y considerar no sólo la información que adquieren durante la entrevista sino también su valor dentro del sistema.

La desventaja que tiene este método es que consume gran cantidad de tiempo, por lo que se hace necesario utilizar otras técnicas.

- **Cuestionarios**

El uso de cuestionarios permite a los analistas reunir información proveniente relacionada con varios aspectos de un sistema de un grupo grande de personas. El empleo de formatos estandarizados para las preguntas puede proporcionar datos más confiables que otras técnicas; por otra parte, su amplia distribución asegura el anonimato de los encuestados, situación que puede conducir a respuestas más honestas.

Al igual que con la entrevista, se debe seleccionar bien a las personas que responderán los cuestionarios, para poder asegurar que el conocimiento y experiencia de éstos los califiquen para dar respuesta a las preguntas.

La desventaja de este método es el alto costo asociado al desarrollo y distribución de cuestionarios.

- **Observación**

La observación permite al analista ganar información que no se puede obtener por otras técnicas. Por medio de la observación el analista obtiene información de primera mano sobre la forma en que se efectúan las actividades. Este método es más útil cuando el analista necesita observar, por un lado, la forma en que se manejan los documentos y se llevan a cabo los procesos y, por otro, si se siguen todos los pasos especificados. Los observadores experimentados saben que buscar y cómo evaluar la significancia de lo que observan.

## 2.1.2 Análisis Estructurado

El análisis estructurado es un enfoque general que permite a los analistas desarrollar en forma gradual la comprensión de los componentes de un sistema, además de conducir al desarrollo de

especificaciones para sistemas nuevos o para efectuar modificaciones a los existentes. El objetivo detrás de esto es organizar las tareas asociadas con la determinación de requerimientos en forma tal que sea posible documentar el sistema existente con exactitud.

El término estructurar se aplica a la estructuración del proceso, a la intención de incluir todos los detalles relevantes relacionados con el sistema, a la capacidad de detectar la omisión de detalles, al desarrollo de la mejor solución posible y a la producción de documentos que faciliten la comunicación entre analistas y usuarios.

El método de análisis estructurado se ha convertido en sinónimo del análisis de flujo de datos, que es en sí una herramienta del análisis estructurado. Esto se debe a que esta herramienta se ha vuelto esencial para documentar el sistema existente y determinar los requerimientos de información por medio del método estructurado. El análisis de flujo de datos es importante debido a que tiene por objetivo estudiar el empleo de los datos en cada actividad. Documenta los hallazgos con diagrama de flujo de datos que muestran en forma gráfica la relación entre procesos y datos, y en los diccionarios de datos que describen de manera formal los datos del sistema y los sitios donde son utilizados. La técnica de análisis de flujo de datos utiliza dos herramientas que son el diagrama de flujo de datos y el diccionario de datos.

- **Diagrama de Flujo de Datos**

Un diagrama de flujo de datos<sup>2</sup> es una descripción gráfica de un sistema o de una parte de él. Mediante esta técnica, el analista de sistemas puede reunir una representación gráfica de los procesos de datos a lo largo del sistema y enfatiza la lógica subyacente del sistema. Está formado por flujos de datos, procesos, fuentes, destinos y almacenes, todos ellos descritos por medio del uso de símbolos fáciles de comprender. Desde el punto de vista de los datos, todo el sistema puede describirse solo con cuatro símbolos. Al mismo tiempo, los diagramas de flujo de datos son bastante poderosos como para señalar las actividades que ocurren en paralelo.

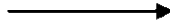
El enfoque del diagrama de flujo de datos tiene cuatro ventajas principales sobre la explicación narrativa de la forma en que se mueven los datos a través del sistema. Estas ventajas son:

- Libertad para realizar en forma muy temprana la implementación técnica del sistema.
- Una mayor comprensión de las interrelaciones de los sistemas y subsistemas.
- Comunicación del conocimiento del sistema actual a los usuarios por medio de los diagramas.
- Análisis del sistema propuesto para determinar si han sido definidos los datos y procesos necesarios.

Tal vez la mayor ventaja se encuentra en la libertad conceptual que se obtiene con el uso de los cuatro símbolos, ya que ninguno de éstos especifica los aspectos físicos de la implementación. Además el enfoque de flujo de datos tiene la ventaja adicional de servir como un ejercicio útil para los analistas de sistemas, permitiéndoles comprender mejor las interrelaciones del sistema y sus subsistemas. Los diagramas lógicos de flujo de datos se pueden dibujar con sólo cuatro notaciones sencillas, en este trabajo se utilizará la notación de Gane y Sarson.

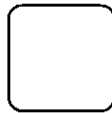
### 1. Flujo de datos.

El flujo de datos es el movimiento de datos en determinada dirección desde un origen hacia un destino; el flujo de datos es un paquete de datos, y esta representado por una flecha, que indica la dirección del flujo.



### 2. Procesos.

Los procesos son las personas, procedimientos o dispositivos que utilizan, producen o transforman datos. Este elemento esta representado por un rectángulo con bordes redondos



### 3. Fuente o destino de los datos.

Fuentes o destinos externos de datos que pueden ser las personas, programas, organizaciones y otras entidades que interactúan con el sistema pero se encuentran fuera de su frontera. Son representados por un cuadrado.



---

<sup>2</sup> En el resto del trabajo se podrá utilizar el término DFD en lugar de

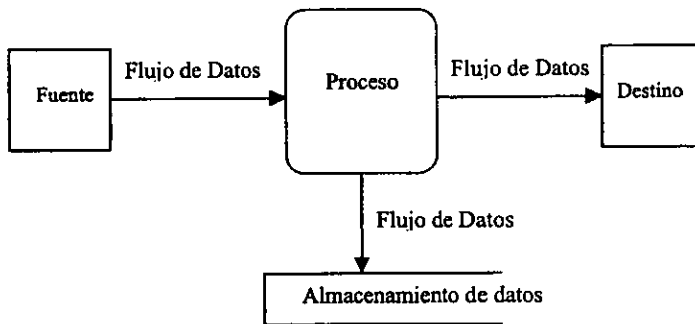


#### 4. Almacenamiento de datos.

Es el lugar donde se guardan los datos o al que hacen referencia los procesos del sistema. El almacenamiento de datos puede representar dispositivos tanto computarizados como no computarizados.



Cada componente en un diagrama de flujo de datos tiene una etiqueta con un nombre descriptivo. Los nombres de los procesos también reciben un número que es utilizado con fines de identificación, y que no indican la secuencia del proceso. En la figura se muestra un ejemplo de un diagrama de flujo de datos.



**Figura 2-1 Ejemplo de Diagrama de Flujo de Datos**

Los diagramas de flujo de datos siguen las siguientes reglas para evitar errores:

- Los flujos de datos no deben dividirse en dos o más flujos de datos diferentes.
- Todos los flujos de datos deben iniciarse o terminar en un proceso obligadamente.
- Los procesos necesitan tener al menos un flujo de datos de entrada y un flujo de datos de salida.

En lo referente a la interacción con los usuarios es una herramienta muy importante pues permite que al momento de mostrarlos a los usuarios, éstos puedan verlo como una representación de la comprensión que tiene el analista del sistema y de esta forma los usuarios pueden hacer comentarios sobre la precisión y conceptualización del analista, para poder incorporar los cambios que logren reflejar con mayor precisión al sistema desde la perspectiva de los usuarios. Esta ventaja puede ser la más costosa de todas, pues se requiere de educar a los usuarios en el uso de los diagramas de

flujo de datos, para que así la interacción de los usuarios con los diagramas de flujo de datos sea significativa y no se vuelva confusa.

Los diagramas de flujo de datos se presentan en dos tipos, los diagramas físicos de flujo de datos y los diagramas lógicos de flujo de datos. Los diagramas físicos de flujo de datos dependen de la implantación, ya que estos muestran los dispositivos, departamentos y personas entre otros, que tienen relación con el sistema en uso. Los diagramas lógicos de flujo de datos, en contraste, describen al sistema en una forma que es independiente de la implantación; esto significa que indican lo que ocurre más que la forma como se realiza la actividad. Estos dos tipos de diagramas utilizan el enfoque *top-down* para el análisis de sistemas, ya que los analistas comienzan desarrollando un conocimiento general del sistema que gradualmente extienden en componentes más detallados. Así, a medida que se añaden detalles también es posible incluir información relacionada con los controles, aunque los diagramas de nivel superior se dibujan sin señalar ningún aspecto sobre controles específicos con la finalidad de asegurar que la atención se centre sobre los datos y los procesos. En la figura se muestra la explosión de un diagrama de flujo de datos.

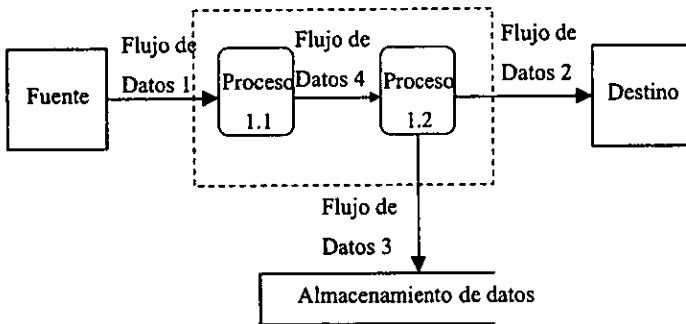


Figura 2-2 Ejemplo de una Explosión de un Diagrama de Flujo de Datos

- **Diccionario de datos.**

El diccionario de datos contiene descripciones de datos y estructuras así como de los procesos del sistema. Su finalidad es ayudar a los analistas a comprender el sistema ya que éstos recuperan las descripciones y detalles que contiene; por otra parte pone a disponibilidad de los que intervienen en el diseño de sistemas información sobre longitud de los datos, diferentes nombres para el mismo dato, y los datos utilizados en procesos específicos. El diccionario de datos también guarda

información sobre aspectos para validar que sirven como guía a los analistas al especificar los controles para aceptar datos por parte del sistema.

Los sistemas de diccionario de datos son importantes por las siguientes razones:

- Manejar todos los detalles en sistemas grandes.
- Comunicar el mismo significado para todos los elementos del sistema.
- Documentar las características del sistema.
- Facilitar el análisis de los detalles para evaluar las características del sistema y donde deben de realizarse los cambios.
- Localizar errores y omisiones en el sistema.

Durante el análisis se pone particular atención en comprender la naturaleza de las transacciones y consultas hechas por el sistema junto con los requerimientos para salidas y generación de reportes. Estos aspectos son significativos para determinar los requerimientos de archivos y bases de datos y las necesidades sobre la capacidad del sistema.

El diccionario de datos también contiene definiciones de flujo de datos, almacenes de datos y procesos. Estos últimos incluyen un resumen de la lógica de procesamiento. En las figuras se muestran ejemplos de diccionario de datos.

<b>Estructura de Datos</b>				
Nombre de la estructura de datos				
<b>Nombre Físico</b>				
Nombre del archivo o tabla donde se almacena				
Núm	Nombre	Tipo	Longitud	Descripción
	<b>Nombre del dato</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Longitud del dato</b>	

**Figura 2-3 Formato para Documentar Estructuras de Datos**

Proceso	Nombre
<b>Descripción</b>	
<b>Entrada</b>	Datos que recibe
<b>Salida</b>	Datos que regresa

**Figura 2-4 Formato para Documentar Procesos**

## **2.2 Diseño de sistemas**

El diseño de un sistema de información produce los detalles que establecen la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis. Los especialistas en sistemas se refieren con frecuencia a esta etapa como diseño lógico en contraste con la de desarrollo del software, a la que denominan diseño físico.

En esta fase del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, el analista usa la información recolectada anteriormente para realizar el diseño lógico del sistema de información. El analista diseña procedimientos precisos para la captura de datos, a fin de que los datos que van a entrar al sistema de información sean correctos. Además, el analista de sistemas también proporciona entrada efectiva para el sistema de información mediante el uso de técnicas para el buen diseño de formas y pantallas. Parte del diseño lógico del sistema de información es diseñar la interfaz de usuario. La interfaz conecta al usuario con el sistema y es, por lo tanto, extremadamente importante. Ejemplos de interfaces de usuario incluyen un teclado para introducir preguntas y respuestas, menús en pantalla para elegir comandos del usuario y un ratón para seleccionar opciones.

La fase de diseño también incluye el diseño de archivos o base de datos que guardarán la mayor parte de los datos necesarios para los tomadores de decisiones de la organización. Una base de datos bien organizada es la base para todos los sistemas de información. En esta fase, el analista también trabaja con los usuarios para diseñar la salida (ya sea en pantalla o impresa) que satisfaga sus necesidades de información.

Por último el analista debe diseñar procedimientos de control y respaldo para proteger al sistema y a los datos y producir paquetes de especificaciones de programa para los programadores. Cada paquete debe contener diseños de entrada y salida, especificaciones de archivos y detalle de procesamiento, y también puede incluir árboles o tablas de decisión, diagramas de flujo de datos, un

diagrama de flujo del sistema y los nombres y funciones de cualesquier de las rutinas de código que ya hayan sido escritas. Una vez comenzada la fase de programación, los diseñadores contestan preguntas, aclaran dudas y manejan los problemas que enfrenten los programadores cuando utilizan especificaciones de diseño.

## 2.2.1 Diseño Estructurado

El diseño estructurado, método que emplea la descripción gráfica, se enfoca en el desarrollo de especificaciones del software. La meta del diseño estructurado es crear programas formados por módulos independientes unos de otros desde el punto de vista funcional. Este enfoque no sólo conduce hacia mejores programas, sino que facilita el mantenimiento de los mismos cuando surja la necesidad de hacerlo.

El diseño estructurado es una técnica específica para el diseño de programas y no un método de diseño de comprensión, es decir, no indica nada relacionado con el diseño de archivos o bases de datos, la presentación de entradas o salidas, la secuencia de procesamiento o el hardware que dará soporte a la aplicación. Esta técnica conduce a la especificación de módulos de programa que son funcionalmente independientes.

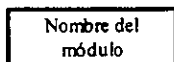
La herramienta fundamental del diseño estructurado es el diagrama estructurado o carta estructurada. Al igual que los diagramas de flujo de datos, los diagramas estructurados son de naturaleza gráfica y evitan cualquier referencia relacionada con el hardware o detalles físicos. Su finalidad no es mostrar la lógica de los programas, ya que esta es la tarea de los diagramas de flujo. Los diagramas estructurados describen la interacción entre los módulos independientes junto con los datos que un módulo pasa a otro cuando interacciona con él. Estas especificaciones funcionales para los módulos se proporcionan a los programadores antes del comienzo de la fase de escritura de código.

- **Diagrama Estructurado**

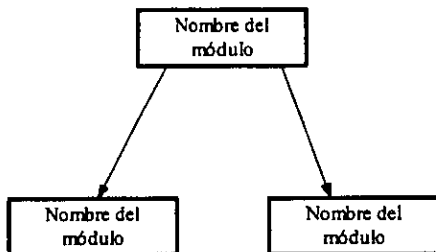
La herramienta principal del diseño estructurado es el diagrama estructurado, el cual muestra la partición del sistema en módulos y la relación jerárquica entre éstos. Además muestra los flujos de datos y control entre los módulos.

El diagrama estructurado cuenta con los siguientes elementos:

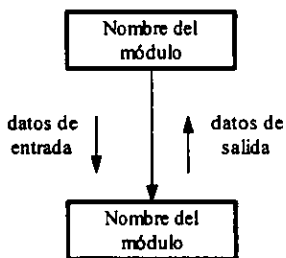
- Un rectángulo con un nombre inscrito para indicar un módulo. El nombre debe ser lo suficientemente explícito para indicar la función de éste.



- Líneas que indican la liga entre los módulos. Estas muestran las interacciones entre los módulos.



- Flechas que indican el flujo de datos entre los módulos. Estos muestran la comunicación entre los módulos.



Los módulos tienen las siguientes características:

- **Entrada.** Que son los datos que recibe de quien lo invoca.
- **Salida.** Los datos que devuelve a quien lo llamó.
- **Función.** El conjunto de procesos que realiza para transformar los datos de entrada en los datos de salida.

- **Mecánica.** La lógica de la función, es decir, como la lleva a cabo.
- **Datos Internos.** Es el espacio de trabajo del módulo, donde guarda la información temporal que necesita para realizar sus funciones.

El diagrama estructurado muestra:

- La partición del sistema, es decir, los módulos que lo forman.
- La estructura jerárquica (relación entre los módulos) del sistema.
- Los nombres de los módulos (su función).
- El grado de acoplamiento entre los módulos.
- Flujo de datos entre los módulos.
- Las decisiones e interacciones que involucran la llamada de un módulo.

El diagrama estructurado, en cambio, no tiene entre sus características mostrar la secuencia o número de veces que se llama a un módulo, la forma en que cada módulo realiza su función y tampoco los datos internos que necesita.

## 2.2.2 Diseño de Entrada

La calidad de la entrada de un sistema determina la calidad de la salida del sistema. Es de gran importancia que las formas y pantallas de entrada sean diseñadas con esta relación crítica en mente. Al insistir en entrada bien diseñada, el analista de sistemas reconoce que el no contar con ella plantea preguntas sobre la confiabilidad del sistema completo.

Las formas y pantallas de entrada bien diseñadas deben de satisfacer los objetivos de efectividad, precisión, facilidad de uso, consistencia, simplicidad y atractivo. Todos estos objetivos se logran mediante el uso de principios básicos de diseño, conocimiento de lo que es necesario como entrada para el sistema y una comprensión sobre la manera en que responden los usuarios a los diferentes elementos de las formas y pantallas.

La efectividad significa que las formas y pantallas de entrada sirven a propósitos específicos del sistema de manejo de información y, a su vez, la precisión se refiere al diseño que asegura el llenado adecuado. La facilidad de uso significa que las formas y pantallas son directas y no requieren tiempo adicional para descifrarlas. La consistencia significa, en este caso, que las formas y pantallas agrupan los datos en forma similar de una aplicación a la siguiente y, a su vez, simplicidad significa mantener las formas y pantallas sin amontonamientos en una forma que

enfoque la atención del usuario. El atractivo implica que a los usuarios les agrada o serán atraídos a usar formas y pantallas debido a su interesante diseño.

- **Diseño de Formatos**

Por definición, los formatos son papeles impresos o duplicados que requieren que la gente llene con respuestas en una forma estandarizada. Los formatos extraen y capturan información requerida por los miembros de la organización que frecuentemente alimentarán a la computadora. Por medio de este proceso, los formatos sirven frecuentemente como documentos fuentes para el personal de captura de datos.

Hay cuatro lineamientos que se deben de seguir al momento de diseño de los formatos para que éstas sean útiles.

- 1. Los formatos deben de ser fáciles de llenar.**

Es importante pues de esta manera se puede reducir el riesgo de error, se agiliza el llenado y facilita la captura de los datos. Este lineamiento está basado en una muy buena comprensión de la manera de ser de los usuarios. El costo de los formatos es mínimo en comparación con el costo del tiempo que ocupa el empleado para llenarlas y meter los datos a la computadora.

- 2. Asegurar que los formatos satisfacen el objetivo para el cual fueron diseñadas.**

Los formatos son creados para servir a uno o más propósitos en un registro, procesamiento, almacenamiento y recuperación de información para el sistema. A veces es deseable proporcionar diferente información a diferentes departamentos o usuarios y todavía compartir alguna información básica. En esta situación es donde los formatos especiales son útiles.

- 3. Diseñar formatos que aseguren el llenado preciso.**

La cantidad de errores asociado típicamente con la recolección de datos disminuirán rápidamente cuando los formatos estén diseñadas para asegurar el llenado preciso. El diseño es importante para hacer que la gente haga las cosas correctas con la forma, sin importar si es la primera o la centésima vez que lo hace.

- 4. Mantenga los formatos atractivos.**

Aunque el atractivo de los formatos es dejado al final, su orden de aparición no significa que tenga menor importancia. Los formatos estéticos llevan a las personas hacia ellos y motivan el llenado. Esto significa que la gente que llena los formatos estará más satisfecha y que éstos serán llenados.



- **Diseño de Pantallas**

Mucho de lo que ya se ha dicho con respecto al diseño de formas se aplica también al diseño de pantallas. Nuevamente, el usuario debe permanecer presente en los pensamientos del analista de sistemas durante el diseño de pantallas.

Sin embargo hay diferencias y el analista de sistemas debe darse cuenta de las cualidades únicas de las pantallas de desplegado, en lugar de adoptar a ciegas las convenciones de las formas en papel. Una gran diferencia es la presencia constante de un cursor en la pantalla, que oriente al usuario sobre la posición actual de la entrada de datos. Conforme los datos son dados a la pantalla, el cursor se mueve un carácter hacia delante indicando el camino. La figura muestra un ejemplo de una pantalla.

Nuevamente, al igual que en el diseño de formas, se siguen cuatro lineamientos básicos para lograr un buen diseño de pantallas.

- 1. Mantener la pantalla simple.**

El primer lineamiento es mantener simple el desplegado de la pantalla. La pantalla debe mostrar solamente lo que es necesario para la acción particular que está siendo realizada.

- 2. Mantener consistente la presentación de la pantalla.**

Las pantallas deben de ser mantenidas consistentes ubicando la información en la misma área cada vez que se tiene acceso a una nueva pantalla. También la información que está asociada lógicamente debe estar agrupada consistentemente, como por ejemplo, nombre y apellidos, dirección y código postal, etc.

- 3. Facilitar al usuario el movimiento entre pantallas.**

Un método común para el movimiento es hacer que los usuarios se sientan como si se estuvieran moviendo físicamente a una nueva pantalla.

#### 4. Crear una pantalla atractiva.

Si los usuarios encuentran las pantallas atractivas, es probable que sean más productivos, necesiten menos supervisión y cometan menos errores. Las pantallas deben atraer a los usuarios y conservar su atención.

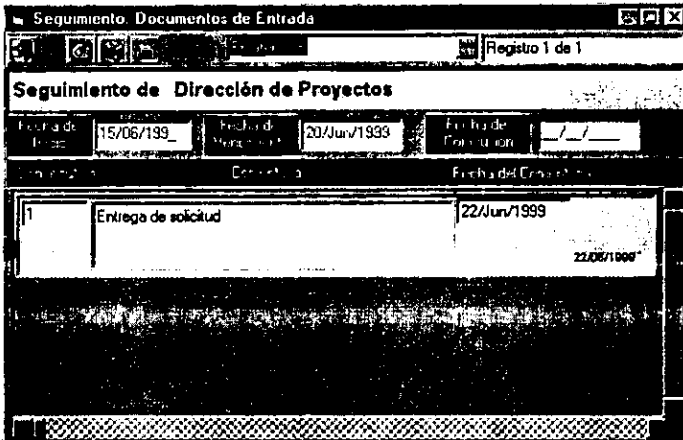


Figura 2-5 Ejemplo de una Pantalla

### 2.2.3 Diseño de Salida

La salida es la información que se entrega a los usuarios por medio del sistema de información. Algunos datos requieren de un procesamiento extenso antes de que se conviertan en salida adecuada, y otros datos son guardados y considerados salida cuando se les recupera con poco o ningún procesamiento. La salida puede tomar muchas formas: la permanente tradicional de los reportes impresos y la fugaz, tal como la de las pantallas. Los usuarios dependen de la salida para realizar sus tareas, y frecuentemente juzgan el mérito de un sistema únicamente por su salida. Para crear la salida más útil posible, los analistas de sistemas trabajan de cerca con los usuarios, por medio de un proceso interactivo hasta que el resultado se considera satisfactorio.

Debido a que la salida útil es esencial para asegurar el uso y aceptación del sistema de información, hay varios objetivos que el analista de sistemas trata de obtener cuando diseña la salida. En la figura se puede ver un ejemplo de una pantalla de salida

Se puede decir que se debe de cumplir con seis puntos esenciales para el diseño de la salida, que son:

**1. Diseñar la salida para que sirva al propósito deseado.**

Toda la salida debe de tener un propósito. No es suficiente que se ponga a disposición de los usuarios un reporte o pantalla debido a que sea tecnológicamente posible hacerlo. Durante la fase de análisis de determinación de los requerimientos de información, el analista de sistemas encuentra cuáles propósitos deben ser atendidos. La salida es diseñada luego con base en esos propósitos.

**2. Diseñar la salida para que se ajuste al usuario.**

Con un gran sistema de información sirviendo a muchos usuarios para muchos propósitos diferentes, es difícil personalizar la salida. Con base en entrevistas, observaciones, consideraciones de costos y tal vez prototipos, será posible diseñar la salida que atienda lo que muchos usuarios, aunque no todos, necesitan y prefieren.

**3. Entregar la cantidad de información adecuada de salida.**

Parte de la tarea del diseño de salida es decidir la cantidad de salida que es correcta para los usuarios. El sistema debe proporcionar lo que cada persona necesita para completar su trabajo.

**4. Asegurarse de que la salida se encuentre donde se necesita.**

La salida es impresa en papel, desplegada en pantallas, etc. La salida a veces se produce en un lugar y luego se distribuye a los usuarios. Para ser usada y útil, la salida se debe de presentar al usuario adecuado. Sin importar que tan bien diseñadas se encuentren las salidas del sistema, si no son vistos por los tomadores de decisiones pertinentes, éstos no tienen valor alguno.

**5. Entregar a tiempo la información o resultados de la salida.**

Al ser una de las quejas más comunes el hecho de que los usuarios no reciben la información a tiempo para poder tomar las decisiones, los objetivos del analista de sistemas con respecto a la salida son compuestos. No sólo se tiene que ser consciente acerca de quién está recibiendo cuál salida, sino también hay que preocuparse de la distribución en tiempo de la salida.

Aunque el tiempo de entrega no lo es todo, si tiene un papel muy importante, pues determina también que tan útil será la salida para los tomadores de decisiones. La temporización adecuada de la salida puede ser crítica para las operaciones del sistema.

## 6. Seleccionar el método de salida adecuado.

Como se ha dicho anteriormente, la salida puede tomar muchas formas, incluyendo reportes impresos o en pantalla por ejemplo. La selección del método adecuado de salida para cada usuario es otro objetivo en el diseño de salida, y es una decisión que no es trivial ni tiene una conclusión predecible. El analista necesita reconocer los compromisos involucrados en la selección de un método de salida. Los costos difieren, así como la flexibilidad, tiempo de vida, distribución, almacenamiento y posibilidades de recuperación, transportabilidad e impacto general sobre los datos para el usuario.

The screenshot shows a window titled "Consulta de Documentos de Entrada" (Query of Document Entries). It displays a list of document entries with the following columns: No. Control, No. de Documento, Asunto, and Remitente. Two records are visible:

No. Control	No. de Documento	Asunto	Remitente
1997 4280	DC/632/97	COPIA DEL OFICIO DIRIGIDO AL DIRECTOR GENERAL DE PROTECCION A LA COMUNIDAD, MEDIANTE EL CUAL LE SOLICITAN GIRE INSTRUCCIONES PARA QUE SE LES PERMITA EL ACCESO A LA OBRA "EDIFICIO DE DOCENCIA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS".	ING. BLAS TORRES S.
1997 4281	274/97	COPIA DEL OFICIO DIRIGIDO AL DIRECTOR DE SERVICIOS GENERALES, MEDIANTE EL CUAL LE SOLICITAN LES SEA SUMINISTRADO LA PROBABLE PRGRAMACION DE ACTIVIDADES DEL AREA DE CANCHA Y PERIFERIA DEL ESTADIO OLIMPMICO UNNERSITARIO DURANTE LOS MESES DE	ING. ROBERTO CASTA

Each record has a sub-form with the following fields: Fecha de Recepcion, Fecha del Documento, Tipo de Documento, and Entidad. The first record shows a reception date of 10/11/1997 and a document date of 07/11/1997. The second record shows a reception date of 10/11/1997. The "Tipo de Documento" is "Solicitud" for both. The "Entidad" is "C" for both. The "Remitente" field is expanded to show "De: Instituto" (Ernesto Velasco León) and "Área" (Dirección Ge).

Figura 2-6 Ejemplo de una Pantalla de Salida

### 2.2.4 Diseño de Base de Datos

El almacenamiento de datos es considerado en ocasiones como la parte medular de los sistemas de información. Los objetivos generales para el diseño de la organización se muestran a continuación:

- Los datos tienen que estar disponibles cuando el usuario quiera utilizarlos.
- Los datos deben de ser precisos y consistentes.
- Los datos deben de ser almacenados en una forma eficiente.
- La forma de recuperación y actualización de los datos debe ser eficiente.
- La información obtenida de los datos almacenados debe de estar en un formato útil para la administración, planeación, control o toma de decisiones.

### **Bases de datos**

Las bases de datos no son simplemente un conjunto de archivos. En vez de ello, una base de datos es un conjunto estructurado de datos que esta pensado para ser compartido por muchos usuarios, al mismo tiempo y de una forma eficiente, con una diversidad de aplicaciones y donde las relaciones entre los datos están dadas por los datos en sí, más que por el lugar donde se encuentren almacenadas.

Las ventajas del enfoque de base de datos se muestran a continuación:

- **Es posible disminuir la redundancia.**

En los sistemas sin bases de datos cada aplicación tiene sus propios archivos, lo cual provoca multiplicidad en la información, con el consecuente desperdicio de espacio de almacenamiento.

- **Es posible evitar la inconsistencia.**

Al existir multiplicidad en la información, pueden darse casos en que los datos entre distintas fuentes sean diferentes, lo cual lleva a que los datos sean inconsistentes y por tal motivo la información que se proporcione a los usuarios sea incorrecta o contradictoria.

- **Es posible compartir los datos.**

Los datos al ubicarse en un solo lugar pueden ser utilizados por distintas aplicaciones para generar la información necesaria para los usuarios. Esto también implica que aplicaciones nuevas o ya existentes trabajen con el mismo conjunto de datos.

- **Es posible hacer cumplir las normas.**

Al tener un control centralizado de los datos, se puede garantizar el cumplimiento de todas las normas aplicables para la representación de los datos.

- **Es posible aplicar restricciones de seguridad.**

Al tener jurisdicción completa sobre la base de datos, se puede asegurar que el acceso a la base de datos sea sólo a través de los canales apropiados y poder realizar las verificaciones de seguridad necesarias para acceder a cierto tipo de información.

- **Es posible mantener la integridad.**

El problema de la integridad radica en asegurar que la información de la base de datos sea correcta. La inconsistencia es un ejemplo de falta de integridad en los datos, así como lo es también los datos con un formato o rango erróneos. La falta de integridad es una cuestión delicada en los sistemas multiusuarios, pues una modificación de los datos puede tener como consecuencia la generación de información errónea por parte de otros usuarios.

- **Sistemas de administración de bases de datos**

La parte medular de la base de datos es el DBMS (Database Management System) que permite la creación, modificación y actualización de la base de datos, la recuperación de los mismos y la generación de reportes. El DBMS es el conjunto de programas que maneja todo el acceso a la base de datos y funciona como la interfaz entre el usuario y el sistema de base de datos.

Las funciones del DBMS son:

- **Definición de datos.**

El DBMS debe ser capaz de aceptar definiciones de datos en versión fuente y convertirlas en la versión objeto apropiada, es decir, debe de incluir componentes procesadores de lenguajes para cada uno de los diversos lenguajes de definición de datos (DDL).

- **Manipulación de datos.**

El DBMS debe ser capaz de atender las solicitudes del usuario para extraer y quizá poner al día datos que ya existen en la base de datos, o para agregar a ella un nuevo conjunto de datos. Dicho de otra manera, el DBMS debe incluir un componente procesador de lenguaje de manipulación de datos (DML).

- **Seguridad e integridad de los datos.**

El DBMS debe de supervisar las solicitudes de los usuarios y rechazar los intentos de violar las medidas de seguridad e integridad definidas.

- **Diccionario de datos.**

El DBMS debe incluir una función de diccionario de datos. Este diccionario de datos puede considerarse como una base de datos del sistema que contiene definiciones de objetos en el sistema. En el diccionario de datos se almacenarán físicamente todos los diversos esquemas y correspondencias tanto en sus versiones fuente como en las versiones objeto.

- **Concurrencia.**

El DBMS también debe de resolver el problema de la actualización al mismo tiempo de la información de la base de datos.

- **Desempeño.**

El DBMS debe asegurarse de ejecutar todas las funciones que han sido descritas en la forma más eficiente posible. Como ejemplos de DBMS tenemos a Oracle, el Adaptive Server de Sybase, SQL Server de Microsoft, Access de Microsoft, etc.

- **El modelo Entidad Relación**

El modelo entidad relación, se basa en la representación de los objetos que componen a un sistema y las relaciones que guardan entre ellos. Las entidades son el conjunto de los objetos de los cuales deseamos almacenar información y los datos que se almacenan de ellos son conocidos como atributos o campos, mientras que las relaciones muestran la dependencia entre los objetos.

Los diagramas de entidad relación muestran de una forma gráfica a los objetos y sus asociaciones con un conjunto de símbolos expuestos a continuación.

## Entidad

Las entidades son cualquier objeto o evento acerca del cual alguien escoge recolectar datos. En el modelo entidad relación está representada por un cuadrado que contiene el nombre de la entidad, este nombre deberá ser único.

Nombre - Entidad

## Atributos

Un atributo es alguna característica de la entidad. Una entidad puede contar con muchos atributos. En la representación, los atributos pueden listarse junto con las entidades, subrayando la clave en cada caso.

(Atributo Clave  
Atributo 1,  
Atributo 2, ... )      Nombre - Entidad

## Asociaciones

Las asociaciones muestran los vínculos entre las entidades, y pueden darse de la siguiente forma.

### a) Asociación uno a uno.

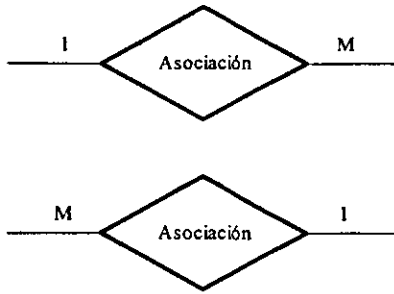
En este tipo de asociación se muestra que para cada entidad existe solamente una coincidencia en alguna otra. Este tipo de asociación se representa de la siguiente forma:



### b) Asociación uno a muchos.

En este tipo de asociación se muestra que para cada elemento de una entidad puede existir coincidencia con varios elementos de alguna otra; así mismo, para cada elemento de la segunda entidad solo puede existir asociación con sólo un elemento de la primera entidad o viceversa.





c) Asociación muchos a muchos.

En esta asociación cada elemento de la primera entidad puede estar vinculado con varios elementos de la segunda, y de igual forma cada elemento de la segunda entidad puede estar asociado con varios elementos de la primera.



En la figura se puede ver un ejemplo de un diagrama entidad relación.

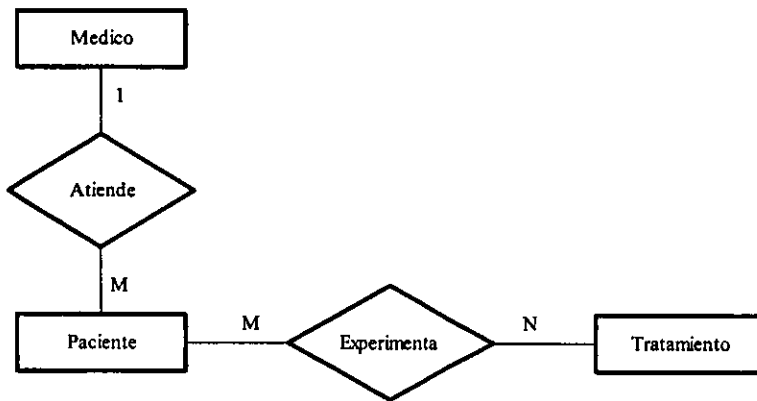


Figura 2-6 Ejemplo de un Diagrama Entidad Relación

• Normalización de Bases de Datos

La normalización es el proceso de descomposición de las relaciones entre las entidades en otras relaciones más pequeñas. En esta forma, un conjunto de datos en un registro se reemplaza por

varios registros que son más simples y más manejables. Una **relación** se define como el producto cartesiano de un conjunto de dominios. La normalización se lleva a cabo por las siguientes razones:

- Estructurar los datos de forma que se puedan representar las relaciones pertinentes entre los datos.
- Permitir la recuperación sencilla de los datos en respuesta a las solicitudes de consultas y reportes.
- Simplificar el mantenimiento de los datos actualizándolos, insertándolos y borrándolos.
- Reducir la necesidad de reestructurar o reorganizar los datos cuando surjan nuevas aplicaciones.
- Evitar redundancia en la información.

En este momento se definirán las 3 primeras formas normales:

- Una relación está en primera forma normal (1NF) si y solo si todos los dominios simples subyacentes contienen valores atómicos. En este paso se eliminan los grupos de datos repetidos.
- Una relación está en segunda forma normal (2NF) si y sólo si esta en primera forma normal y todos los atributos no clave dependen por completo de la clave primaria. En este paso se eliminan las dependencias parciales entre los datos.
- Una relación está en tercera forma normal (3NF) si y sólo si, en todo momento, cada tupla formada por un valor de clave primaria que identifica a alguna entidad, junto con un conjunto de cero o más valores de atributos independientes entre sí, los cuales describen de alguna manera a esa entidad. En este paso se eliminan las dependencias transitivas entre los datos.

### 2.2.5 Modelo Cliente – Servidor

El modelo cliente servidor es mejor conocido en el mundo de la computación distribuida. El modelo esta basado en la idea de que los recursos no están contenidos dentro de una sola gran computadora, sino que están distribuidos en un conjunto de computadoras más pequeñas que se encuentran conectadas entre sí por una red local.

El usuario, o un programa actuando como él, es el cliente mientras que los servidores son agentes con los cuales el cliente hace contacto para el uso de un servicio. Es parecido a que si los recursos compartidos de una computadora fueran sacados de ella y entonces asignados a cada una de las computadoras pequeñas.

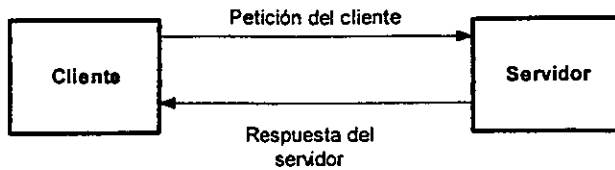
Dentro del modelo existen dos enfoques para llevarlo a cabo. Una es en la cual los clientes tienen suficiente poder de procesador y de espacio en disco para poder llevar a cabo las tareas diarias de los usuarios, utilizando al servidor solo para servicios de impresión, almacenamiento de información para archivo, etc. El segundo enfoque se centra a que todo el poder de procesamiento y de almacenamiento se encuentre en el servidor, mientras que los usuarios hacen acceso a él a través de terminales y el servidor les asigna espacio de memoria y un procesador para llevar a cabo sus tareas.

La tecnología cliente – servidor hace un eficiente uso de los recursos de red. Los servidores hacen posible que las terminales puedan compartir recursos y usar los datos y los programas en diferentes redes. La arquitectura cliente – servidor también hace más simple el resguardo de información y la administración de la red.

Cada vez más aplicaciones de misión crítica migran de las tradicionales minicomputadoras y mainframes a un esquema de red de área local.

En su forma más simple el concepto de cliente – servidor es un método para dividir las demandas de carga de trabajo de las computadoras por los sistemas. El cliente es la máquina del usuario, es decir, quien solicita la información. El servidor es una máquina que almacena archivos o la máquina que ayuda en la entrega de la información al usuario.

El objetivo de las tecnologías de cliente servidor es que a través de la división de la carga de trabajo a través de las máquinas, un grupo menor de máquinas puede llevar a cabo el trabajo que antes requería mainframes o grandes computadoras. Esto asegura que el procesador que está mejor capacitado para realizar un trabajo en particular es al que se le asigna la tarea. Una parte del proceso de cómputo que antes realizaba el mainframe ahora es realizado por el cliente. Este método de división de procesamiento vuelve eficiente el poder de cómputo de cada máquina que integra la red. En el modelo cliente – servidor, una aplicación se separa en dos partes en la red. La parte del programa que se queda en el cliente o *front-end* es ejecutada individualmente por los usuarios en sus máquinas desarrollando tareas tales como ejecutar consultas a una base de datos o la generación de reportes. La parte del servidor o *back-end* reside en una computadora configurada para atender a múltiples usuarios, ofreciéndoles acceso compartido a un gran número de aplicaciones, impresoras, almacenamiento de información, manejo de bases de datos, etc. Por consecuencia, el servidor está configurado por lo regular con más memoria RAM y mejores o incluso más procesadores que las máquinas que funcionan como clientes sobre la red.



**Figura 2-7 Modelo Cliente - Servidor**

El servidor no solo debe de manejar peticiones simultaneas de varios clientes, sino también llevar a cabo tareas administrativas, transaccionales, de seguridad, etc.

Una de las ventajas de las aplicaciones cliente – servidor es que pueden reducir el tráfico en la red procesando los datos cerca de la computadora donde se encuentran almacenados en lugar de mover a los datos a través de toda la red. Además, la arquitectura cliente – servidor provee además beneficios sobre la seguridad y la integridad de los datos. Las reglas de negocio se pueden programar ya sea en el servidor o en el cliente, con lo cual se tiene una clasificación de clientes ligeros o pesados. Cuando las reglas de negocio se encuentran en el cliente, éste se convierte en pesado, teniendo como desventaja que se vuelve difícil el mantenimiento de las aplicaciones pero se quita trabajo del servidor y se puede utilizar para dar otros servicios. El cliente es ligero cuando no tiene con él las reglas de negocio, y éstas se encuentran programadas en el servidor con lo que el mantenimiento de las aplicaciones se vuelve más sencillo (pues no es necesario actualizar en varias máquinas la aplicación), pero el servidor debe ser dedicado a esa función porque consumirá la totalidad de sus recursos de cómputo y se tendrá que tener un servidor bien equipado.

Un ambiente cliente – servidor está compuesto por tres elementos: el cliente, el servidor, y la red que conecta a éstos últimos. La red se puede considerar como el elemento clave dentro del modelo, pues es el que conecta al cliente con el servidor.

- **Cliente**

Los clientes en el modelo funcionan como terminales inteligentes. Por definición el cliente debe ser una terminal inteligente, una que cargue su propio sistema operativo.

- **Servidor**

El servidor es una computadora que provee de manera transparente sus recursos para que puedan ser utilizados por otros sistemas de computadoras. Los servidores proveen una mayor funcionalidad que los mainframes, y pueden estar dedicados a una función en particular como la de almacenar archivos, proveer aplicaciones o almacenar bases de datos.

Los servidores dedicados a bases de datos almacenan un conjunto de datos que pueden ser consultados o actualizados por los clientes. Las aplicaciones de los clientes hacen cosas con los datos y éstos son almacenados en la base de datos.

- **Red**

La red consiste del medio de transmisión y los protocolos de comunicación utilizados entre los clientes y el servidor. Entre los medios de transmisión comúnmente empleados se encuentran el cable coaxial, el cable de par trenzado y la fibra óptica. El protocolo es utilizado para enviar la información a través del medio de transmisión. Entre los más comunes se encuentran el Ethernet y el de Token-Ring.

### **2.3 Desarrollo del software**

En esta fase del ciclo de vida del sistema, el analista trabaja con los programadores para desarrollar cualquier software original que se necesite así como con los usuarios para desarrollar documentación efectiva para el software; la documentación le dice al usuario la manera de usar el software y también que hacer si suceden problemas con el software.

En esta etapa también es importante la selección de las herramientas de software que auxiliaran a los programadores a realizar el sistema, como lenguajes de programación, manejadores de bases de datos, etc. La elección de las herramientas de programación y la facilidad de manejo que tenga el grupo de programación sobre ella será muy importante para poder determinar con veracidad el tiempo de desarrollo del sistema.

Los programadores tienen un papel principal en esta fase conforme diseñan, codifican y eliminan errores de sintaxis de los programas de computadora. Para asegurar la calidad un programador puede realizar ya sea un diseño o un ensayo del código, explicando las partes complejas del programa a un equipo de otros programadores.

En esta etapa también se debe de considerar la parte de pruebas al sistema, ya que es mucho menos costoso encontrar problemas y corregirlos antes de que el software sea entregado a los usuarios. La fase de pruebas del sistema se realiza entre los programadores y los analistas, ejecutando una serie de pruebas con datos de ejemplo que destaquen los problemas del software y eventualmente con datos reales del sistema. Este conjunto de pasos es importante pues se debe de asegurar que el software funciona de acuerdo a las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga.

## **Segunda Parte: Aspectos de Implementación del Sistema.**

### **3 Formulación del Problema.**

Una de las partes más importantes para el desarrollo de un sistema es la perfecta comprensión del problema que se desea resolver con él. Para esto se debe de tener completa claridad en la problemática de la forma en que se hacen actualmente las cosas, las razones por las cuales se solicita un cambio en la manera de realizarlas y tener definidos claramente los objetivos que se persiguen con la implantación del nuevo sistema, para que el sistema pueda ser utilizado adecuadamente y cumpla el fin para el cual fue creado. La buena comprensión del problema permitirá proponer varias soluciones creativas que permitan la satisfacción del usuario y de esta forma poder ver resultados del sistema en el menor tiempo posible.

También en esta parte se debe de establecer cuál es el límite o alcance del sistema, hasta donde se podrán realizar los cambios que espera el usuario, para que éste no espere más de lo que se le puede entregar y de esta forma este satisfecho con el producto que recibirá. Al establecer el alcance del sistema se asegura que el usuario está consciente de lo que va a recibir cuando el sistema sea liberado, además de que permite delinear hasta que punto el sistema será capaz de auxiliar al usuario en sus tareas.

#### **3.1 Descripción del Problema.**

El proyecto de un Sistema de Control de Gestión nace debido a la petición de la Dirección General de Obras y Servicios Generales a la Dirección General de Normatividad y Sistemas Administrativos de automatizar la recepción y atención de los documentos que le llegaban por parte de las dependencias universitarias.

La diversidad de las mismas instalaciones universitarias y su inherente especialización, incluyendo los avances de la investigación tecnológica y de la aparición de un equipo cada vez más sofisticado e interrelacionado con el conocimiento universal, han repercutido en la cantidad y variedad de oficios de solicitud de trabajo que fluyen desde las dependencias universitarias hacia la DGO, representando un volumen mensual elevado de éstas.

Lo anterior se suma a las condiciones de la infraestructura inmobiliaria de la UNAM, lo cual origina que las dependencias soliciten remodelaciones, nuevas oficinas, etc., por las siguientes características:

- Gran diferencia de años en el uso de algunas instalaciones.
- El campus universitario original cumplió más de 40 años de vida.
- Existe multiplicidad de las instalaciones que ya no son solamente las aulas tradicionales, sino también laboratorios y áreas especializadas.

Todo esto genera documentos que fluyen hacia la DGO, y de los cuales es difícil dar seguimiento y respuesta oportuna del avance a las dependencias solicitantes; para atender un oficio regularmente intervienen cinco instancias de ida y vuelta, con lo cual se duplica la información y se genera además un exceso de papel. Una vez atendida la solicitud, el control y verificación de su realización es en forma verbal y solamente cuando el director lo solicita o por una reclamación de una dependencia se elabora un informe escrito, que hace difícil el seguimiento de las solicitudes pues en realidad es poca la gente que sabe como se concluyó el trámite y jamás existe un medio que permita que las demás personas conozcan estas situaciones. En el mejor de los casos, nunca será necesario que se conozcan los detalles, pero en el peor puede ser que sean necesarios y la gente que conocía los detalles ya no se encuentra en la dependencia.

La problemática se puede resumir en los siguientes cuatro puntos:

- **Alto volumen de trámites y costos administrativos.**

La Dirección General de Obras recibe entre 300 y 500 solicitudes mensuales de algún trámite por parte de las dependencias universitarias, y muchas veces es debido a la falta de seguimiento oportuno de las solicitudes que se han obtenido con anterioridad. El costo administrativo de gestión se refiere a los gastos en que incurre la dependencia por duplicación de documentos (fotocopias de los oficios), por la distribución y recabado de firmas de recibido de los documentos a las áreas competentes de solución, de las juntas y reuniones para obtener el avance en la conclusión del trámite. Además, el problema generado por el alto volumen de solicitudes recibidos también se refleja en el costo por el almacenamiento de los papeles, y que este almacenamiento no es realizado solamente por el área que recibe el documento original, sino por todas las instancias que tienen una copia de este documento. Este costo administrativo se calcula que es del 30% ó 35%.

- **Falta de controles automatizados que faciliten el seguimiento oportuno de las solicitudes.**

La falta de controles en el seguimiento incrementa el costo administrativo de la gestión de los documentos, además de que complican el conocer con oportunidad el estado de atención de las solicitudes. De esta forma es necesario el convocar a juntas o reuniones entre las áreas responsables de solución para conocer el estado de un proyecto, y la convocatoria de éstas también toma tiempo, que se refleja en el tiempo de respuesta a la dependencia solicitante del trámite.

- **Falta de información veraz, eficiente, actualizada y confiable que permitan una mejor toma de decisiones.**

El hecho de no conocer el estado de avance de los trámites de manera oportuna implica que la información con que se cuenta en un momento no puede ser del todo veraz y confiable, puesto que no se tiene la certeza de que este actualizada. La integridad de la información se pone en duda y esto implica que no se pueden tomar las decisiones hasta tener la seguridad de que la información es correcta. Esto no siempre tiene implicaciones fuertes cuando se cuenta con las personas responsables de atender las solicitudes, pero cuando no se cuenta con ellas se vuelve un caos y puede repercutir en falta de oportunidad de la información y con el retraso en decisiones importantes de la organización.

- **Demora en la atención de solicitudes que se reciben por la inadecuada comunicación entre las áreas.**

De igual forma al no existir un buen control de seguimiento de las solicitudes, las áreas involucradas en la solución del trámite se pueden ver retrasadas en el seguimiento de un trámite al no conocer cuando la información que debe proporcionar otra área esta lista, o al no conocer que es lo que esta pasando con el seguimiento que debe dar la otra área. Esta falta de comunicación tiene como consecuencia el retraso en la atención de los trámites.

Para resolver la problemática de la Dirección General de Obras se desarrolló e implantó el Sistema de Control de Oficios<sup>3</sup>, que fue desarrollado en Access 2.0 de Microsoft, y que fue desarrollado a la medida para atender la problemática de la DGO. A medida que el sistema fue siendo utilizado surgieron peticiones de otras dependencias para contar con un sistema similar al SICOF, con lo que

---

<sup>3</sup> SICOF



se evidenció que la problemática que presentaba la DGO no era exclusiva de ella; y esto debió de ser más claro desde un inicio, pues la mayoría de las dependencias reciben documentos donde se detallan peticiones de trámites que deben de ser atendidos y que pueden ser sujetos a seguimiento por parte de los mandos superiores. De esta forma se detectó una necesidad que no se había previsto ninguna dependencia y que por lo tanto no se había tenido urgencia en resolver.

La primera dependencia universitaria que mostró interés en contar con la aplicación fue la Secretaría Administrativa de la UNAM. Para poder adaptarse a las necesidades de ésta, se tuvieron que hacer adecuaciones al sistema que permitieran la implantación del sistema en esta dependencia con lo que casi tuvo que rehacerse la aplicación y la primera muestra de que el SICOF no era lo suficientemente adaptable apareció.

Debido a la demanda que existía de parte de otras dependencias universitarias por contar con un sistema parecido se llegó a la decisión de cambiar la aplicación y transformarla en una mucho más adaptable a las necesidades de cualquier dependencia, incluso no universitaria, para poder contar con el sistema de una forma rápida y de implantación sencilla.

Debido a esto se puede decir que el problema que origina el desarrollo del SIFUD<sup>4</sup> se presentó en la solución de una petición de automatización de oficinas y de la necesidad de crear un producto que fuera fácilmente adaptable a cualquier dependencia universitaria, y que involucró un cambio en la plataforma de desarrollo. Los problemas correspondientes a la automatización de oficina ya han sido descritos al inicio de este apartado, pero entre los principales problemas que se encontraron con el SICOF fueron:

- **Difícil adaptación a otras dependencias.**

La forma en que fue desarrollado el SICOF no permitió una adaptación sencilla del esquema de trabajo a otras dependencias universitarias, con lo cual se volvía casi indispensable el reprogramar la aplicación para poder implantarla en otra dependencia. Además, la forma en que funcionaba el SICOF estaba hecha pensando solamente en los requerimientos específicos de la Dirección General de Obras, los cuales no siempre eran lo suficientemente generales para adaptarlos a otras dependencias.

- **Esquema de seguridad limitado.**

La forma en que se aseguraba la integridad de la información era muy baja dado que la forma de ingresar al SICOF era a través de la base de datos, lo que hacía que cualquier usuario ya

---

<sup>4</sup> Sistema de Flujo de Documentos

fuera por error o por malicia pudiera modificar la información contenida en la base de datos o incluso poder modificar la estructura de la misma, con lo que no se podía garantizar que la información quedaría segura.

### **3.2 *Objetivos del Sistema.***

El principal objetivo del Sistema de Control de Gestión es:

- Mejorar el servicio que prestan las dependencias universitarias, mediante un sistema que facilite el control y seguimiento de los principales trámites, para la atención oportuna a usuarios, reduciendo los costos y tiempos en la operación, sin menoscabo de la veracidad y confidencialidad de la información.

Al cumplimiento del objetivo se podrán observar los siguientes beneficios:

- Capacidad de respuesta más rápida para proporcionar información a las dependencias sobre el avance de sus solicitudes.
- Incrementar la capacidad de respuesta y la toma de decisiones en forma oportuna a los funcionarios de cada dependencia universitaria.
- Solucionar la problemática al contar con un sistema de Administración de Gestión que permita una atención oportuna de las solicitudes y un manejo y control adecuado de los documentos.
- Reducir el costo de operación derivado del fotocopiado, uso y mantenimiento de mobiliario (archiveros), búsqueda de información en los expedientes y horas – hombre para la generación de acuses de recibo y controles manuales o automatizados.
- Contemplar un esquema de seguridad, con claves de acceso en los diferentes niveles jerárquicos; con lo cual se garantizará la confidencialidad de los documentos.
- Permitir el acceso a múltiples usuarios a la información fuente.
- Facilitar el seguimiento de la consulta de trámites, hasta su conclusión.

### **3.3 Alcance del Sistema.**

El alcance del sistema es el de automatizar el proceso de recepción, seguimiento y respuesta de los documentos que llegan a cada dependencia universitaria a través del uso de una red de área local, la digitalización de los documentos recibidos y las herramientas para poder dar un seguimiento oportuno y confiable a los trámites. El proyecto implica el almacenamiento de datos e imágenes para facilitar la consulta en línea por varios usuarios de la información, permitir la consulta de los documentos digitalizados y mantener un registro actualizado del avance y conclusión de cada solicitud. La interacción del sistema en una red como Internet se deja a futuro, así como el soporte para documentos multimedia y la interacción con herramientas como el correo electrónico y fax.

## **4 Análisis del Sistema.**

En este capítulo se detallarán los elementos que se tomaron en cuenta para desarrollar el análisis del sistema de control de gestión de documentos. En esta parte describiremos cuáles son los requerimientos que se detectaron por parte del usuario, cuáles fueron las técnicas que se utilizaron para determinarlos, los flujos de la información dentro del sistema y el diccionario de datos del mismo. Se hace una explicación también a mayor detalle de la forma en que estará operando el sistema y de los procesos que involucra.

### **4.1 Requerimientos del sistema.**

La determinación de los requerimientos para este sistema se hizo mediante una serie de entrevistas con los usuarios del sistema anterior, para así poder conocer cuáles fueron las características que les gustaron de ese sistema en particular y cuáles son los aspectos que podrían mejorarse para una segunda versión. Las entrevistas se dieron con el formato de preguntas abiertas, con las cuales se pretendía que el usuario pudiera estar más cómodo para platicar sobre el sistema y que pudiera compartir sus experiencias al haber utilizado el anterior y pudiera decirnos las expectativas que tenía para la siguiente versión. Además de esto, también se logró llevar a cabo un proceso de observación de cómo se realizaba el proceso de gestión de los documentos dentro de la dependencia, lo cual nos permitió tener una mejor idea de cómo se podría mejorar el procedimiento de control de gestión y en que áreas podía intervenir el sistema para tener un mejor aprovechamiento de los recursos de la dependencia. El proceso se observó desde que los documentos llegan a la dependencia hasta que se respondía a la solicitud con otro documento, pasando por todos los puntos intermedios de proceso para dar atención a la solicitud.

Cabe recordar que el proceso que se levanto en la Dirección General de Obras fue el primer paso para lograr llevar a cabo el Sistema de Control de Gestión, pero que la finalidad del mismo es que sea lo suficientemente flexible como para poderlo implantar en cualquier dependencia universitaria. De esta forma los requerimientos detectados se dividen en los que tienen los usuarios y los que tenemos nosotros para poder llevar a cabo el objetivo del sistema.

Entre los requerimientos que encontramos de los usuarios están los siguientes:

- Poder disminuir el costo por la duplicación de documentos y tráfico de papeles; así como disminuir el costo por almacenamiento del mismo realizando una digitalización de los documentos que ingresan a la dependencia o almacenando la información de los archivos de computadora que contienen los documentos.
- Poder conocer en cualquier momento las áreas y personas que están involucradas en la respuesta a una solicitud.
- Poder conocer con oportunidad y completa veracidad el grado de avance en que se encuentran todos los trámites que han ingresado a la dependencia.
- Poder conocer la historia de cada documento, es decir, la forma en que se ha dado respuesta a cada solicitud, las instancias que participan o participaron en su solución, los documentos que fueron relacionados a esta solicitud y el soporte documental digitalizado en cualquier momento
- Poder contar con un solo control central para el seguimiento de los documentos y evitar la redundancia.
- Que permita a los directivos la asignación de tareas a sus subordinados sin tener que hacerlo de manera personal.
- Que cada usuario pueda conocer los documentos que requieren de su atención; esto se puede ver como una especie de correo electrónico, donde se pueda informar al usuario el documento que se le ha delegado y que instrucciones le han sido giradas.
- Facilitar la búsqueda de documentos conociendo cualquier aspecto del mismo, con lo cual no es necesario memorizar alguna clave del documento para poder encontrarlo dentro del sistema.
- Aumentar la capacidad de respuesta y agilización del flujo de información para la toma de decisiones por parte de los Directores o cualquier mando directivo.
- Incluir un sistema de seguridad que impida la fuga de información y el acceso a usuarios no autorizados y que también permita establecer diferentes niveles jerárquicos, con lo que se garantiza la integridad y confidencialidad de la información.
- Permitir el seguimiento de trámites, desde su recepción hasta su conclusión a través de consultas en el sistema, proporcionando así mismo los tiempos de trámite por cada instancia.
- Que permita una captura ágil de los documentos y del seguimiento a los mismos.
- Que permita la generación de reportes y poder establecer condiciones a la información que se imprima en ellos.

Los requerimientos que como equipo de desarrollo nos establecimos son:

- Que el sistema sea lo suficientemente flexible como para adaptarse a cualquier dependencia, ya sea en su tamaño, en su organización o en la forma en que deseen dar seguimiento o uso del sistema.
- Que la plataforma de desarrollo pueda ser lo más independiente posible, para no imponer condiciones en su implantación.
- Realizar los procesos de seguimiento de la forma más general posible para que puedan ser utilizados por cualquier área.

Como se puede ver de los requerimientos del usuario, éstos van encaminados a resolver la problemática establecida en el capítulo anterior y a la consecución de los objetivos planteados en el segundo apartado de ese capítulo. Tal vez cabe hacer hincapié en la necesidad que han mostrado todas las dependencias del aseguramiento de la integridad y seguridad de la información, pues es muy necesario para ellos que la información sólo pueda ser consultada por las instancias que estén involucradas y nadie más para garantizar la confidencialidad de los trámites y de la información que se maneja en la dependencia, llegando al grado en que en ocasiones ni siquiera áreas que estén involucradas en la solución de un mismo asunto pueden conocer lo que está realizando la otra.

Otro punto importante dentro de los requerimientos del usuario es el de poder designar las tareas que deberán de seguir los integrantes de las áreas operativas para poder dar solución a las peticiones de los documentos. En ocasiones es fácil contar con la serie de pasos para dar solución a un trámite, cuando éste se realiza de manera cotidiana y es fácil seguir los pasos para saber en que estado de atención se encuentra cada trámite. Pero en otro tipo de ocasiones la particularidad de las peticiones hace difícil poder determinar de antemano la serie de pasos que deberán de ser tomados para la solución del documento o en ocasiones se vuelve tedioso para el usuario llevar a cabo este tipo de seguimiento a los documentos y por eso se debe de poder implementar formas más sencillas o diferentes de dar seguimiento a los documentos.

La justificación de los requerimientos impuestos por el equipo de desarrollo se encuentra en la experiencia que se tuvo al intentar implantar el sistema anterior dentro de otra dependencia, ya que se encontró con una gran cantidad de inconvenientes para poder hacer la migración, llegando casi al punto en donde se tuvo que reprogramar la aplicación para poder adaptarla. Otro punto es que se tuvo que investigar varios métodos con los que se pudiera dar seguimiento a las solicitudes que llegan a cada una de las dependencias, esto con la finalidad de que el sistema pudiera ser tomado por cualquier dependencia y ser adaptado a las necesidades o forma particular en que trabaja cada

una de ellas y no hacer un producto particular para cada dependencia, lo que volvería el mantenimiento de la aplicación muy difícil e impondría una adaptación para cada dependencia que deseara contar con el sistema. El último punto de los requerimientos se justifica diciendo que lo que deseamos es que cualquier dependencia pueda contar con el sistema haciendo el menor desembolso posible o sin tener que llevar a cabo una actualización de sus equipos muy alta o que tuvieran que hacer la adquisición de equipo o software solamente para poder utilizar nuestro sistema, y es por eso que lo intentamos hacer lo más adaptable posible a cualquier ambiente o plataforma de trabajo.

#### **4.1.1 Requerimientos de Equipo de Cómputo y Software**

Los requerimientos óptimos para el uso del sistema son los siguientes:

##### **Clientes**

Pentium Celeron a 266MHz

Memoria RAM: 32 MB

Espacio en Disco Duro: 50 MB

##### **Servidor**

Pentium II a 400 MHz o mayor

Memoria RAM: 128 MB

Espacio en Disco Duro: 1 GB

Manejador de Base de Datos

Red LAN

## **4.2 Análisis de requerimientos**

Para poder tener una mejor comprensión de los requerimientos del sistema, en la Figura 4-1 se muestra un esquema del funcionamiento del sistema actual y a continuación se hace una descripción sobre como funciona el sistema actual<sup>5</sup> dentro de la dependencia:

---

<sup>5</sup> El sistema actual es la forma en que se lleva a cabo el proceso dentro de la DGO, esto es porque el sistema se deriva de esta dependencia.

En la oficina de la dirección general se reciben las solicitudes de las dependencias para recibir algún servicio de la DGO. Es en este punto donde la secretaria ejecutiva captura en el formato de control de correspondencia los datos de mayor relevancia de las solicitudes, para que se pueda asignar la prioridad con la que se debe de atender la solicitud por parte del Director General y de la secretaria particular.

Una vez autorizada la prioridad de atención, el documento es reproducido y remitido a las áreas correspondientes para su gestión, donde es recibido por los directores de área, o en su defecto por las secretarías, y se determina de nueva cuenta la prioridad con la que debe de atenderse el asunto y se asignan los recursos necesarios para la atención del trámite, haciendo llegar a estos copias de los documentos.

Las áreas operativas realizan su trabajo y elaboran informes escritos cuando hay reclamaciones por parte de las dependencias solicitantes o cuando existen demoras en el trabajo. También se realizan informes cuando es necesario informar a los puestos directivos, ya sean los directores de área o el mismo Director General.

Como se puede ver dentro de este proceso se encuentra una redundancia de controles y de prioridades bastante fuerte, ya que cada una de las instancias que revisa el documento que llega a sus manos puede establecer una nueva prioridad al documento y cada una de ellas puede incluso asignar un número de control para referirse a la solicitud, con lo cual se pierde precisión y se pierde coherencia al momento de solicitar información sobre el estado de atención del proceso.

Además también se puede observar como esta falta de un control único hace que se pierda en determinado momento seguimiento de que instancias son las responsables de dar solución a un documento, e incluso aun cuando se cuente con esta información, se puede perder también la claridad en quienes son las personas que están dando atención al trámite, pues solo los superiores conocen con seguridad esta información. Esto nos lleva a un alto costo para conseguir información que debería de ser fácil de obtener y que no tiene porque ser exclusiva de la gente responsable de solución de los documentos.

Aquí también se puede observar como la falta de oportunidad para contar con esta información hace difícil el proceso de toma de decisiones, pues primero se tiene que convocar a las partes responsables en dar atención a los documentos a que informen a los mandos directivos del estado de atención y entonces éstos podrán tomar sus decisiones, pero no siempre se cuenta con el tiempo para llevar a cabo estas reuniones y eso puede repercutir en pérdidas de cualquier índole para la dependencia, cualquiera que ésta sea.

También la falta de un respaldo documental de los procesos y problemas encontrados para dar solución a un asunto son una pérdida importante de información que puede ser necesaria en



cualquier momento, y cuyo único dueño es el usuario que estuvo encargado del asunto. Esta falta de información sólo se hace evidente cuando ocurre algún problema o alguna reclamación por parte de la dependencia que solicita algún trámite y no se cuenta en el momento con la persona encargada de realizar el trámite y sólo se puede llegar a la conclusión de que la información no puede ser obtenida de otra manera. Esta es otra falta de información oportuna que intentará resolver el sistema.

Se hace evidente también el costo administrativo en el que incurre la dependencia por duplicación de documentos y su consecuente almacenamiento y clasificación. En ocasiones los documentos vienen acompañados por información anexa como planos, contratos, acuerdos, etc., que necesita ser duplicado de igual forma para que puedan ser atendidos y cada instancia debe guardar una copia de cada uno de los documentos, y en el mejor de los casos estamos hablando de una triplicación del documento, una para el área que lo recibió, otra para el mando directivo que se debe de encargar de su solución y otra para el personal operativo que será quien de seguimiento y trabaje para solucionar el trámite.

Este costo no se queda solamente en el de duplicación de los documentos, puesto que también deben de considerarse los costos en que se incurre por el almacenamiento y clasificación de éstos. El almacenamiento implica espacio físico para guardar los documentos, y ese espacio de alguna u otra forma cuesta a la dependencia. La clasificación y búsqueda de los papeles también cuesta en el tiempo que toma a una persona el guardar y conseguir esa información, y eso sin tomar en cuenta el costo que tiene un documento mal clasificado y que no podrá ser encontrado fácilmente de nueva cuenta.

En la descripción del sistema actual también podemos encontrar los diferentes tipos de usuarios que intervienen dentro del sistema y estos son:

- **Personal de Apoyo.**

Es el usuario que se encarga de hacer la carga de información al sistema; es el usuario que recibe y captura los documentos al sistema para que puedan ser usados por los demás. En ocasiones también tienen la tarea de asignar responsabilidades de atención a otras áreas para dar solución a los trámites de los documentos (sobre todo en el caso de las secretarías particulares), de hacer seguimiento de las acciones realizadas y lo que falta por realizar de las áreas involucradas en la solución del documento y de informar al personal directivo del avance en la solución de los documentos. Dentro de este tipo de usuarios se tienen a las secretarías particulares y ejecutivas.

- **Directivos.**

Es el usuario que distribuye las cargas de trabajo y asigna la importancia de cada asunto. Este usuario necesita tener en todo momento la información actualizada de las acciones realizadas para desahogar cada solicitud, ya que no es él el encargado de la respuesta de la solicitud. En ocasiones la mayoría de sus funciones se delegan a una parte del personal de apoyo, pero es necesario que también cuente con la información que proporciona el sistema para poder informar a sus superiores en cualquier momento con información oportuna y veraz. Los directores, subdirectores o jefes son las personas que entran dentro de este tipo de usuarios.

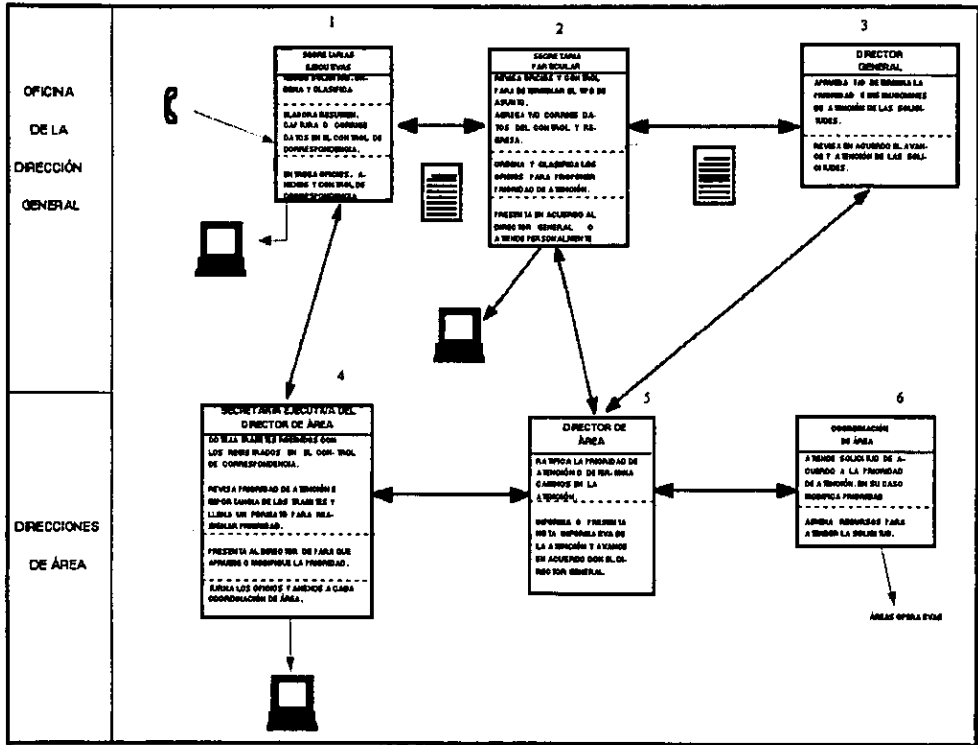


Figura 4-1 Situación Actual del Sistema

- **Áreas Operativas.**

Es el usuario encargado de la solución del trámite; este usuario es quien realiza las acciones para dar respuesta a las solicitudes e informa sobre el avance de cada una de ellas. El impacto que el sistema tendrá sobre su trabajo será el más importante y su participación dentro de él también. Se

puede considerar que este es el usuario clave dentro del sistema. Dado que la información que se necesita para tener en todo momento el avance veraz sobre el estado de atención de los trámites es proporcionado por los usuarios operativos entonces se debe de tener un gran acercamiento con ellos para saber de sus comentarios al sistema. Tal vez un poco más allá de la necesidad de reducir los costos y tráfico de papel sea más importante el contar información oportuna y veraz sobre los trámites. Los analistas y el personal operativo componen este tipo de usuarios.

Una vez establecido el marco de la situación actual del sistema y habiendo comprendido como encajan los requerimientos del usuario dentro del sistema, podemos hacer una propuesta de lo que deberá de hacer el sistema para mejorar la situación del servicio que presta la dependencia. El esquema de funcionamiento del sistema propuesto<sup>6</sup> es, a grandes rasgos, el siguiente:

La entidad que solicita un servicio genera un documento, el cual hace llegar a la dependencia encargada de atenderlo. Ésta captura el documento en el sistema, y las áreas participantes en la solución del documento se encargarán de alimentar al sistema con la información necesaria sobre la atención para poder tener un mejor seguimiento y poder realizar consultas en cualquier momento el avance en su atención. De esta forma el directivo puede contar en cualquier momento con los tiempos de trámite y de respuesta de los asuntos e informar con veracidad a las entidades solicitantes. En la Figura 4-2 se puede ver un esquema del funcionamiento del sistema propuesto.

La descripción detallada de la funcionalidad que tendría el sistema propuesto se expone a continuación:

La entidad solicitante genera el documento de petición, el cual es enviado a la dependencia encargada de atenderlo. Al momento de recibir el documento, el área encargada de recibir los documentos registra dentro del Sistema de Control de Gestión el mismo, y una vez registrado dentro del sistema éste podrá ser consultado por los directivos, quienes se encargarán de analizar las solicitudes o peticiones de algún trámite a que hagan referencia los documentos y de esta forma asignar las prioridades debidas y turnar a las áreas competentes de resolver la solicitud.

Esta llega a las áreas operativas que se encargarán de resolver el asunto y registrar dentro del Sistema el avance realizado y los comentarios que se generen de la solución del asunto, los cuales

---

<sup>6</sup> Al hablar del sistema propuesto se refiere al SIFUD.

podrán ser consultados en cualquier momento por los directivos y poder de esta forma tener conocimiento en cualquier momento de la situación en que se encuentren los asuntos.

Las áreas operativas podrán realizar el seguimiento de dos formas, ya sea mediante el uso de procedimientos y acciones utilizados para resolver el asunto o mediante el uso de comentarios de trámite; la primera opción podrá ser utilizada en el caso de que se cuente con esta serie de pasos de manera previa, o incluso pudiéndolos crear al momento en que se van asignando las tareas a los usuarios de las áreas operativas. La segunda opción es útil en el caso en que se den instrucciones muy generales a los encargados de dar solución al asunto o en el caso de que no se cuente de manera previa con la información para generar un procedimiento o cuando el seguimiento de la solicitud no lo amerite o no sea factible aplicar un seguimiento de esta forma.

Los usuarios del área operativa, previa revisión que puede ser utilizando el sistema por sus jefes inmediatos, generan y registran dentro del Sistema los documentos de salida que se envían a la dependencia solicitante para informar del avance o conclusión del trámite. En la Figura 4-3 se puede observar un esquema que ejemplifica el procedimiento previamente descrito.



Figura 4-2 Esquema de Funcionamiento del SIFUD

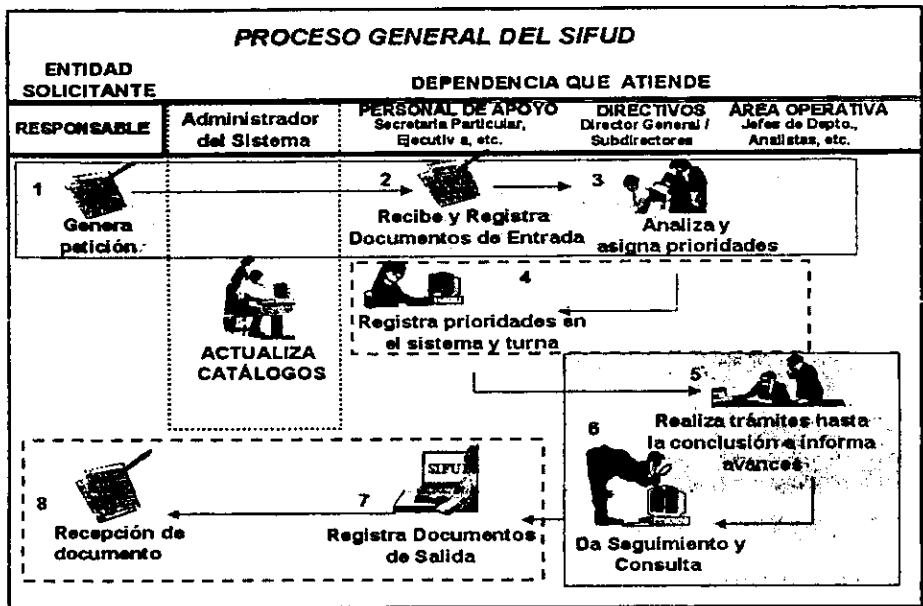


Figura 4-3 Esquema de Proceso General del SIFUD

Cabe hacer la aclaración que como podemos ver en la Figura 4-3 aparece un actor que no habíamos considerado en la parte de usuarios del sistema y que es el administrador del sistema. Este actor es el encargado de dar de alta a los usuarios del sistema, de administrar los permisos que éstos tendrán dentro del sistema y de actualizar los catálogos que constituyen al sistema; no se había hablado de él puesto que el sistema que se presenta en este trabajo no administra los catálogos del sistema y se centra solamente en la herramienta con la cual podrán realizar su trabajo los usuarios del sistema, es decir, es la herramienta para la actualización de los datos, consulta de la información que se encuentra almacenada en el sistema, inserción de datos de documentos y seguimiento de los trámites solicitados mediante los documentos.

Después de haber descrito el proceso general del Sistema de Control de Gestión de Documentos, a continuación en la Figura 4-4 presentamos el diagrama de flujo de datos<sup>7</sup> del sistema en su primer nivel.

Como se puede observar en el diagrama de flujo de datos de primer nivel, el sistema se encuentra compuesto de varios módulos, los cuales procesan información dependiendo del origen de la

información que contienen, podemos ver que existen documentos de entrada, documentos de salida y solicitudes verbales. Esto se debe al origen de las solicitudes, como se explica a continuación.

- **Documentos de Entrada.**

Los documentos de entrada se refieren a las solicitudes que llegan de las dependencias externas y que solicitan algún trámite por parte de la dependencia que reciben los documentos. Este tipo de documentos cuentan con la base de un papel para sustentar la petición, y son capturadas en el sistema para poder asignar quienes serán los encargados de dar solución al trámite y poder dar seguimiento al estado de avance de la solicitud.

- **Documentos de Salida**

Los documentos de salida son los documentos que genera nuestra dependencia para informar sobre el estado de avance o conclusión de los trámites solicitados por alguna dependencia. Estos documentos sirven como el respaldo de las contestaciones que se han dado a la dependencia, y por tanto deben de ser capturadas en el sistema para poder conocer la historia de los trámites o la forma en que han sido contestadas las solicitudes.

- **Solicitudes Verbales.**

Las solicitudes verbales son parecidas a los documentos de entrada en que es la forma en que alguna dependencia externa solicita algún trámite de nuestra parte, pero no cuentan con un soporte documental de la solicitud del trámite. Son capturadas en el sistema para poder asignar responsables de solución y poder llevar un seguimiento de las acciones realizadas para poder solucionar la petición.

Después de haber explicado la razón de porque se separan los documentos en esta clasificación regresemos al diagrama de flujo de datos, y debemos hacer notar que en realidad existen 4 procesos dentro de los cuales se puede encerrar la actividad del sistema y que son el registro de documentos, la consulta de los documentos y la generación de reportes. A continuación se explotará cada uno de estos procesos del diagrama de flujo de datos para también explicar la función que tiene cada uno de estos módulos y la funcionalidad que prestan para poder resolver la problemática planteada por el sistema.

---

<sup>7</sup> Diagrama de Flujo de Datos se abreviara con las siglas DFD.

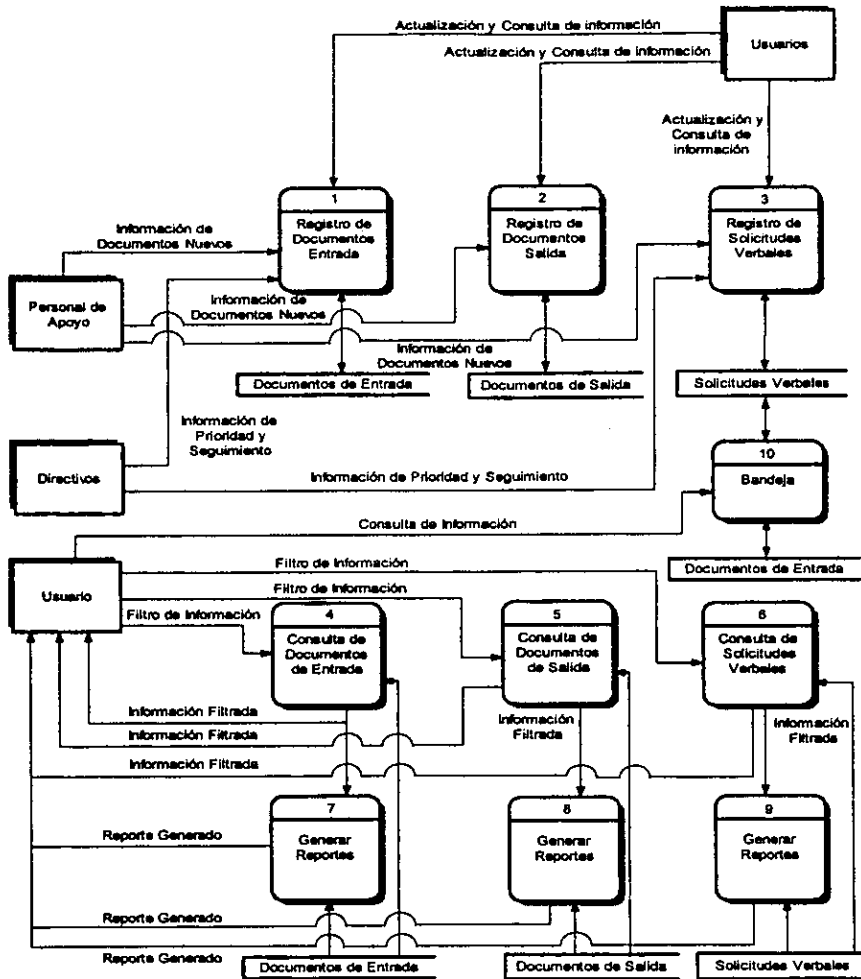


Figura 4-4 Diagrama de Flujo de Datos de Primer Nivel

#### 4.2.1 Proceso de Registro de Documentos.

Como su nombre lo indica el proceso de registro de documentos es el que permite validar la información que será ingresada al sistema sobre alguno de los documentos de los cuales consta el sistema, y que de esta forma pueda ser consultado por los demás usuarios. Además en este módulo se cuenta con todas las opciones para dar de alta la información sobre el seguimiento del trámite del documento, la asignación de instancias competentes en la solución del trámite, la digitalización de

las imágenes de los documentos o la referencia a los archivos o información anexa al documento, así como conocer con que documentos se encuentra relacionada la solicitud que estamos consultando, para de esta forma conocer la historia del trámite o de la solicitud. Este módulo es uno de los más importantes dentro del sistema, pues es en éste en el que se da de alta toda la información relevante del sistema, y que será la que permitirá que la información sea veraz y oportuna para cualquier usuario que necesite conocer esos datos, que como ya establecimos al inicio de este capítulo es tal vez el objetivo más importante del sistema.

A continuación se presenta la primera explosión del proceso de registro de documentos, y utilizaremos como ejemplo el proceso referente en los documentos de entrada, dicho diagrama se presenta en las figuras siguientes.

Aunque a primera vista parece ser una explosión complicada del diagrama de flujo de datos, en realidad no es así, pues si consideramos que en este proceso de registro es en el cual se registra y actualiza toda la información del sistema, la división en pequeños procesos sólo parece ser lógica.

A continuación describiremos cada uno de los subprocesos que conforman al proceso de registro de documentos, y en caso de ser necesaria hacer una explosión más para resaltar algún detalle también se presentará el diagrama de flujo de datos correspondiente.

#### • **Crear Nuevo Registro de Entrada**

En este proceso se da de alta un nuevo documento al sistema para que se le pueda dar seguimiento. Este proceso involucra la creación de la clave única que identificará al documento dentro del sistema y además valida la información del documento de entrada y obtiene las claves de los datos de los catálogos, avisando al usuario si existe algún error en la información proporcionada. Entre la información que entra a este proceso se encuentra:

- Número de documento
- Remitente
- Destinatario
- Fechas de recepción del documento y la incluida dentro del documento
- Tipo de Documento
- Prioridad de Atención
- Resumen del Asunto del Documento.



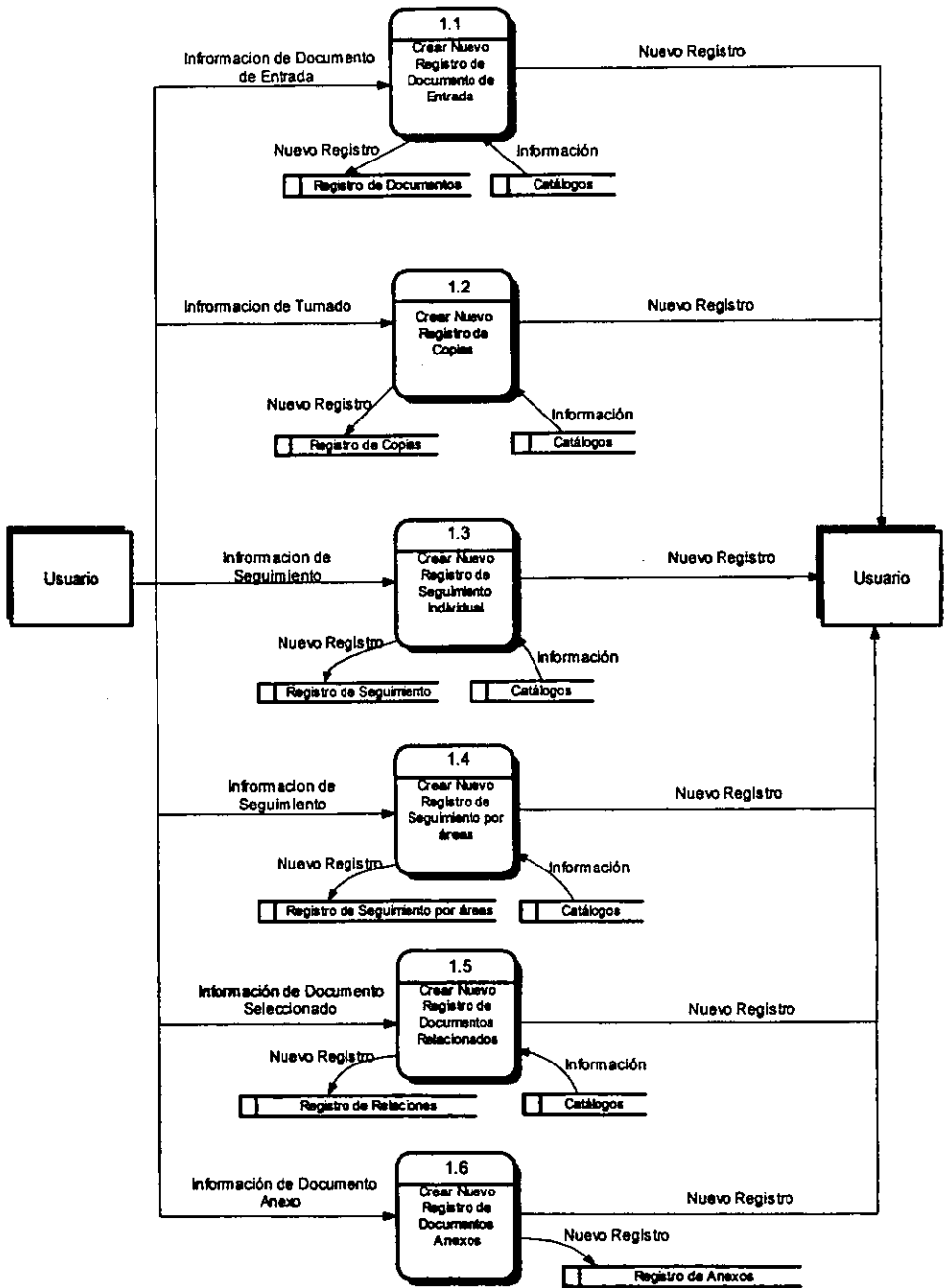


Figura 4-5 Segundo Nivel del Diagrama de Flujo de Datos para Registro de Documentos (I)

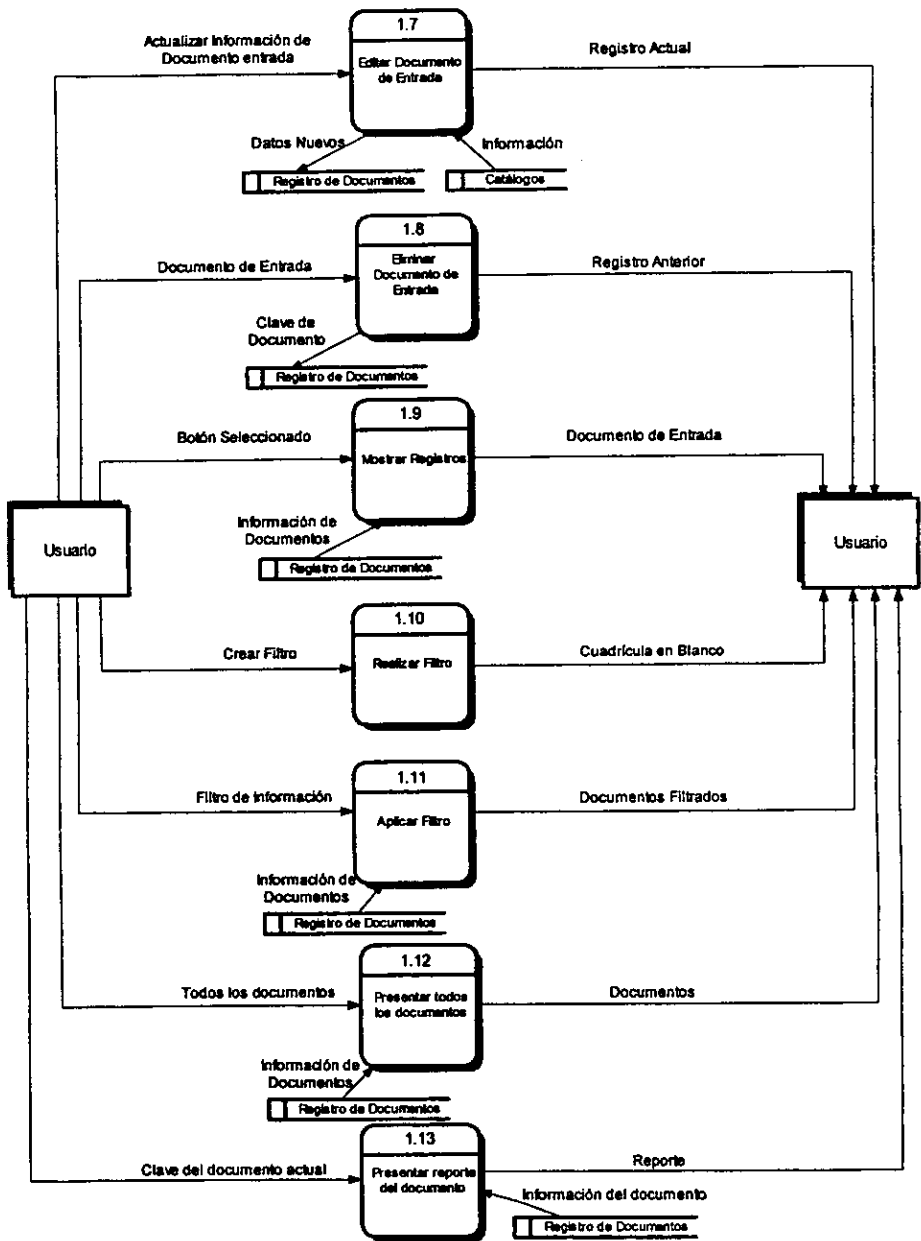


Figura 4-6 Segundo Nivel del Diagrama de Flujo de Datos para Registro de Documentos (II)

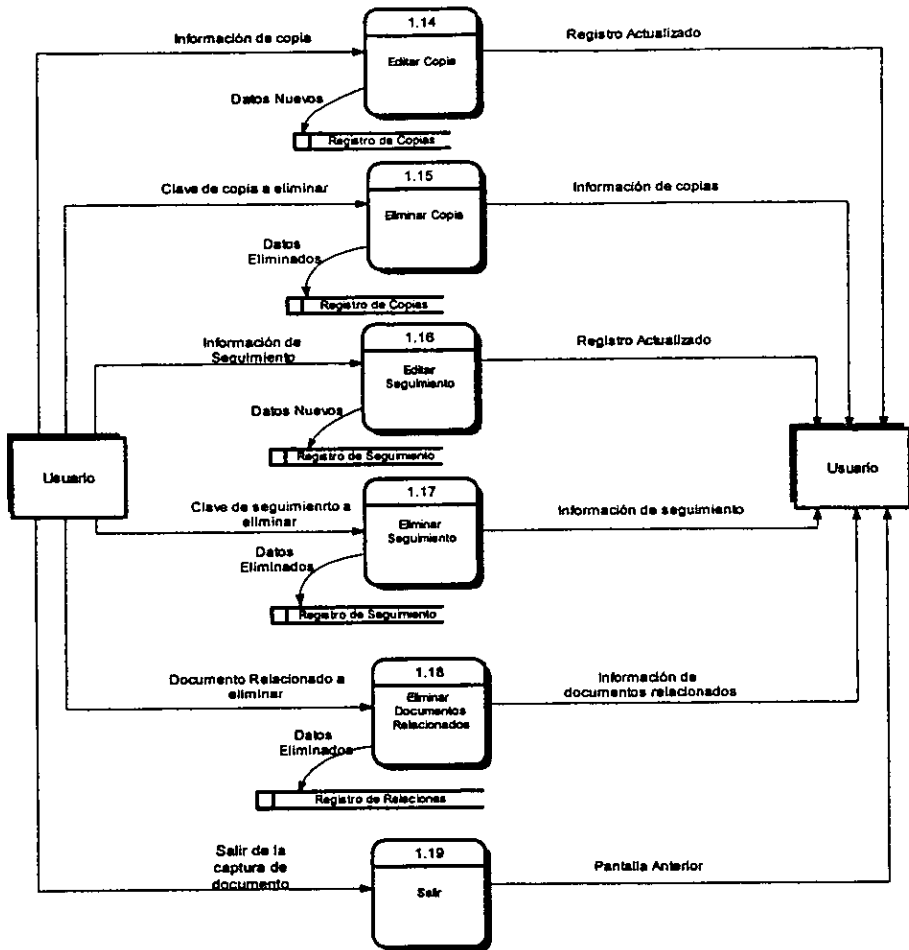


Figura 4-7 Segundo Nivel del Diagrama de Flujo de Datos para Registro de Documentos (III)

- **Crear Nuevo Registro de Copias.**

Este proceso funciona para dar de alta una nueva instancia que se encargue de dar solución al trámite, pues es lo que se hace cuando se asignan copias de un documento a una persona. En este proceso se indica a que persona va dirigida la copia y cuáles son las instrucciones que debe de llevar a cabo. En este proceso se obtiene la clave del usuario a quien va dirigida la copia y algunos de sus atributos como el área y subárea a la cual pertenece y se crea la clave única de la copia, además los datos sobre la confidencialidad de las instrucciones giradas son almacenados. Entre la información que entra a este proceso se encuentra:

- Clave del Documento
- Usuario a quien va dirigida la copia
- Instrucciones de atención
- Tipo de Seguridad de la información

• **Crear Nuevo Registro de Seguimiento Individual.**

Este es el primero de los dos métodos para dar seguimiento con los que cuenta el sistema. En este tipo de seguimiento se hace una relación de procedimientos y acciones que debe de llevar a cabo el usuario para dar solución al documento que se le ha asignado. En este proceso se agregan los procedimientos y acciones a cada usuario, afectando el almacén de datos. En este punto es importante mostrar la explosión de este proceso, la cual se encuentra en la Figura 4-8.

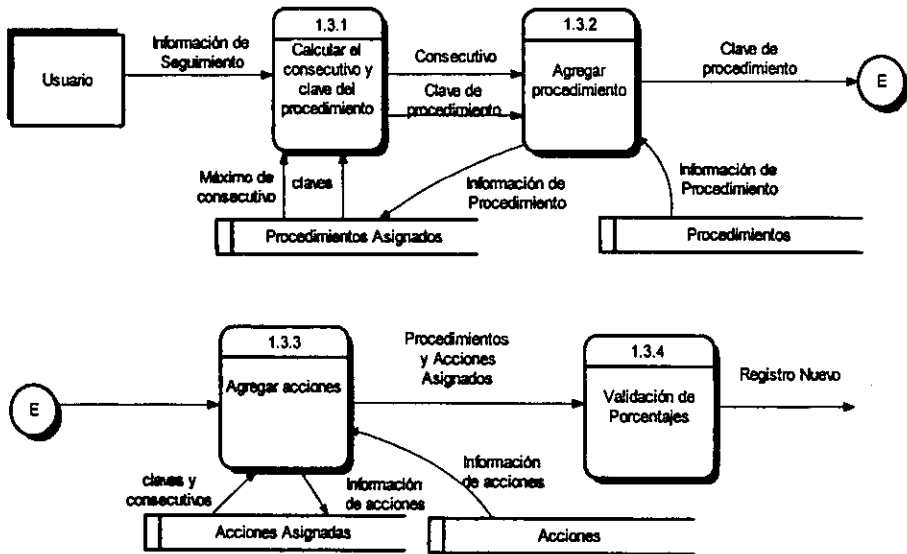


Figura 4-8 DFD de Tercer nivel para el proceso de Nuevo Registro de Seguimiento Individual

Como se puede ver en el diagrama se realiza también todo el cálculo de claves para hacer única la relación entre los procedimientos y las acciones y para poder hacer única la relación entre los procedimientos y los documentos. La información sobre el nombre de los procedimientos y las acciones, así como los valores en porcentaje que tienen estos son tomados de los catálogos del sistema, con lo cual se garantiza que no existirán errores en la asignación de procedimientos. Como

se puede ver en el último paso se encuentra un proceso de validación de los porcentajes de los procedimientos y acciones asignados, para de esta manera revisar que la suma de los porcentajes de las acciones sea del 100% y que en caso de existir un procedimiento asignado previamente a un usuario dentro del documento, también la suma de dichos procedimientos sea exactamente del 100%.

- **Crear Nuevo Registro de Seguimiento Por áreas.**

Este proceso es el segundo método de dar seguimiento dentro del sistema, y consta de los comentarios de trámite que puede realizar cada área que está involucrada en la solución del documento. Este tipo de seguimiento es mucho más flexible que el anterior, dado que solo se necesita introducir las fechas en que se inicia y se da vencimiento o conclusión a la atención del trámite. También aquí se almacenan los datos sobre el usuario que modifico o agregó el comentario y sobre el estado de atención que guarda el documento respecto de cada área. En este proceso se valida también la concordancia en las fechas y se puede almacenar automáticamente el valor de éstas dependiendo del valor en el estado de avance, así de esta forma se puede dar por concluida la atención de un documento y no tener que escribir la fecha en que fue finalizada, pues esto lo hace de forma automática el sistema; de esta misma forma puede ser llenado el campo de inicio de atención al momento en que se empiezan a dar comentarios de seguimiento.

- **Crear Nuevo Registro de Documentos Relacionados.**

Este proceso muestra la forma en que se relacionan los documentos entre sí, para poder conocer la historia del trámite de alguna solicitud y con que documentos se ha dado respuesta o que documentos han hecho referencia al que tenemos presente. En este proceso también vale la pena hacer una referencia a la explosión del proceso, y se presenta en la Figura 4-9.

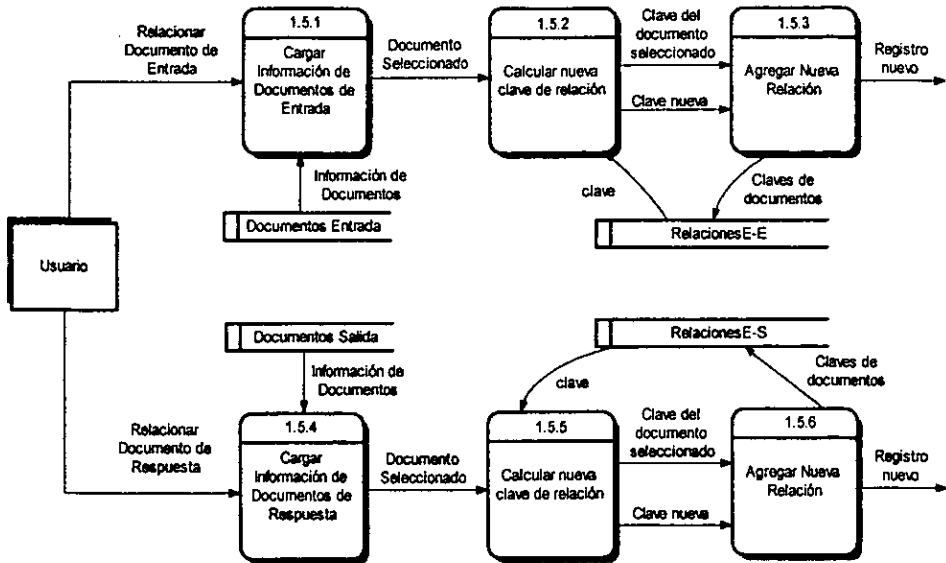


Figura 4-9 DFD de Tercer nivel para la Creación de Documentos Relacionados

Como podemos ver de la explosión del proceso, puede tomar dos caminos distintos dependiendo de que tipo de documento sea el que desea relacionar el usuario, ya sea un documento de entrada o un documento de salida. Habiendo escogido el origen de los datos se obtiene la información de los documentos y se puede seleccionar el documento deseado, y una vez seleccionado el documento que deseamos relacionar se calculan y obtienen las claves de los diferentes documentos relacionados para agregar la relación.

- **Crear Nuevo Registro de Documentos Anexos.**

Este proceso nos permite relacionar archivos de información anexa a los documentos o la digitalización de los documentos que han llegado a la dependencia para poder distribuirlos de manera electrónica a todos los usuarios que lo necesiten, y de esta forma evitar el costo de fotocopiado y reproducción de discos. El proceso de digitalización es de los más interesantes que se encuentran dentro del sistema, así que en la Figura 4-10 se muestra la explosión de este diagrama de flujo de datos.

Como se puede ver de la figura 4-10 también existen dos caminos para seleccionar el origen de los datos, ya sea el del documento anexo o el de la digitalización del documento. Dentro del proceso

del documento anexo se puede ver que se agrega la relación en el almacén de datos dependiendo de la información que puede llevar el documento.

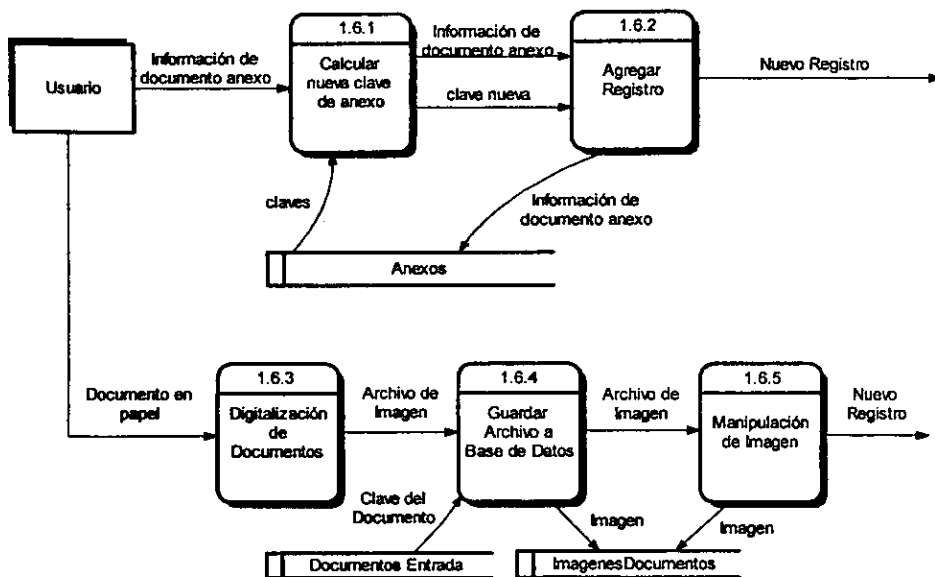


Figura 4-10 DFD de tercer nivel para el Proceso de Registro de Documentos Anexos

La información que compone al documento anexo es la siguiente:

- Nombre del Anexo
- Ruta del Archivo del Anexo
- Descripción del Anexo
- Clave del Documento al que se anexa

Como se puede ver en este caso solamente se está relacionando el archivo con el documento que lo contenía, y para esto es necesario que al momento de realizar la implantación del sistema se haga hincapié en la importancia de guardar estos documentos en un servidor al que tengan acceso todos los usuarios del sistema. La información sobre el anexo es validada y se guarda en el almacén de datos para que pueda ser consultada por los demás usuarios del sistema.

El proceso se realiza de forma diferente cuando se trata de la digitalización de una solicitud, ya que primero es digitalizado el documento con ayuda de un scanner para poder crear un archivo de

imagen, que será el que utilice el sistema para poder almacenarlo en la base de datos. Este proceso de digitalización se divide en dos dependiendo de si es la primera imagen del documento o se están agregando páginas a él. El almacenamiento de las imágenes en la base de datos se decidió debido a los problemas de tiempo y dinero que involucraría utilizar algún otro medio de almacenamiento para guardarlas como archivo. Además de esta forma se tiene la seguridad que los respaldos que se realicen a la base de datos contendrán también el soporte documental de las imágenes, y en cualquier necesidad de movimiento de la base de datos siempre se contará en línea con éstas. También resulta importante resaltar que de esta forma no se necesita contar con equipo sofisticado para poder utilizar el sistema.

El proceso de guardar el archivo a la base de datos se realiza por pedazos de 32 Kbytes hasta completar el tamaño total de la imagen, y al momento de almacenarla se guardan también todas las características y anotaciones que se hagan a ella a través del proceso de manipulación de imágenes. Para poder llevar la relación de las imágenes con los documentos se extrae la clave única del documento del almacén de datos.

- **Edición y Eliminación de Documentos.**

Estos procesos actualizan o eliminan la información contenida en el almacén de datos, utilizando la clave única de los documentos para poder actualizar los datos del documento o para poder eliminar todas las referencias al documento en las demás tablas o archivos que componen al almacén de datos.

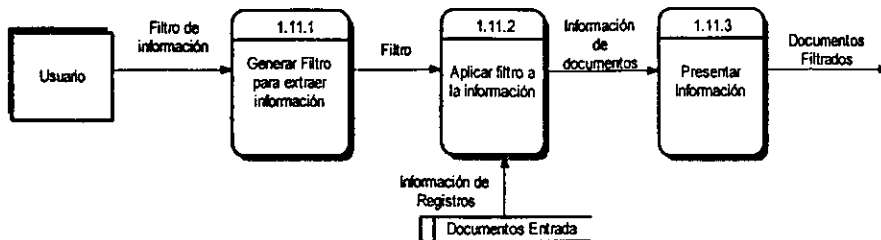
- **Realizar y Aplicar Filtro.**

Estos procesos tienen la finalidad de poder realizar una búsqueda<sup>8</sup> de documentos que cumplan con un cierto criterio. El proceso de realizar filtro solamente prepara los campos de una cuadrícula para que podamos insertar una serie de criterios que nos permitan buscar la información que necesitamos. El proceso de aplicar filtro es interesante pues nos permite preparar la información dada por el usuario para poderla buscar dentro del almacén de datos. Se presenta a continuación en la Figura 4-11 la explosión de este proceso para poder ahondar sobre él.

---

<sup>8</sup> Cuando hablamos de búsqueda y de filtros de información nos referimos al mismo concepto, es decir, encontrar la información que cumpla con ciertos criterios de búsqueda y solo podamos tener acceso a ella.





**Figura 4-11 DFD de tercer nivel para el proceso de Aplicar Filtro**

El filtro de información pasado por el usuario se encuentra en un lenguaje sencillo de utilizar para él, aunque debe de cumplir con ciertas restricciones. El trabajo de este proceso es poder convertir ese filtro de información en uno que pueda utilizar para poder hacer las preguntas al almacén de datos y que éste pueda proporcionar la información que se le está solicitando, para que finalmente la información obtenida pueda ser presentada al usuario.

- **Editar y Eliminar Copia.**

Estos procesos nos sirven para poder actualizar o eliminar la información de turnado a las áreas competentes de solución de un documento. Al igual que en el caso de la edición y eliminación de documentos, estos procesos se basan en la obtención de las claves únicas que los identifican dentro del sistema para así poder cambiar la información. En esta ocasión la opción interesante porque afecta en mayor grado al uso del sistema es el proceso de eliminar copia. En la Figura 4-12 se presenta la explosión de este proceso y se explica a continuación la razón de la importancia de este proceso. La importancia de este proceso se resalta ya que como podemos ver en la explosión del diagrama de flujo de datos, involucra la desaparición de los datos sobre la seguridad del documento, que son los que permiten a los usuarios poder consultar cualquiera de los documentos. Al momento de eliminar la copia se eliminan también los permisos de consulta que hubiera tenido un área o usuario sobre el documento, causando que usuarios que antes pudieran consultar el documento ahora no puedan hacerlo. Esto es importante recalcarlo puesto que hay ocasiones en que necesitamos que algunos usuarios puedan tener acceso a los documentos y otros no, aun y cuando pertenezcan a la misma área de trabajo. Este tipo de problemas se pueden resolver al momento de establecer el esquema de seguridad que guardará el sistema dentro de nuestra dependencia y poder alimentar ese esquema de niveles y áreas al sistema, para que de esta forma podamos garantizar que la información podrá ser consultada solamente por los usuarios que deseamos.

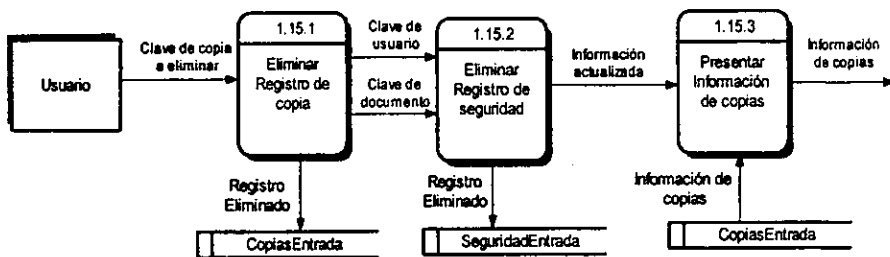


Figura 4-12 DFD de Tercer nivel para Eliminar Copia

- **Editar y Eliminar Seguimiento.**

Los procesos de editar y eliminar seguimiento son parecidos a los anteriores. En forma similar los procesos para actualizar la información en ambos tipos de seguimiento se basan en la obtención de la clave única de cada uno de ellos y la validación de la información que se intenta ingresar al sistema. El verdadero proceso importante es el de eliminar seguimiento y es el que estudiaremos a través del uso de la explosión del diagrama de flujo de datos representado en la Figura 4-13.

Como podemos ver dentro de este proceso, la complicación viene dentro del seguimiento individual, ya que en el seguimiento por área solamente se elimina el comentario indicado. Dentro del seguimiento individual al momento de querer eliminar un procedimiento se afecta el almacén de datos que contiene la información sobre los procedimientos asignados y la clave del procedimiento es enviada al subproceso que se encarga de eliminar la información sobre las acciones relacionadas con éste. También se puede eliminar solamente una acción, en cuyo caso solamente es necesaria la búsqueda de la clave que identifica a la acción para eliminarla.

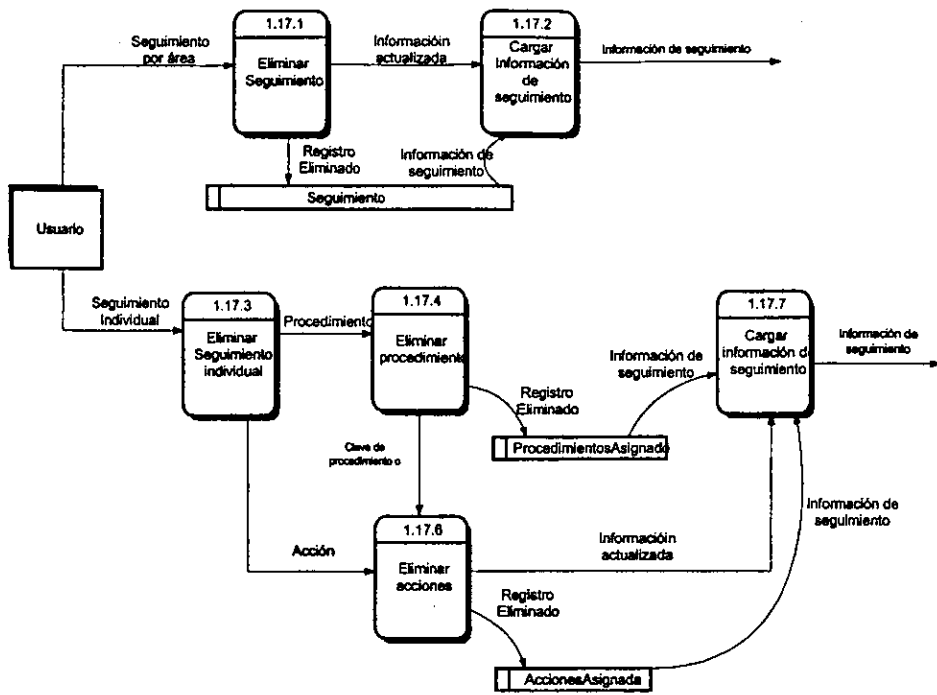


Figura 4-13 DFD de Tercer nivel para el Proceso de Eliminar Seguimiento

#### 4.2.2 Proceso de Consulta de Documentos.

El proceso de consulta de documentos permite la búsqueda rápida y sencilla de los documentos que interesan a los usuarios. En este proceso no ocurre ningún proceso de validación de información, ya que su finalidad es sólo la de proporcionar una forma de buscar información y presentarla en pantalla, sin tener que entrar al detalle de cada documento, y de esta forma perder menor cantidad de tiempo. El diagrama de flujo de datos se presenta en la Figura 4-14.

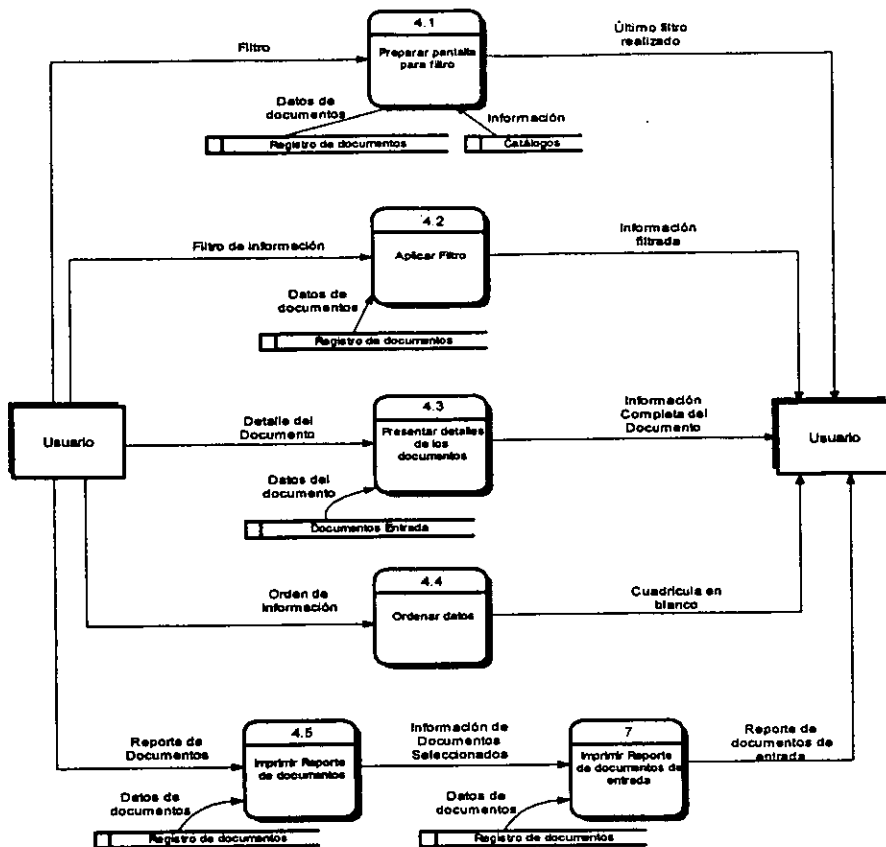


Figura 4-14 DFD de Segundo Nivel para el proceso de Consulta de Documentos

Al igual que en el caso anterior se ejemplificará con la consulta de los documentos de entrada, ya que los tres procesos de consulta con los que cuenta el sistema son muy similares entre sí. Este proceso puede generar además información que no se podría tener de alguna otra forma dentro del sistema, y es muy útil para los mandos directivos, ya que les permitirá crear estadísticas dependiendo del tipo de información que filtren o de los criterios de búsqueda que apliquen a la información a la que éstos pueden tener acceso.

Los subprocesos que componen a este proceso son:

- **Preparar Filtro y Aplicar Filtro.**

Su función es la misma que la expresada en el parte correspondiente en el proceso anterior, con la única diferencia en que en este caso, las expresiones de búsqueda pueden ser recuperadas al momento de solicitar realizar un nuevo filtro, con lo cual se tiene la capacidad de ir realizando una consulta de información más fina en cada ocasión, para así solamente observar los documentos que cumplen con nuestras necesidades.

- **Presentar Detalles de los Documentos.**

Una vez encontrado el o los documentos que cumplen con nuestros criterios de búsqueda podemos consultar aquí mismo cual es el detalle o grado de atención en el cual se encuentra cada uno de ellos. En este momento se determina la clave única del documento del cual deseamos conocer el detalle y se presenta toda la información complementaria sobre el estado del trámite, las instancias competentes de su solución y las acciones que han realizado cada una de ellas, incluso si el trámite ya se encuentra concluido podemos conocer con que documento fue contestado.

- **Ordenar Datos.**

Este proceso permite la ordenación de la información para que podamos localizarla de una forma más rápida y sin tener que aplicar filtros o búsquedas de ninguna forma. Este tipo de ordenamiento puede resultar muy útil incluso para agrupar información de alguna forma.

- **Imprimir Reporte de Documentos**

Este proceso permite llamar a un proceso posterior indicándole el tipo de reporte que se necesita generar para que el usuario pueda tener el soporte en papel de la información que necesita. Este proceso genera un filtro con las claves de los documentos que se necesitan imprimir en el reporte, para que pueda ser utilizado por el proceso posterior.

#### 4.2.3 Proceso de Creación de Reportes

Dentro de este proceso se recopila la información y se hacen los cálculos necesarios para presentar la información al usuario para que este pueda imprimirla en papel. Aún y cuando uno de los principales objetivos del sistema es dejar de utilizar el papel dentro de la oficina, en ocasiones es importante contar con este tipo de salidas dentro del sistema, pues permite que el usuario tenga un

proceso de transición en la forma en que realizaba sus tareas y la nueva forma en que tendrá que realizarlas. La explosión de este diagrama de flujo de datos se muestra en la Figura 4-15. Como se puede ver, el proceso se divide en dos, dependiendo de que tipo de reporte es el que se ha solicitado, y de esta forma se recolecta la información necesaria para generar el reporte, así como los cálculos para poder presentar los datos correspondientes al seguimiento. También se revisa los niveles de seguridad contenido en la información sobre las copias para también presentarla en el reporte a los usuarios que estén autorizados a consultar esa información y por último se obtienen también la información sobre los documentos relacionados, presentando un resumen dentro del reporte, de tal forma que sea fácil leerlo para cualquier usuario y poder determinar rápidamente el estado de atención en que se encuentra cada documento y también los documentos con los cuales se encuentra relacionado y las instancias responsables de solución, con lo cual se puede ganar tiempo que de otra forma se perdería con la convocación de una junta.

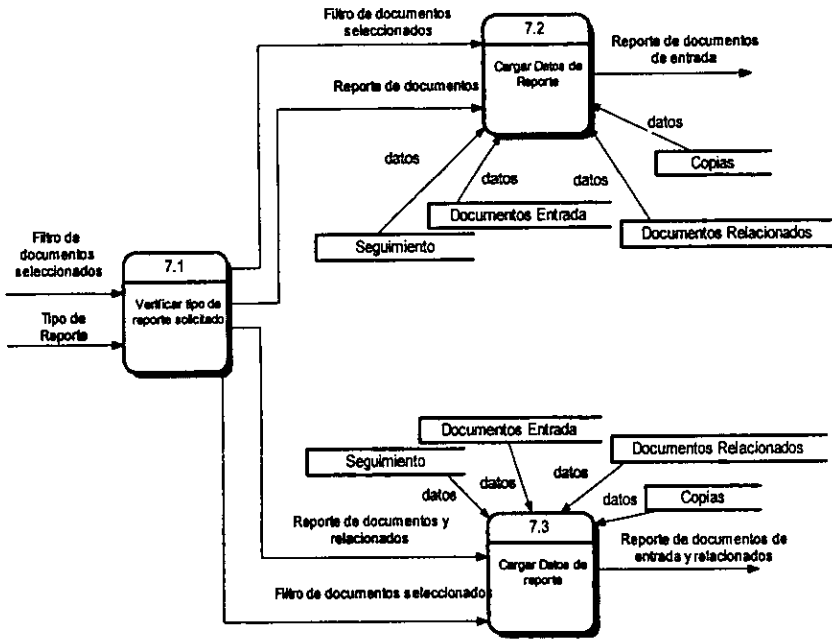


Figura 4-15 DFD de Segundo Nivel para el Proceso de Creación de Reportes

### **4.3 Diccionario de Datos y Diagrama Entidad Relación.**

Como se mencionó en la primera parte de este trabajo, la función del diccionario de datos es la de poder establecer las convenciones que utilizarán los diseñadores y establecer las estructuras de datos que almacenarán los datos del sistema. En este sistema se divide igualmente la estructura de datos que almacenan la información del sistema. Las estructuras de datos están divididas en catálogos, documentos de entrada, documentos de salida y solicitudes verbales; de nueva cuenta solo se expondrá una parte del diccionario de datos, la correspondiente a los documentos de entrada y la de los catálogos del sistema. Esto es porque la estructura de datos utilizada para los documentos de salida y solicitudes verbales es similar a la de los documentos de entrada, y sólo difiere en algunos campos y en algunos tipos de datos. El diccionario de datos completo del sistema puede ser encontrado en el Apéndice A de esta tesis.

El diagrama entidad relación muestra, como ya mencionamos en el segundo capítulo, los objetos que existen dentro del sistema y las relaciones que se guardan entre ellos. El diagrama entidad relación debe de servir como una representación de la forma en que funciona el sistema. En la Figura 4-16 se muestra el diagrama entidad relación a nivel conceptual del sistema.

El documento es la entidad más importante del modelo del sistema, basta recordar que el sistema gira en torno a ellos, a como se resuelven las solicitudes y lo que se hace con los papeles que llegan a la dependencia. El usuario es tal vez la entidad que le siga en importancia, pues es el usuario el que interactúa con los documentos. El usuario pertenece a un área, la cual a su vez pertenece a una dirección, y este puede consultar a los documentos que tiene permiso de ver, los documentos se distribuyen a través de los usuarios mediante las copias que se generan de éstos, a su vez los documentos pueden tener relación entre ellos. Supongamos el caso de oficios de respuesta que tienen que ver con una solicitud de entrada o el caso en que se reciben varios documentos para pedir la misma cosa o documentos que se reciben haciendo mención a algún documento previamente enviado. Los documentos pueden ser digitalizados, por lo tanto por cada documento se tiene una imagen de ese papel o de archivos que vienen anexos a la solicitud.

La gestión de los documentos que se encuentra del lado derecho del diagrama se da por medio de dos formas, a través de introducir comentarios referentes al trámite, que permiten una mayor libertad al momento de realizar seguimiento de un trámite o mediante el uso de procedimientos establecidos que contienen acciones que realizan los usuarios encargados del trámite para finalizar la gestión de los documentos. En ambos casos, un usuario puede escribir varios comentarios de

trámite, o puede tener asignadas más de una acción referente a un procedimiento de solución, y los documentos pueden tener uno o más comentarios de trámite asignados o procedimientos para su solución.

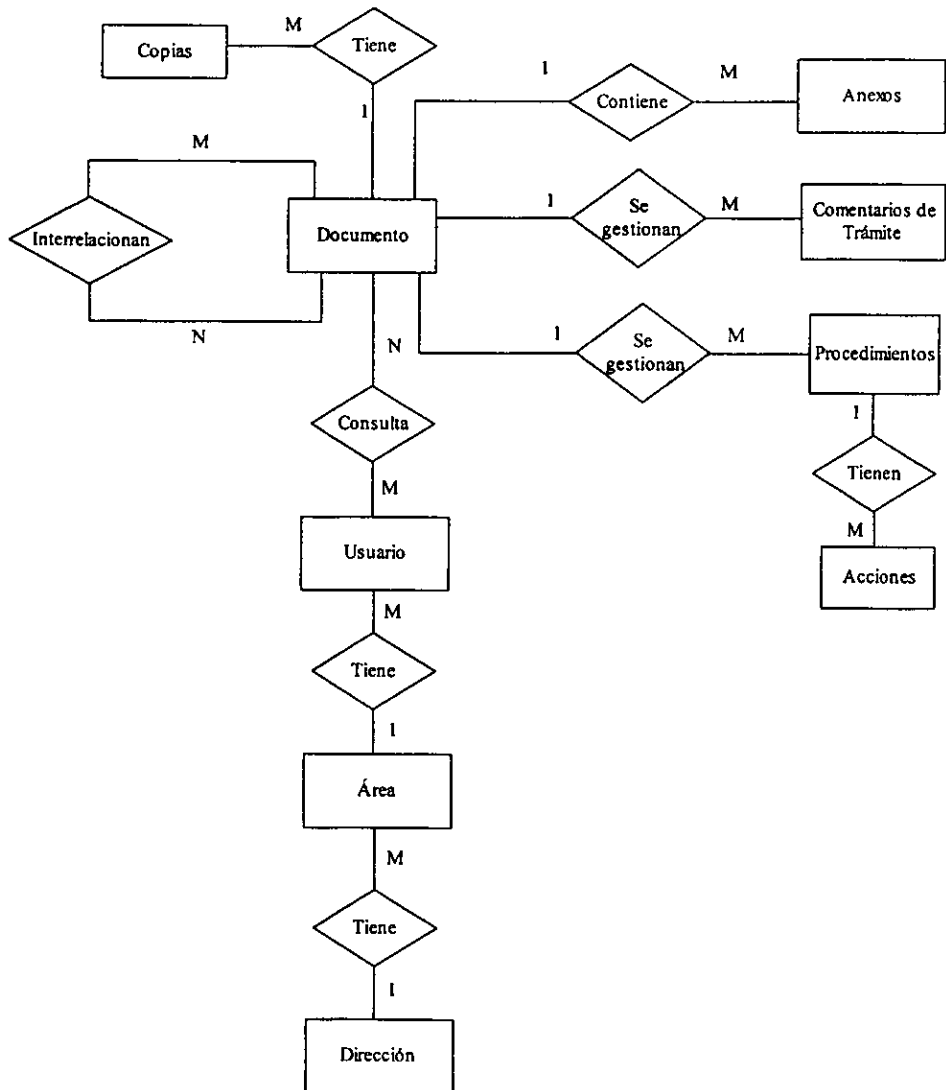


Figura 4-16 Diagrama Entidad Relación (Nivel Conceptual)



A continuación se presenta una explicación sobre lo que representa cada una de las entidades.

### **1. Documentos**

Por documento dentro del sistema se entiende cualquier tipo de solicitud que reciba la dependencia de realizar algún servicio, ya sea de manera escrita (en papel) o de forma verbal. También son documentos todas las respuestas que se hacen a los servicios prestados, de esta forma el sistema contempla tanto las solicitudes que llegan a la dependencia como las respuestas que se dan a éstas. El documento es la entidad más importante del sistema, ya que sin ellos no habría razón del sistema. Dentro de los atributos de los documentos se encuentra el número de oficio, la fecha de recepción del documento, la fecha del documento, los datos del remitente y del destinatario del oficio, el tipo de documento del que se trata y un pequeño resumen del texto en el documento, para poder saber cual es el servicio que se solicita o la información que se quiere hacer saber.

### **2. Copias**

Las copias son la forma en que se involucra a los usuarios a tener conocimiento de los documentos y de la atención que se debe de prestar a ellos. Las copias permiten a los usuarios enterarse del servicio que solicita el documento y poder dar seguimiento a los trámites que se deriven para poder dar solución. Entre los atributos que tienen las copias se encuentran las instrucciones giradas por los directivos, la fecha en que se turnó el documento para atención del usuario, la fecha en que el usuario recibe el documento y el tipo de seguridad que tiene la copia.

### **3. Anexos**

Los anexos de los documentos dentro del sistema se entienden como archivos adjuntos al documento en papel. Por anexos se entiende información complementaria a la solicitud de trámite del documento o la digitalización del documento para poder tener el soporte del documento en pantalla y almacenado en el sistema.

### **4. Comentarios de Trámite**

Los comentarios de trámite son la primer forma de gestionar los documentos dentro del sistema. Se componen de un texto breve que refiere a los problemas o a la forma en que se ha solucionado la petición de trámite; para poder llegar a dar un comentario es necesario que exista una copia para el usuario. Los comentarios de trámite permiten un seguimiento sencillo de las solicitudes y así poder conocer el estado de atención y las acciones realizadas para poder dar por concluida la atención.

## **5. Procedimientos**

Los procedimientos son conjuntos de acciones asignadas a un documento para poder darle trámite. El procedimiento se compone de un nombre y un valor en porcentaje de terminado. Los procedimientos son la segunda forma de gestionar los documentos dentro del sistema y son utilizados fundamentalmente cuando se tiene claro la serie de pasos que se deben de seguir para poder atender una solicitud.

## **6. Acciones**

Las acciones son la serie de pasos que componen a los procedimientos, y que indican al usuario lo que tiene que hacer para dar seguimiento a un documento. Las acciones dan idea del estado de atención en el que se encuentran la solución de los trámites solicitados en los documentos, ya que el usuario va cambiando el estado de los documentos integrando la información sobre las acciones realizadas. Las acciones tienen por atributos su nombre, el valor en porcentaje que tienen dentro del procedimiento, la fecha en que es iniciada y la fecha en que es concluida, el usuario al cual fue asignada y los comentarios sobre el estado de cada acción. Las acciones también permiten observar la carga de trabajo que se pone a cada usuario dentro del sistema.

## **7. Usuario**

Los usuarios son la segunda entidad más importante del sistema, ya que sin ellos no habría quienes atendieran las peticiones de los documentos. Por usuario se entiende cualquier persona que tiene acceso al sistema y que puede capturar o consultar documentos, turnar copias o dar seguimiento de trámite. El usuario tiene un nivel de seguridad dentro del sistema determinado por el área y subárea a las que este asignado y de esta manera poder consultar los documentos que le atañen. El usuario interactúa con el sistema y puede capturar documentos, dar seguimiento para que los mandos directivos puedan saber cual es el trabajo que ha realizado y los problemas que ha encontrado. El uso que hacen las personas del sistema determina también la funcionalidad de éste y su grado de éxito. Dependiendo del tipo de usuario que se trate, ya sea operativo, ejecutivo o de apoyo es el uso que se dará al sistema y las opciones que manejará con mayor naturalidad.

## **8. Área**

Las áreas son los niveles más altos de la organización, y en donde se necesitará dar seguimiento de los documentos pendientes o concluidos de cada una de ellas. Es el primer nivel de organización, donde se contempla a las Direcciones Generales y a los niveles inmediatos inferiores. La principal

distinción entre las áreas y las subáreas es el hecho de que a las primeras se puede dar seguimiento por comentario de trámite y a las segundas no.

#### **9. Subárea**

Las subáreas complementan la estructura organizacional de la dependencia, dando así un mayor acercamiento a la forma en que está organizada la dependencia. Las subáreas permiten agrupar a los usuarios dependiendo de los grupos de trabajo que tienen, de las coordinaciones a las que pertenecen, etc. para poder asignarles los documentos, y que de esta forma solo tengan acceso a los que se les da copia. Las subáreas limitan el número de documentos a los que tienen acceso los usuarios.

## 5 Diseño del Sistema

Como vimos en la primera parte de la tesis, la etapa de diseño produce los detalles que establecen la forma en la que el sistema cumplirá con los requerimientos identificados durante la fase de análisis. A continuación se muestra la forma en que está diseñado el sistema, sus pantallas de entrada, las pantallas y reportes de salida, el diseño del modelo de seguridad del sistema y el diseño de la base de datos de forma física.

### 5.1 Diagrama Estructurado

El diagrama estructurado muestra la partición del sistema en módulos y la relación jerárquica entre éstos. En el sistema que nos atañe podemos hablar de que existen dos grandes módulos que son los de captura y consulta de documentos, a los cuales se añade el de bandeja personal. Cada uno de los dos grandes módulos se divide en tres, dependiendo de la naturaleza de los documentos y de ahí cada uno se divide dependiendo de las características propias de cada módulo. En las figuras a continuación se muestra el diagrama estructurado del sistema en general, el diagrama estructurado para el módulo de documentos de entrada y el diagrama para la consulta de los documentos de entrada; esto se debe a que los diagramas de los otros módulos son muy parecidos a éstos. Los diagramas que complementan al sistema aparecen en el Apéndice B.

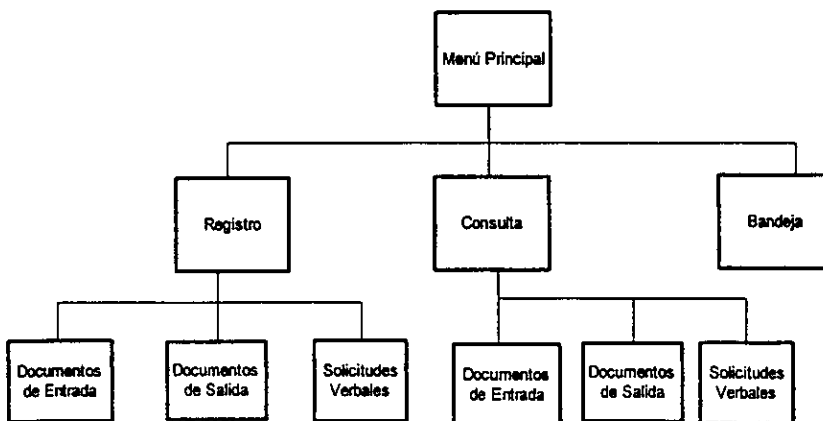


Figura 5-1 Diagrama Estructurado del Sistema

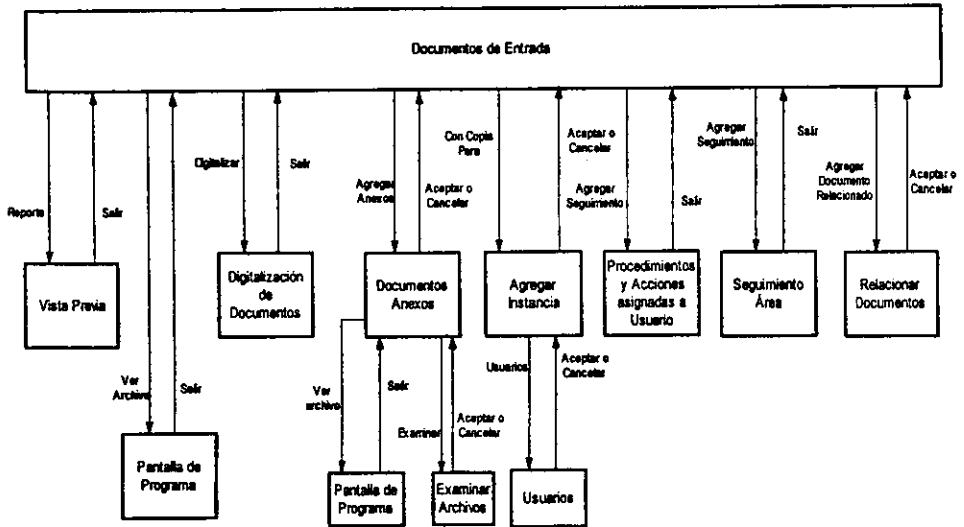


Figura 5-2 Diagrama Estructurado para el Módulo de Captura de Documentos de Entrada

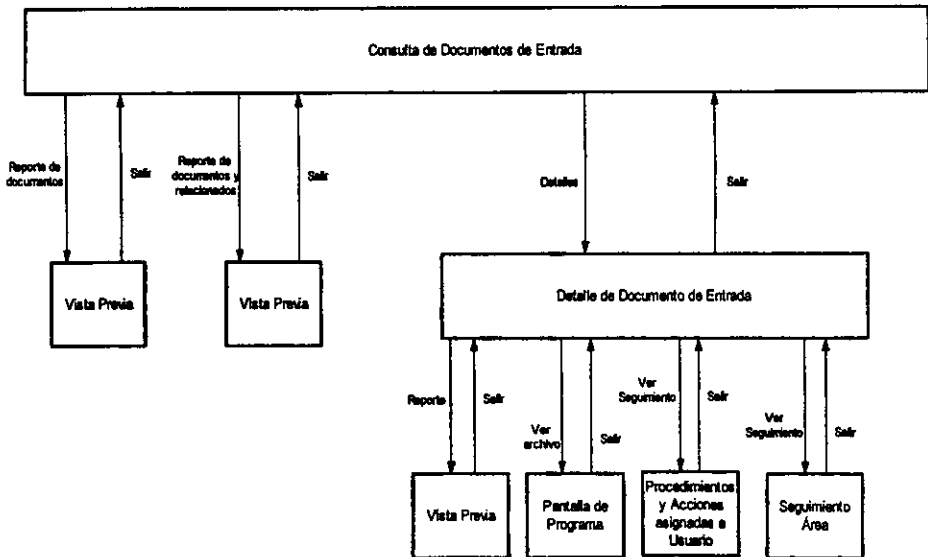


Figura 5-3 Diagrama Estructurado para el Módulo de Consulta de Documentos de Entrada

## 5.2 Diseño y Estructura de la Base de Datos

La estructura de la base de datos resulta muy importante, pues es la que nos llevará por consecuencia al éxito o fracaso del sistema en lo que se refiere a la información que contiene. En el capítulo de análisis del sistema logramos ver el diagrama entidad relación a un nivel conceptual, y también pudimos observar gracias al diccionario de datos la información que se debe de guardar por cada documento, así como la información que se debe de alimentar al sistema para poder dar seguimiento a los documentos.

En esta sección se expone el modelo físico de la base de datos, donde podremos ver los atributos que forman las llaves primarias de cada entidad y la forma en que se encuentra físicamente nuestra base de datos. Como podemos ver de los diagramas, la base de datos está separada físicamente dependiendo de los tipos de documentos de que se trate; esto se debe a la naturaleza de los datos que se capturan en cada documento, y trae como consecuencia una simplificación al mantenimiento de los datos que se encuentran almacenados. Con esta separación se vuelve más sencillo el mantenimiento de cada uno de los módulos que componen al sistema, pues cada módulo usa un conjunto de tablas en particular, así que no resulta necesaria una actualización de la base de datos cada que se necesita generar nueva información o almacenar nueva información dependiendo de donde se necesite el cambio. La información acerca de los tipos de datos aparece junto con el diccionario de datos en el Apéndice A.

Como podemos observar, los diagramas para los documentos de salida y de entrada son muy similares, cabe resaltar que la mayor complejidad del diagrama de documentos de entrada se debe precisamente a que sobre estos documentos está enfocado más el sistema. Sobre los documentos de entrada se guarda una mayor cantidad de información, y éstos son los que están sujetos a llevar un seguimiento, que se denota con las tablas de procedimientos, acciones, seguimiento y manejo de documentos. De la misma forma, se guarda la información sobre los archivos anexos y digitalización de los documentos, que se pueden observar en la esquina superior izquierda de la Figura 5-4. El diagrama de base de datos para las solicitudes verbales no se presenta, ya que es muy parecido al de los documentos de entrada, con la diferencia de que para éstas en la tabla que guarda la información sobre los documentos no aparece el rubro de *noDocumento* y que no existen las tablas que guardan información sobre los anexos, ya que al tener que el origen de la solicitud es verbal, ésta no se acompaña con ninguna información escrita; lo que si es similar en ambos casos es el lado derecho del diagrama, en lo que respecta al hecho de dar seguimiento al trámite que se solicita, pues no hace ninguna diferencia que el origen haya sido verbal.

### **5.3 Diseño de Seguridad del Sistema**

Como podemos ver del análisis de requerimientos obtenidos, la seguridad del sistema es uno de los aspectos más importantes y con toda razón. La importancia de poder asegurar que la información será consultada solamente por las personas que se desea es primordial para garantizar la confidencialidad de los documentos; la seguridad no sólo se encuentra en la consulta de la información, sino también en asegurar la integridad de dicha información, es decir, que no podrá ser eliminada o cambiada por cualquier usuario o que se pierda registro del usuario que cambia la información.

De esta forma, el diseño de la seguridad dentro del sistema se encuentra integrada por las siguientes partes:

- Nivel de Acceso.
- Área y subarea a la que pertenecen los usuarios.
- Permisos de Usuario.

El nivel de acceso de los usuarios corresponde al nivel vertical que ocupan dentro de la organización, de tal forma que un usuario operativo nunca podrá enterarse de un asunto llevado en la dirección general, a menos que esta quiera que sea así. De esta forma los asuntos confidenciales de los mandos directivos permanecen así, sin oportunidad de que usuarios que no tengan el nivel necesario puedan enterarse de ellos.

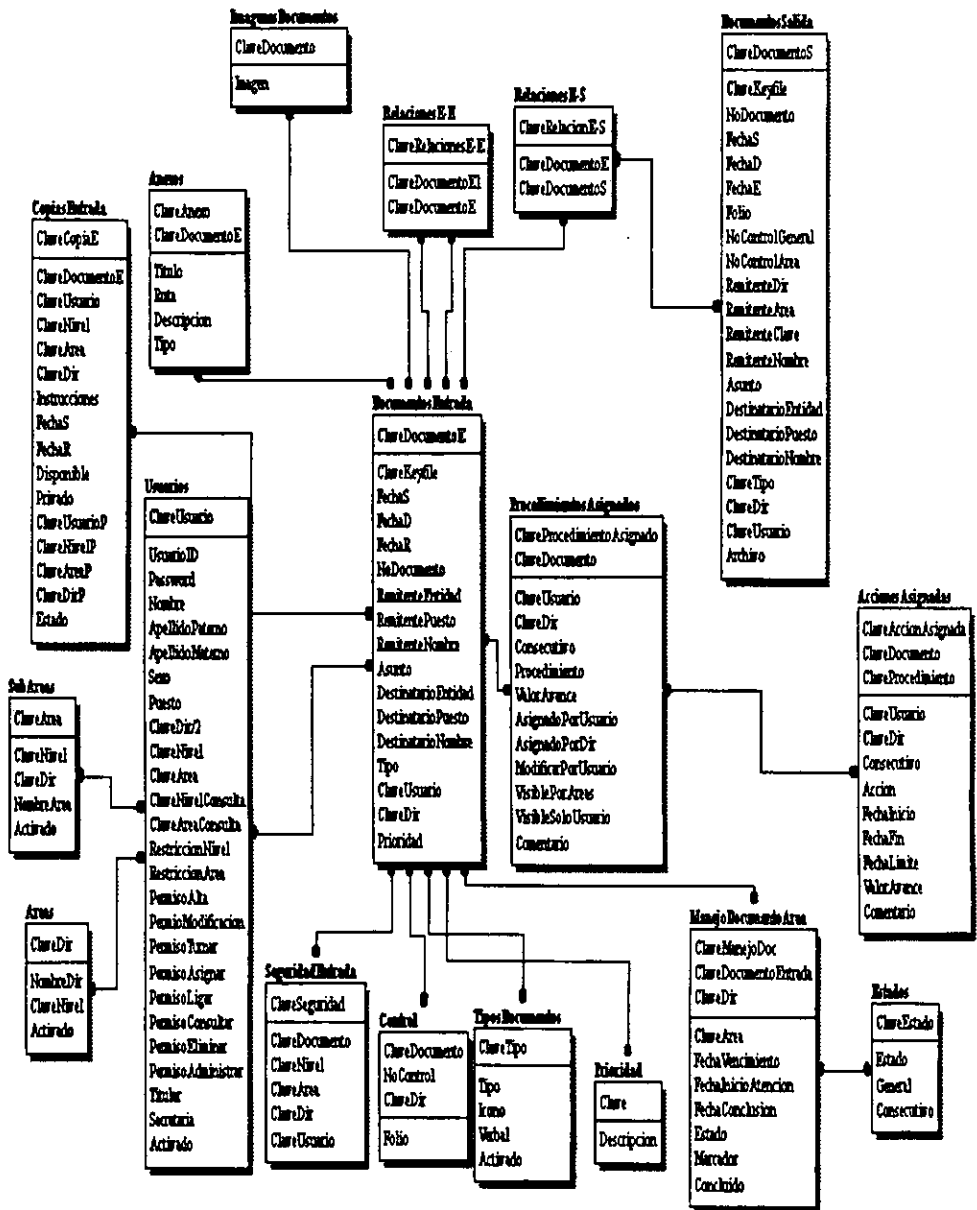


Figura 5-4 Modelo de Base de Datos para Documentos de Entrada



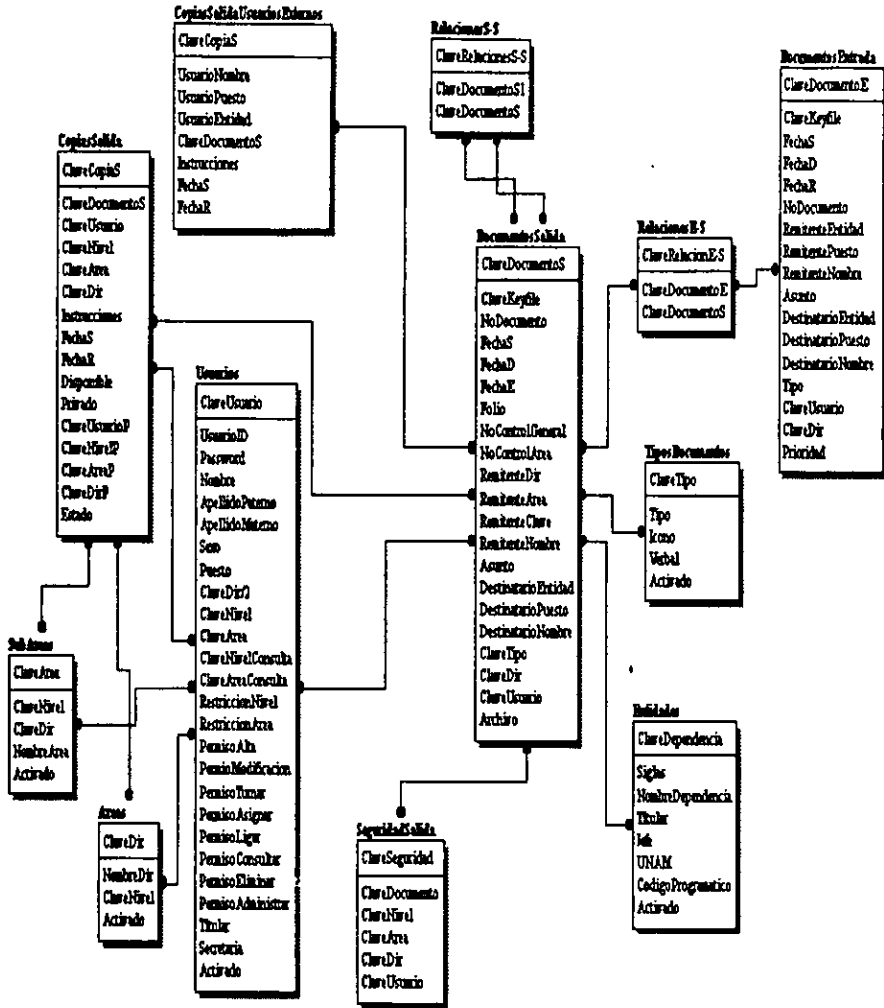


Figura 5-5 Modelo De la Base de Datos para Documentos de Salida

El nivel de acceso esta codificado por un conjunto de 5 caracteres, teniendo en el nivel más alto el 00001. Este nivel lo tiene solamente el área de Dirección General, mientras que va descendiendo según existan niveles verticales menores dentro de la organización.

La subárea a la que pertenecen los usuarios determina también los documentos a los que tendrá acceso el usuario. De esta forma se evita que los asuntos que lleva un área en particular sean compartidos por todas las subáreas que la constituyen. Esto se debe también a la confidencialidad de los asuntos, al igual que en el caso anterior en ocasiones hay documentos que solo pueden ser vistos por el área directiva, o que su conocimiento no debe ser de todos los usuarios de un área en particular.

Las subáreas están codificadas también por un conjunto de grupos de 5 caracteres, utilizando la notación decimal de Dewey. Ejemplos de claves de subáreas son 00001, 00005.00001, etc. Al observar esta clave cabe hacer mención de que no se debe confundir el concepto de nivel con el de área, ya que el área impone una restricción horizontal, por llamarlo de alguna forma, a la forma de organización de la dependencia, mientras que el nivel impone una restricción vertical a los documentos a los cuales se tiene acceso.

De esta forma cada usuario está limitado a tener acceso a los documentos que está atendiendo el área a la cual pertenece y solamente ellos.

En la Figura 5-6 se puede ver un ejemplo del esquema de seguridad para los documentos.

En el ejemplo se puede ver que la única área que se encuentra en el nivel 1 es la Dirección General, y ésta puede tener acceso a todos los documentos que se encuentran en toda la dependencia, lo cual es lógico pues debe de estar enterada en todo momento de los trámites que se llevan a cabo dentro de ella. En el siguiente nivel se encuentran las áreas 1 y 2, las cuales tienen acceso a todos los documentos que se encuentran dentro de su área debido a su nivel, pero no a todos los documentos que se encuentran en las otras áreas que corresponden a su mismo nivel. De esta forma el área 1 conoce todo lo que pasa en la subárea 1 y la subárea 2, pero no puede saber nada de lo que pasa en el área 2, debido a que no es de su competencia a menos que los documentos del área 2 necesiten del área 1 y entonces se les asigne alguna función para que puedan ver el documento.

De esta manera se ejemplifica la forma en que se da permiso de consulta a los documentos; toda esta serie de relaciones se encuentran dentro de las tablas de seguridad para los tres tipos de documentos dentro del modelo físico de la base de datos.

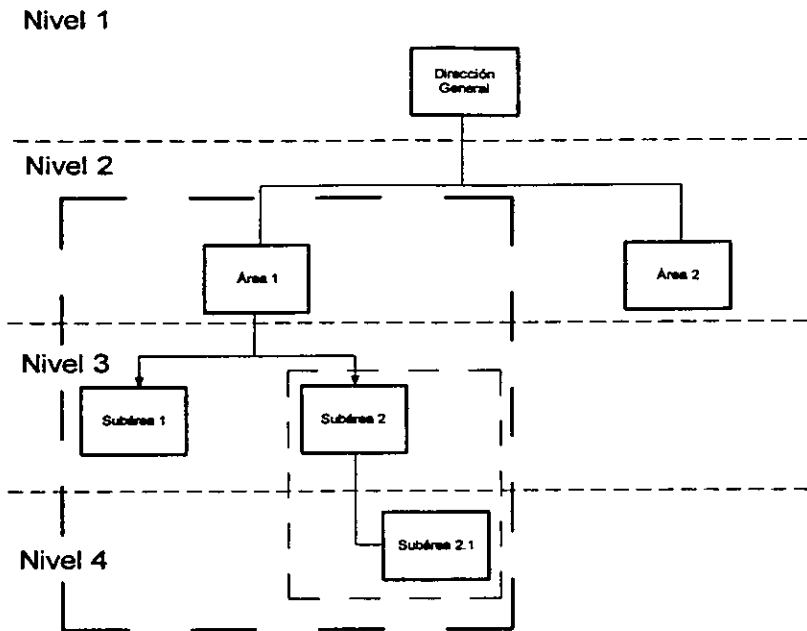


Figura 5-6 Esquema de Seguridad del Sistema

Cabe mencionar que esta forma de organizar a las áreas y subáreas permite una fácil implantación dentro de cualquier dependencia, pues se puede adaptar cualquier forma de organigrama, casi sin importar que tan grande sea, y siempre se mantiene la confidencialidad de los asuntos y el esquema de seguridad sin hacer cambios a la aplicación, con lo cual se cumple uno de los objetivos del sistema, proporcionarlo a cualquier dependencia universitaria.

Los permisos de usuario tienen que ver más con las limitaciones que tendrá el usuario dentro del sistema. Estos permisos definen el tipo de actividad que podrá tener el usuario dentro del sistema, ya sea si podrá dar de alta documentos, si tendrá la posibilidad de dar seguimiento, si podrá realizar consultas de los documentos, etc. Estos permisos están definidos por un conjunto de tres dígitos, ya sean uno o cero, y un dígito por documentos de entrada, documentos de salida y solicitudes verbales. El valor de uno quiere decir que el permiso está concedido, mientras que un valor de cero revoca el permiso.

Dentro de los permisos que se consideran para los usuarios se encuentran:

- **Permiso de alta de documentos.**

Al dar este permiso al usuario se permite que pueda capturar documentos al sistema.

- **Permiso de modificación de documentos.**

Este permiso permite al usuario modificar la información del sistema, ya sea tanto para los documentos como para las copias o el seguimiento del trámite.

- **Permiso de turnar copias.**

El permiso de turnar copias permite al usuario agregar instancias competentes de atención al trámite.

- **Permiso de asignar seguimiento.**

Al tener este permiso, el usuario tiene la capacidad de asignar procedimientos y acciones a otros usuarios o para poder dar comentarios de trámite y así dar atención al trámite.

- **Permiso de relacionar documentos.**

Con este permiso se permite la opción de relacionar los documentos que se encuentran capturados dentro del sistema.

- **Permiso de consultar documentos.**

Este permiso permite la consulta de documentos dentro del sistema. Esta opción aunque parece un poco contradictoria, pues la utilidad principal del sistema es ésta, es útil cuando se necesita solo de personal de captura o alguna función parecida; también es útil para no permitir que este tipo de personal pueda enterarse de algún otro trámite dentro de la dependencia.

- **Permiso de eliminar documentos.**

El permiso de eliminar documentos es importante, pues permite o bloquea todas las opciones de eliminar registros que se encuentran dentro del sistema, tanto de documentos como de copias, seguimiento o documentos relacionados. El administrador de sistema debe ser cuidadoso al saber a quien se asigna este permiso, pues es peligroso darlo a todos los usuarios.

Todos estos permisos se consideran atributos de cada usuario y se encuentran dentro de la tabla de usuarios, ya en la construcción física del sistema.

### 5.3.1 Seguridad de la Base de Datos

A nivel del equipo donde trabaja el sistema, se debe recurrir a la seguridad que proporciona el sistema operativo, tratando de dar acceso solamente a los usuarios que necesitan el sistema. Esto es importante sobre todo si se utiliza el sistema con la base de datos en Access, porque aunque esta puede ser protegida por contraseña (característica del DBMS), al tener acceso a ella se tiene acceso a toda la información de la base de datos y a modificar o eliminar todos los objetos que se tienen en ella. Esto no ocurre al usar un manejador de base de datos más robusto como SQL Server, pues se cuenta con un mayor de llaves de seguridad, además de que se necesita un mayor número de permisos o un nivel más alto para poder destruir los objetos de la base de datos.

### 5.4 *Diseño de Pantallas*

Al momento de diseñar las pantallas que componen al sistema se tuvo que tomar en cuenta que en la mayoría de los casos se tendría que utilizar la misma pantalla para poder consultar la información como para poder darla de alta o actualizarla.

De los criterios que se toman en cuenta para el diseño de pantallas, y que fueron expuestos en el segundo capítulo de este trabajo, los más importantes para el diseño del sistema fueron los concernientes al aspecto físico de las pantallas, dejando un poco de lado el aspecto de simplicidad de las pantallas. Una de las razones para hacer esto fue que se pensó que era más importante que las pantallas fueran agradables a la vista para que de esta forma el sistema pudiera ser utilizado con agrado por los usuarios. Por esta razón, las pantallas del sistema presentan una gran cantidad de elementos gráficos que puedan facilitar a los usuarios la realización de las tareas de captura y consulta dentro del sistema.

Este es un aspecto importante, pues aunque el sistema en sus iconos cuenta con descripciones del proceso que realiza cada botón (gracias a la herramienta escogida) y que se pueden mostrar con el letrero amarillo que aparece en la pantalla utilizada como ejemplo, éstos no están siempre presentes y esto ayuda a que las pantallas no sean agresivas o sean demasiado restrictivas a los usuarios. En la Figura 5-7 se puede ver un ejemplo de una pantalla del sistema. Como podemos ver, las pantallas cuentan con una especie de formato que debe de ser llenado por la persona que capture dentro del sistema y que resalta los apartados más importantes de un documento. En este caso, esta misma pantalla puede ser utilizada por cualquier otro usuario para poder consultar la información sobre un

documento; en esta forma es como también la misma pantalla que sirve para entrada de documentos puede funcionar también como una pantalla de salida o una forma de consulta de información.

The screenshot shows a window titled "SIFUD" with a subtitle "Alta de Documentos de Entrada". The interface includes a header with "Dirección General", "No Control", "2000", and "1". Below this, there are several data entry fields:

- S/N**: A field for document identification.
- Remite**: A field containing the date "03/01/00".
- Nombre**: A field containing "ARQ. JORGE L. MEDELLIN".
- Fecha de Recepcion**: A field containing "03/01/00".
- Fecha del Documento**: A field containing "03/01/00".
- Entidad**: A field containing "INGENIEROS MEXICANOS SA. DE CV.".
- Director General**: A field containing "Ernesto Velasco León".
- Nombre de la entidad del remitente**: A field for the sender's entity name.

At the bottom, there is a section for "Anexos del Doc." with a text box containing the following message: "SE SOLICITA DAR INSTRUCCIONES RELACIONADAS A LA FIJACION DE UNA ACCION DEL PROYECTO DE MUCA, CUYA IMPORTANCIA HISTORICA Y TRASCENDENCIA UNIVERSITARIA REQUIERE SU CRITERIO ASI COMO ORIENTACION RESPECTO AL PROBLEMA DEL ESTACIONAMIENTO DE VEHICULOS." The interface also features a toolbar with navigation icons and a status bar at the bottom left showing "1 de 211".

Figura 5-7 Ejemplo de Pantalla del Sistema

De esta pantalla se pueden resaltar algunos detalles que se mantienen para las demás pantallas del sistema, y que permiten que la presentación de las pantallas sea consistente y facilite su utilización.

- En la parte superior de la pantalla se muestra el módulo en el que se encuentra el usuario.
- Siempre se cuenta con una barra de herramientas, ya sea en la parte inferior de la pantalla o en la parte superior de la misma.
- En todo momento se muestra el total de documentos que existen para consulta y en cual se encuentra el usuario actualmente.

Ahora para dar un ejemplo de pantalla que sirva solamente como salida del sistema tenemos la que se presenta en la Figura 5-8.

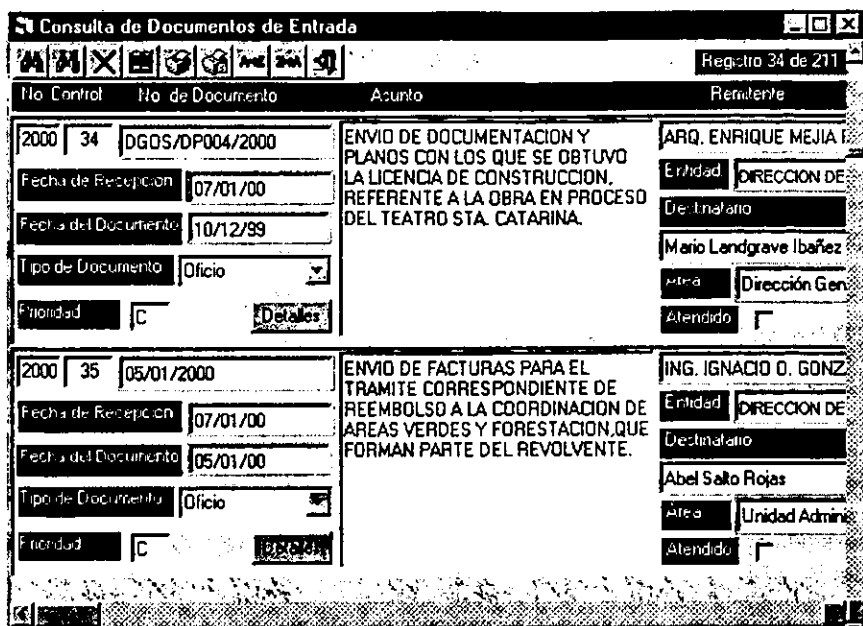


Figura 5-8 Ejemplo de Pantalla de Salida

En esta pantalla se pueden observar como se conservan los aspectos generales que conservan las pantallas del sistema, pues en la parte superior (en este caso) aparecen el nombre del módulo del sistema en el cual se encuentra el usuario, inmediatamente abajo la barra de herramientas y a la derecha el indicador de total de registro y en el que se encuentra actualmente. Esta pantalla muestra la información condensada de los documentos, justo como se vería en la pantalla mostrada en la figura 5-7, solo que la diferencia es que esta pantalla está explícitamente diseñada para poder hacer consultas rápidas a la información y de esta forma poder realizar cuentas de documentos que cumplan con cierto criterio y otro tipo de estadísticas. Esta pantalla no funciona como entrada de ninguna forma al sistema y su función es simplemente la de entregar la información que se requiere del sistema y ser el paso anterior a conseguir los reportes del sistema.

Se debe hacer hincapié en que una de las mayores características del sistema es que es agradable a la vista de los usuarios y de esta forma más amigable para usarse. En las pantallas que se presentan de ejemplo se puede dejar de manifiesto este hecho.

## 5.5 *Diseño de Reportes*

Aunque uno de los objetivos del sistema es reducir el tráfico de papel dentro de las oficinas, la información que genera el sistema y que puede ser transmitida por medio de reportes es importante considerarlo dentro del diseño del sistema. Además de que puede funcionar como un paso de transición en la forma en que debe de trabajar la organización en el futuro y que permitirá que el cambio se vaya dando de forma gradual.

Dentro de los puntos importantes del diseño de salida, en este caso los reportes, consideramos sobre todo el referente a entregar la cantidad de información adecuada al usuario y que la salida satisfaga las necesidades de la mayor cantidad de usuarios. En las figuras siguientes se podrá ver un ejemplo de los reportes con los que cuenta el sistema y de ahí podremos hablar sobre algunas consideraciones dentro del diseño.


En el sistema se pueden encontrar dos tipos de reportes, el primero es como el que se muestra en la Figura 5-9 y que nos da un informe completo sobre los datos generales del documento, las instancias a las que fue turnado el documento para su atención, las actividades que han realizado dichas instancias para dar solución al documento y la información sobre otros documentos que han sido relacionados a este mismo. Este reporte muestra toda la historia relacionada con el documento, además de que muestra todos los pasos que se han realizado para dar solución a los trámites y la información obtenida de todas las áreas que han estado involucradas en la solución del documento. Este reporte es el más completo, en lo que a cantidad de información se refiere, de los tres con los que cuenta el sistema ya que los otros dos son un poco más concisos y breves con respecto a la información que manejan.

Como podemos ver el reporte se divide en 3 partes, un encabezado, el cuerpo del reporte y el pie de página. En el encabezado aparece el logotipo que identifica la dependencia que esta utilizando el sistema (en caso de contar con él) además aparece el nombre del sistema, el nombre de la dependencia y la fecha en que es emitido el reporte. En el cuerpo del reporte aparece toda la información que detallamos en el párrafo anterior y en el pie de página aparece en la esquina derecha el número de páginas y el total de páginas que componen al reporte.

El segundo tipo de reporte (mostrado en la Figura 5-10) muestra un concentrado de todos los documentos que ha seleccionado el usuario para mostrar en el reporte a través de las pantallas de consulta de documentos. Este reporte muestra la información más relevante de cada documento, así como las instancias que participan en la solución de ellos y la información sobre la última acción realizada o el último comentario de trámite que hizo el área responsable de solución. Este reporte



tiene una variante, en el cual se puede visualizar la información de los documentos que han sido relacionados a cada solicitud.



**SIFUB**  
 Dirección General de Obras y Servicios Generales  
 Martes, 30 de Mayo de 2000

---

**Detalle de Documentos de Entrada**

No. del sistema		1	
No. de Documento		NN	
Responde:		E. No. de sistema	
ARJ, MURCEI, VIDELEIN		03/01/2000	
Fecha:		Fecha del Documento	
03/01/2000		03/01/2000	
Fecha de Recepción		03/01/2000	
Prestador:		Instituto que Captura el Documento	
INGENIEROS MEXICANOS SA. DE CV.		Dirección General	
Destinatario:			
Eduardo Velasco Lora			
Pais de:			
Dirección General			
Entidad:			
Dirección General			

---

**Asunto:**

SE SOLICITA OBRAS INSTRUCCIONES RELACIONADAS A LA EJECUCION DE UNA ACCION DEL PROYECTO DE MLCU, CUYA IMPORTANCIA HISTORICA Y TRANSACCION UNIVERSITARIA REQUIERE SU CRITERIO AN COORDINACION RESPECTO AL PROBLEMA DEL ESTACIONAMIENTO DE VEHICULOS.

---

**Con quien para:**

Dirección General  
 Ines Rodriguez Aguilera

**Para consultar con el Área:**  **Módulo:**

---

**Seguimiento:**

Dirección General  
 T. Diana UICAM Subdirección de Normas y Proyectos 30/05/2000  
 El día 30/05/2000 se le comunicó la información para resolver el asunto.

---

**Documentos Relacionados:**

No. de Control	Nombre	No. de Documento	Fecha de Recepción	Asunto
Ciudad				
Área				

---

Página 1 de 1

Figura 5-9 Ejemplo de Reporte de Documento

De igual forma se respeta la forma del reporte, incluyendo en el encabezado la información sobre la dependencia que utiliza el sistema y la fecha de emisión del reporte, en el cuerpo del reporte aparece la información sobre los documentos (en este caso puede aparecer la información de más de un documento por página) y en el pie de página aparece el número total de páginas y la página actual.


 <b>SIFUD</b> <b>SISTEMA DE FLUJO DE DOCUMENTOS</b> <b>DIRECCIÓN GENERAL DE OBRAS Y SERVICIOS GENERALES</b> <b>DOCUMENTOS DE ENTRADA</b>					
No. Documento	Revisor	Asunto	Resolución e Instrucciones	Procedencia	Fecha de Recepción
1	DR. JOSÉ L. MIRELLI	SE SOLICITA QUE ENTREGUE LAS RELACIONES A LA OFICINA DE LA OFICINA DE PROYECTOS DE OBRAS Y SERVICIOS GENERALES, PARA LA ELABORACIÓN DE LA CONVENCIÓN PARA EL PROBLEMA DE LA CONSTRUCCIÓN DE UN CENTRO DE ORIENTACION RESPECTO AL PROBLEMA DEL ESTACIONAMIENTO DE VEHICULOS	Dpto. de Obras y Servicios Generales Dirección General Dirección General Sr. Rodríguez Aguirre Para conocimiento de los señ. Valdez	Dpto. de Obras y Servicios Generales Dirección General Dirección General	01/07/2001
57	INGENIEROS SEBASTIANOS SA DE CV				
Fecha de Copia	01/07/2001				
Fecha de Entrega	01/07/2001				
Documento					

Figura 5-10 Ejemplo de Reporte del Sistema

De esta forma lo que se pretende es que exista dentro de los reportes la información más importante o relevante y que pueda ser de utilidad para el usuario que la necesita. También la existencia de más de un reporte es necesaria para poder satisfacer las necesidades de información de la mayoría de los usuarios. Debido al diseño del reporte la información puede ser encontrada rápidamente, ya que se especifica claramente la información que se encuentra en cada uno de los campos del reporte y esto ayuda a que el usuario no pierda el tiempo en encontrar la información que necesita, o que tenga que leer todo el reporte para enterarse de algún aspecto en particular.

## **6 Desarrollo del Sistema**

En este capítulo se detallarán las razones por las cuales elegimos las herramientas para desarrollar el sistema, así como algunos ejemplos del desarrollo del sistema, mostrando partes del código que se consideren importantes o de relevancia para el sistema.

### **6.1 Elección de las herramientas de programación**

La elección de las herramientas de programación es muy importante dentro del desarrollo de los sistemas, ya que aunque el análisis y diseño de los sistemas no depende de la herramienta con la que se desarrolla, ésta sí influye para determinar las características que tendrá el sistema. Al proponerse un sistema que está basado en el modelo cliente – servidor para funcionar en red, debemos considerar las herramientas que utilizaremos para poder desarrollar el cliente y las herramientas que funcionarán del lado del servidor. De esta forma se seleccionó Visual Basic 6.0 para desarrollar el cliente y Seagate Crystal Reports 6.0 para generar los reportes del sistema. La selección de las herramientas para generar el cliente de la aplicación fue uno de los trabajos más importantes, ya que la forma en que se pensó realizar la aplicación implicaba que las reglas de negocio se encontrarían dentro del cliente y por esta razón se debía de buscar la herramienta que pudiera dar el mejor desempeño y la mayor funcionalidad y facilidad de desarrollo. La herramienta seleccionada para trabajar del lado del servidor se analizará en el siguiente apartado.

#### **6.1.1 Visual Basic 6.0**

Visual Basic es uno de los lenguajes más sencillos que existen para programar y que permiten un desarrollo rápido de aplicaciones debido a las características con las que cuenta su entorno de desarrollo que permiten al programador crear aplicaciones que puedan funcionar en un ambiente cliente – servidor de manera veloz. Además de esto, Visual Basic nos da la facilidad para crear interfaces amigables al usuario, que permiten que el usuario de manera intuitiva conozca las pantallas y se familiarice con el sistema. Esta es una característica muy importante, ya que el hecho de contar con interfaces amigables o pantallas con un buen diseño y que sean agradables a la vista puede volver más sencilla la aceptación del sistema y que el sistema sea usado.

Entre las características más importantes de Visual Basic tenemos:

- Permite el desarrollo de aplicaciones de gran desempeño en un ambiente de desarrollo RAD (*Rapid Application Development*)
- Cuenta con la tecnología ActiveX que permite utilizar la funcionalidad proporcionada por otras aplicaciones como Microsoft Office y otras aplicaciones de Windows.
- Permite el trabajo de desarrollo en grupo a través de su programa de control de código fuente.
- La creación de archivos ejecutables que utilizan una máquina virtual de Visual Basic que puede ser distribuida a los clientes.
- Permite el uso de varios modelos de acceso a datos, en particular DAO (*Database Access Objects*) y ADO (*ActiveX Data Objects*)
- Sencillez para crear GUI (*Graphic User Interface*) amigables y atractivas
- Gran cantidad de soporte documental y de componentes y controles de programación.

La principal razón para elegir Visual Basic como nuestra herramienta de programación fue la de la creación fácil de interfaces de usuario amigables y agradables a la vista; como habíamos mencionado en el capítulo dedicado al análisis de los requerimientos este era un punto muy importante para poder asegurar que el sistema fuera utilizado, debido a que el uso constante podía provocar tedio a los usuarios y la necesidad de que el sistema fuera agradable a la vista era muy importante. También esta herramienta se eligió por otras características, como por ejemplo la de poder utilizar varios modelos de objetos para acceso a datos y por la gran cantidad de soporte documental (libros, páginas en Internet, etc.) a la cual se podía tener acceso en caso de encontrar problemas al momento de desarrollar el sistema; también la característica de contar con una gran cantidad de componentes y controles de programación fue muy importante para recurrir a este lenguaje de programación, ya que el hecho de poder contar o comprar controles que facilitarían la programación del sistema y que de esta forma permitieran acortar el tiempo de desarrollo ayudó al desarrollo del mismo, así como lo fue el hecho de poder contar con tecnología que permitiera el vincular a las aplicaciones que se utilizan en las oficinas con el nuevo sistema, lo que da un punto más a la flexibilidad para poder implantar el sistema en las oficinas o para poder adaptarse a la forma en que ya trabajan las personas. Otra de las razones fue que debido a la necesidad de contar con el sistema lo más rápido posible se tuvo que recurrir a la herramienta más sencilla de programación y con la cual se estuviera más familiarizado.

Uno de los puntos en contra que encontramos en Visual Basic fue la falta de una implementación verdadera dentro de su modelo de objetos. Aun y cuando Visual Basic funciona con un esquema muy parecido al de objetos, este no está implementado al 100% o con todas sus características. De las características más importantes del modelo de objetos que falta en Visual Basic encontramos el concepto de herencia y el concepto de superposición, por lo cual podemos decir que su modelo de objetos no está completo y esto hizo imposible el poder desarrollar un análisis y diseño empleando una técnica orientada a objetos.

La pantalla de Visual Basic, como se muestra en la Figura 6.1 cuenta con 3 áreas principalmente, el área de los controles, el área de objetos del proyecto y el área de propiedades de los objetos. En el área central como se puede ver se encuentra el formulario y las pantallas donde se puede escribir el código para que el sistema tenga el comportamiento deseado.

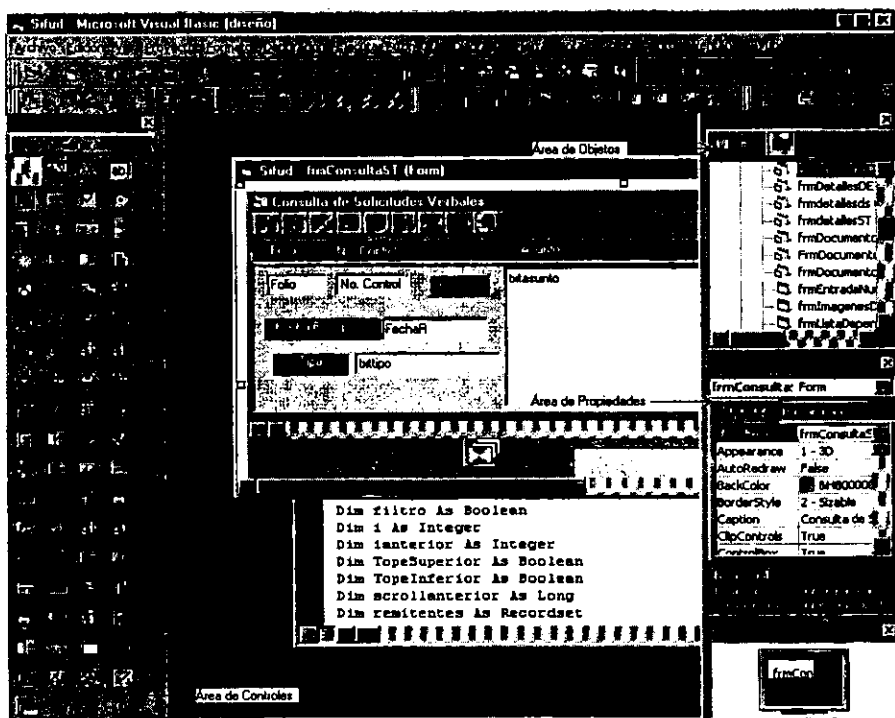


Figura 6-1 Pantalla de Visual Basic

Un proyecto de Visual Basic cuenta principalmente con los siguientes módulos y objetos (se menciona estos porque son los usados principalmente en este trabajo):

- **Módulos de Formulario**

Los módulos de formulario pueden contener texto descriptivo del formulario y sus controles, incluyendo los valores de sus propiedades. También pueden contener declaraciones de formulario de constantes, variables y procedimientos externos, así como procedimientos de evento y procedimientos generales. Un formulario es como la pantalla que se ve en primer plano dentro de la Figura 6-1.

- **Módulos de Clase**

Los módulos de clase son similares a los módulos de formulario, excepto en que no tienen interfaz de usuario visible. Puede usar módulos de clase para crear sus propios objetos, incluyendo código para métodos y propiedades. Visual Basic cuenta con un componente que permite generar clases de una forma rápida y sencilla y que puede ayudar a definir el comportamiento de los objetos que utilizemos. Aunque este trabajo no tiene ninguna orientación al modelo de objetos, esta característica se utilizó para facilitar la carga de algunos datos que podían ser considerados como objetos; en la Figura 6-2 se puede ver la pantalla de este Generador de Objetos. La forma en que se ven estos módulos es como la pantalla que tiene código escrito dentro de la Figura 6-1.

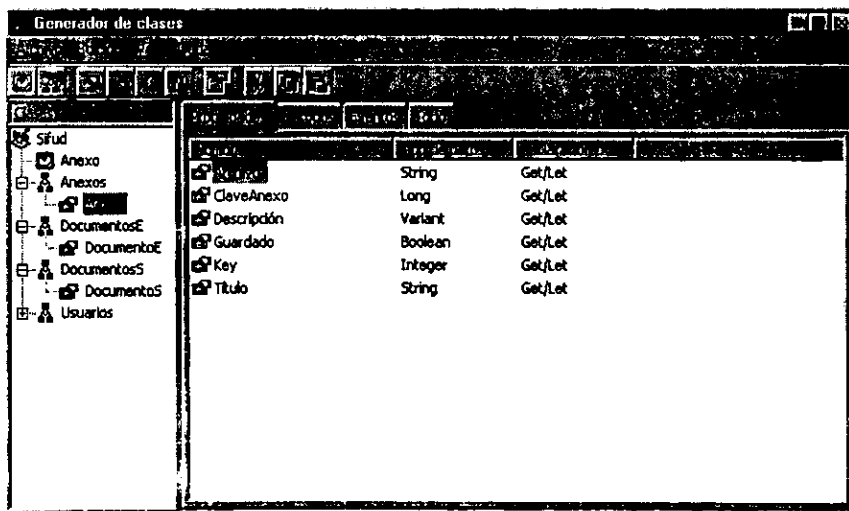


Figura 6-2 Pantalla del Generador de Clases

- **Módulos Estándar**

Los módulos estándar pueden contener declaraciones públicas o a nivel de módulo de tipos, constantes, variables, procedimientos externos y procedimientos públicos. Estos módulos tampoco tienen una representación gráfica y la forma en que se ven en Visual Basic es como se ve en la pantalla que tiene código dentro de la Figura 6-1.

- **Controles ActiveX**

Los controles ActiveX son controles opcionales que se pueden agregar al cuadro de herramientas y se pueden usar en formularios. Existen controles ActiveX adicionales disponibles en diversas fuentes o se pueden crear los propios utilizando Visual Basic. Estos controles aparecen en la Figura 6-1 en el costado izquierdo

- **Diseñadores ActiveX**

Los diseñadores ActiveX son herramientas para diseñar clases a partir de las cuales es posible crear objetos, y de esta forma poder utilizar las propiedades de estos objetos para poder manipularlos desde el programa. La interfaz de diseño para formularios es el diseñador predeterminado. Ejemplo de estos diseñadores ActiveX es el componente que se utiliza de Crystal Reports, del cual se hablará más adelante. En la Figura 6-3 se muestra la pantalla del diseñador ActiveX para Crystal Reports.

- **Controles Estándar**

Los controles estándar los proporciona Visual Basic. Los controles estándar siempre están incluidos en el cuadro de herramientas, al contrario de lo que ocurre con los controles ActiveX que se pueden agregar y quitar del cuadro de herramientas. Estos controles son los primeros que aparecen en el costado izquierdo de la Figura 6-1.

Una vez mencionadas las características más importantes del entorno de programación de Visual Basic pasaremos a describir los modelos de acceso a datos, que es una de las características por las cuales se escogió esta herramienta para desarrollar el sistema. Como habíamos mencionado anteriormente se cuenta con varios modelos de acceso a datos, dentro de los cuales los más importantes para nosotros son el modelo DAO y el modelo ADO, y a continuación se explica la forma en que funciona cada uno de ellos y se describen las ventajas que ofrece cada una de estas opciones y las razones que se tuvieron para considerar estos modelos dentro del esquema de desarrollo del sistema.

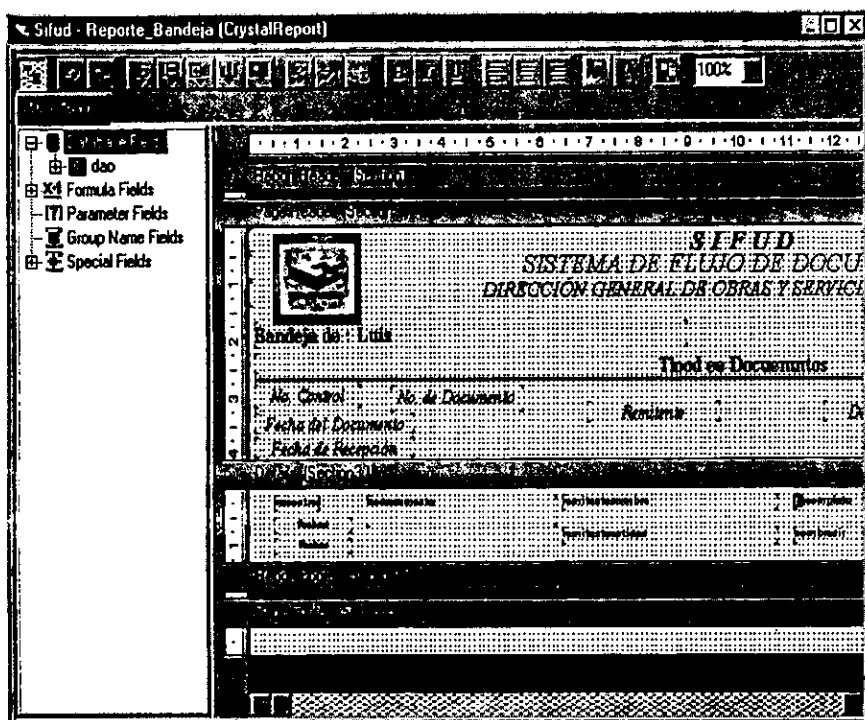


Figura 6-3 Pantalla de Diseñador ActiveX

### 6.1.1.1 Data Access Objects (DAO).

DAO permite utilizar un lenguaje de programación<sup>9</sup> para tener acceso y poder manipular los datos que se encuentran de manera local o remota en una base de datos, y de esta forma también poder administrar la base de datos, los objetos que la componen y la estructura de la misma.

Esta tecnología provee acceso a los datos a través de un modelo de objetos (Figuras 6-4 y 6-5), en lugar de hacerlo utilizando una colección de llamadas de funciones en un DLL<sup>10</sup>. Esto permite que las llamadas a la base de datos sean más fáciles de hacer y de entender. DAO puede utilizar dos

<sup>9</sup> Entre los lenguajes que pueden utilizar los objetos de DAO se encuentran Visual Basic y Visual C++

<sup>10</sup> Dynamic Link Library (Biblioteca de vínculos dinámicos)



distintos ambientes de base de datos que son los de Microsoft Jet y ODBCdirect. Las características de estos se presentan a continuación:

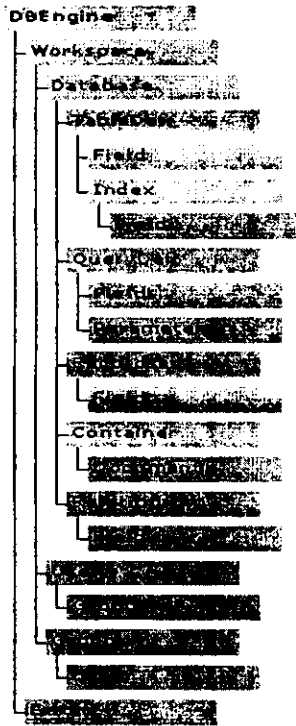


Figura 6-4 Modelo de Objetos de DAO para Jet

#### Microsoft Jet

Los espacios de trabajo de Jet permiten acceder la información que se encuentra en bases de datos que utilizan el motor Jet de bases de datos como Access. Las características de este tipo de espacios de trabajos son:

- **Manipulación de Datos.**

Permite la lectura y escritura de los datos.

- **Uniones Heterogéneas.**

Permite realizar uniones entre distintas fuentes de datos, con lo cual se pueden tener operaciones de JOIN entre bases de datos en SQL Server y Access por ejemplo.

- **Definición de Datos.**

Se cuenta con objetos para representar las tablas, campos e índices, que permiten la creación y eliminación de estos mediante DAO, en lugar de hacerlo directamente con una instrucción SQL en el servidor.

- **Replicación.**

Jet provee utilidades para la replicación de las bases de datos, que permite a los desarrolladores hacer copias de la base de datos para que los usuarios en diferentes lugares puedan trabajar sobre sus copias y después compartir o sincronizar los cambios que ocurren.

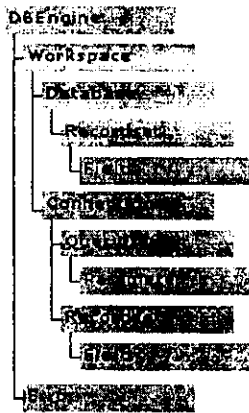


Figura 6-5 Modelo de Objetos de DAO para ODBCDirect

### **ODBCDirect**

Los espacios de trabajo ODBCDirect permiten el acceso a los servidores de base de datos a través de ODBC, sin la necesidad de utilizar el motor de base de datos Jet (como se realizaba antes de que existiera éste); el modelo de datos de DAO para ODBCDirect es un subconjunto del que se tiene para Jet, como se puede ver en la Figura 6-5. El hecho de que no sea necesario utilizar el motor de base de datos Jet provee un mejor desempeño y requiere de menos memoria, pues no se carga Jet, con la desventaja de perder funcionalidad. Se cuenta con todas las opciones de manipulación de datos, y además con:

- **Cursores de lado del Servidor**
- **Procesamiento Asíncrono**

- Parámetros de entrada/salida y valores de retorno
- Actualización Optimista en lote

El modelo de datos de DAO cuenta con varios objetos, tanto para Jet como para ODBCDirect, y sería demasiado explicar en este documento la función de cada uno de ellos, así que nos enfocaremos en los dos más importantes y que son utilizados más dentro del sistema:

- **Database**

Este objeto representa una conexión abierta con la base de datos, que puede ser tanto de Microsoft Jet como una base de datos externa.

- **Recordset**

El objeto Recordset representa el resultado de una consulta con un cursor, y es el objeto que tiene mayor uso pues proporciona los medios para ejecutar consultas SQL y la manipulación de los datos. DAO tiene cinco tipos de objetos Recordset: tabla, dynaset, snapshot, sólo hacia delante y dinámico. El tipo de recordset se elige dependiendo de la funcionalidad que se necesita. El modelo de datos DAO se utiliza cuando se necesita utilizar bases de datos Jet, como Access, y esta es la razón por la cual se incluye en este trabajo. El sistema anterior se desarrolló utilizando una base de datos Access y lo primero que se pensó fue en realizar la base de datos con este manejador de base de datos. Por esta razón al momento de desarrollar el sistema se utilizó este esquema de datos.

### **6.1.1.2 ActiveX Data Objects (ADO)**

ADO es la interfaz desarrollada por Microsoft para poder tener acceso a todos los tipos de almacenes de datos; ADO provee acceso a los datos consistente y de gran desempeño para la creación de clientes. ADO está diseñado como una interfaz fácil de usar para conectarse con su nuevo paradigma de acceso a datos OLE DB. Este paradigma provee acceso de alto desempeño a los datos de cualquier fuente de datos, ya sean relacionales o no relacionales, sistemas de archivos, y otros más; además OLE DB es una especificación abierta que funciona de la misma forma que lo hace ODBC, mejorando su desempeño; en la Figura 6-6 se muestra un esquema de la arquitectura OLE DB. ADO está implementado para generar tráfico mínimo en la red y un número mínimo de capas entre el cliente y el servidor. ADO está construido utilizando un conjunto de funciones principales que se espera que todas las fuentes de datos implementen, ya que ADO no está dirigido a bases de datos relacionales, sino como una interfaz de objetos a cualquier fuente de datos.

Entre las características de ADO se encuentran la habilidad de realizar consultas y manipulación de los datos, es decir, el uso de instrucciones como SELECT, UPDATE y DELETE por ejemplo. Además de estas características, se encuentran también:

- **Cursores del lado del cliente.**

Los resultados de las consultas se quedan guardados del lado del cliente, donde pueden ser manipulados para almacenar cualquier cambio realizado en la información, y después al momento de actualizar la información se mandan todos los cambios al servidor, reduciendo así el tráfico en la red.

- **Consultas Asíncronas.**

Ejecutar una consulta de forma asíncrona permite regresar el control de la aplicación al cliente aunque la consulta no haya sido completada.

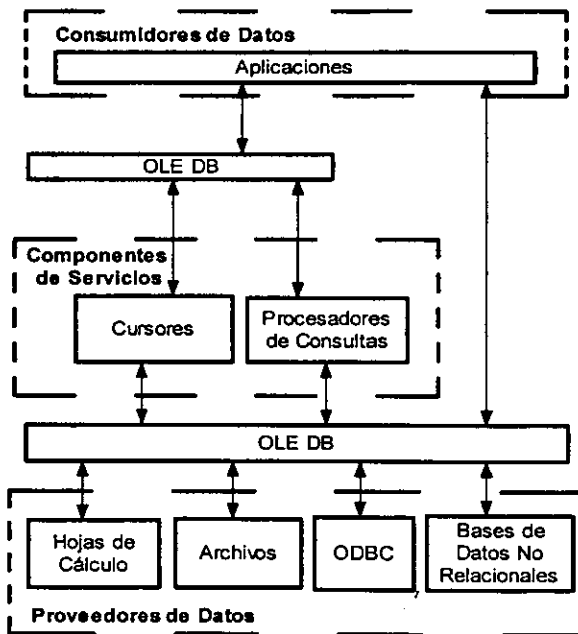


Figura 6-6 Arquitectura OLE DB

- **Objetos Recordset Desconectados.**

Si el servidor lo permite se pueden generar recordsets y desconectarse de la base de datos, para después actualizar al mismo o enviar los cambios en la información al servidor, reduciendo de esta forma el tráfico en la red e incrementando el desempeño de la aplicación.

El modelo de datos de ADO es mucho más simple que el de ODBC, pero esto no significa que sea menos poderoso. La ventaja de este modelo es que utiliza el paradigma de OLE DB para tener acceso a la información, lo que permite que el modelo de datos sea más simple. En la Figura 6-7 se muestra el esquema de datos de ADO.

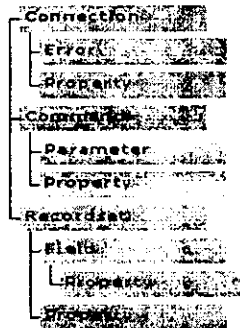


Figura 6-7 Modelo de Datos de ADO

Este modelo de datos se cuenta con 7 objetos que controlan todo el acceso a los datos. Entre ellos podemos destacar el uso de los siguientes:

- **Connection**

El objeto connection mantiene la información acerca de la conexión con el origen de los datos, como el tipo de cursor, la cadena de conexión, el tiempo de espera de la consulta, el tiempo de espera de la conexión y la base de datos predeterminada

- **Recordset**

El objeto recordset contiene un conjunto de filas devueltas de una consulta al origen de datos.

Este modelo de datos se implementó en una versión de la aplicación para poder tenerla lista e instalarla en cualquier ambiente de servidores de bases de datos que se necesitara. Además de esta forma se estaría preparado para que la aplicación pudiera tener un mejor desempeño y tal vez se

podiera utilizar en clientes con menores características que las que se necesitan utilizando el método de acceso DAO. También de esta forma se podría aprovechar la infraestructura de cómputo que tuviera cualquier dependencia y de esta forma no forzar a adquirir nuevos equipos o software.

### 6.1.2 Crystal Reports 6.0

La necesidad de generar reportes en el sistema nos llevó a buscar herramientas para desarrollar estos reportes de forma sencilla y que pudieran estar acoplados o funcionar bajo el mismo esquema que la herramienta de programación que ya habíamos elegido. Uno de los mayores problemas para realizar los reportes con la nueva plataforma de desarrollo es que ya se habían diseñado los reportes que se necesitaban del nuevo sistema basándose en los entregados con el sistema anterior.

Visual Basic 6.0 contaba con una herramienta de reportes llamada Report Writer, la cual fue descartada desde el inicio porque no cumplía con la funcionalidad en el manejo de los datos que necesitábamos para generar reportes parecidos a los de la versión anterior del sistema; de igual forma versiones anteriores de Crystal Reports no daban la funcionalidad que necesitábamos y por eso fueron descartados. Ante estos problemas se decidió realizar los reportes utilizando Access, que era una herramienta que ya teníamos garantizado que cumpliría con todas nuestras necesidades de información y manipulación de datos. El problema que surgió con esta herramienta fue que al momento de querer dar una vista previa al reporte o de mandar imprimir en papel la información se debía de cargar el motor de base de datos de Access, lo cual hacía que el desempeño de la aplicación se viera limitado en gran forma, con lo cual también se necesitaba hacer aun más poderosos a los clientes para que pudieran utilizar la aplicación. También uno de los problemas con los cuales nos encontramos fue que para utilizar los reportes en Access, la base de datos debía de estar también en Access con lo cual limitábamos a este manejador de base de datos al sistema y no podríamos hacerlo lo suficientemente flexible para instalarlo en casi cualquier plataforma; asimismo el hecho de que se tuviera que abrir el motor de base de datos para generar los reportes implicaba también abrir la base de datos a cada usuario que quisiera generar un reporte, lo cual hacía que se pusiera a disposición de todos la información y la estructura de la base de datos, lo cual hacía inútil todos los esfuerzos por aumentar la seguridad del sistema.

Fue de esta forma que al encontrar todos estos problemas con la herramienta para generar reportes se encontró Crystal Reports 6.0 y el Crystal Report Designer Component, que resultó ser lo que estábamos buscando, pues permitía una total integración con Visual Basic y con la tecnología ActiveX, para que de esta forma se pueda compartir la información que se obtiene utilizando Visual Basic para generar los reportes que necesita la aplicación. Los reportes se guardan junto con el

ejecutable, con lo que no se vuelve necesario que el cliente cuente con este software. La forma de hacer reportes utilizando este software es casi como crear una forma en Visual Basic, se establecen los valores del tamaño del papel, la orientación, el tamaño del encabezado y el pie de página, se localiza los campos que se necesita imprimir dentro del reporte, si se necesitan campos calculados, subreportes, etc.

En la Figura 6-3 podemos ver la pantalla del diseñador ActiveX del Crystal Report Designer Component.

## **6.2 Elección del DBMS**

La elección de la herramienta que utilizaríamos como manejador de base de datos se vio un poco forzada debido a la razón de que ya se contaba con un sistema anterior funcionando utilizando Access como base de datos. Por esta razón el primer manejador de base de datos que se utilizó al momento de desarrollar el sistema fue Access, con lo cual podríamos hacer también la migración de las bases de datos con un menor número de complicaciones. Dado que el cliente que utiliza nuestra aplicación es “pesado”, y esto implica que toda la lógica del sistema o las reglas de negocio se encuentran dentro del cliente, el manejador de base de datos pasa a un segundo término, pues este es solamente visto como un lugar para almacenar los datos, y de tal forma no importan tanto las características que nos pueda proveer.

### **6.2.1 Access**

La mayor ventaja que ofrece Access, y que es por lo cual se decidió conservar este manejador de base de datos para el sistema, es que resulta económico adquirir una licencia para su uso y que puede ser instalado en una máquina sin que esta tenga que ser forzosamente un servidor. La ventaja de Access es que nos permite implantar el sistema en casi cualquier dependencia sin que se tenga que hacer un gasto fuerte por parte de esta para utilizar el sistema; casi todas las dependencias cuentan con una licencia de Microsoft Office y por consecuencia la licencia para utilizar Access.

Al utilizar este manejador de base de datos no se incrementa mucho la seguridad del sistema, pues al tener acceso al servidor que contenga la base de datos, también se tiene acceso a ella; pero al cambiar la plataforma en la que está programado el cliente se disminuye de forma considerable el riesgo de alteración de la información o de la estructura de la base de datos debido a un error humano o a causa de un descuido del usuario, ya que el usuario no trabaja sobre la base de datos directamente y todas sus operaciones se realizan a través del cliente.

El desempeño o rendimiento que ofrece este manejador de base de datos no es de los mejores, mucho menos cuando se habla de un gran número de registros; Access está diseñado para manejar cantidades pequeñas de información, hablando de entre 1000 a 5000 registros. Manejar cantidades de información mayores a éstas influye de manera importante en el desempeño que tenga la base de datos para proveer información a los clientes que la solicitan. Además como vimos también en la sección anterior al hablar de los esquemas de acceso a datos, el que se utiliza junto con Access no es de los que provee el mejor desempeño. Después de analizar los inconvenientes de este manejador de base de datos parecería que no es una buena elección, pero cabe hacer énfasis en que la razón por la que se conserva es principalmente económica.

### 6.2.2 SQL Server 7.0

A diferencia del anterior manejador de base de datos, SQL Server ofrece un mejor desempeño para bases de datos grandes y un mucho mejor esquema de seguridad del sistema, lo cual lo hacen una mejor opción para utilizar junto con nuestro sistema. De igual forma SQL Server si tiene mayores requerimientos tanto de software como de hardware para funcionar apropiadamente. En principio, se requiere contar con un servidor Windows NT 4.0 y con las licencias de clientes de SQL Server para cada máquina que vaya a utilizar el sistema, con lo cual se puede volver un gasto muy fuerte para la dependencia. El esquema de seguridad en SQL Server 7.0 permite definir roles e inicio de sesión para permitir a los usuarios tener acceso a la base de datos y de esta forma poder consultar la información. Así se reduce en gran escala el riesgo de que algún usuario tenga acceso a la base de datos, ya sea por error o por malicia, y pueda causar cualquier tipo de daño; estos inicios de sesión jamás estarían a disposición directa de los usuarios ya que se encontrarían dentro del cliente y también para poder tener acceso se tendría que contar con las herramientas para poder acceder la base de datos. El rendimiento con el uso de esta herramienta es mejor que el que se tiene utilizando Access, y es evidente dado el hecho de que SQL Server esta diseñado para soportar bases de datos grandes. Además el esquema de acceso a datos que se utiliza con este tipo de servidor es el de ADO, con lo cual además tenemos el mejor desempeño de acceso a datos con nuestro cliente. SQL Server también nos ofrece opciones para mantenimiento y respaldo de base de datos, opciones que no se tienen con Access.

En conclusión SQL Server es la mejor opción para instalar el sistema si se cuenta con los recursos para poder obtener estas herramientas.



### 6.3 Ejemplos de Implementación

En este apartado del trabajo, presentaremos algunos ejemplos de la forma en que está desarrollado el sistema, a través de la presentación de partes de código y de pantallas que ejemplifiquen la forma en que se utilizaron las herramientas de programación para lograr los objetivos del sistema<sup>11</sup>.

#### 6.3.1 Inicio de sesión de usuario

En esta parte, se valida la contraseña del usuario y se cargan en un objeto del sistema llamado usuario las distintas propiedades y permisos del mismo; esto es con la finalidad de poder seguirlos utilizando a lo largo del sistema para poder delimitar los permisos de consulta (como se vio en el apartado de *Diseño de Seguridad del Sistema* en el capítulo 5) y los permisos sobre las acciones que pueden ejecutar los usuarios.

La pantalla que observa el usuario al iniciar sesión es la mostrada en la Figura 6-8. En esta pantalla el usuario ingresa su nombre de inicio de sesión y su contraseña, mientras el sistema utilizando una consulta a la base de datos verifica que estos datos sean correctos. En caso de ser así, se procede a obtener la información correspondiente al usuario de la base de datos y muestra el menú principal del sistema.

En primera instancia se muestra el código<sup>12</sup> que se necesita para hacer la conexión entre el cliente y la base de datos (que se encuentra en el servidor):

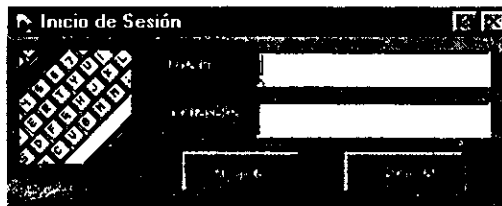


Figura 6-8 Pantalla de Inicio de Sesión del Sistema

```
Public Function AbrirBaseDatos(TBaseDatos As String, OrigenBD As String) As Boolean
```

```
    Dim AperturaCorrecta As Boolean  
    On Error GoTo ErrorApertura  
    Select Case TBaseDatos
```

<sup>11</sup> Los ejemplos que se muestran son utilizando el manejador de base de datos Access y por tanto el esquema DAO (*Data Access Objects*) de acceso a datos.

<sup>12</sup> El texto que se encuentra en Arial se refiere al código del sistema.

```

Case "Access"
  Set wrkSifud = CreateWorkspace("", "admin", "")
  Set dbSifud = wrkSifud.OpenDatabase(OrigenBD)
  Set dbSifudImg = wrkSifud.OpenDatabase(Left(OrigenBD, Len(OrigenBD) - 4) & ".mdb")
  AperturaCorrecta = True
Case "SQL Server"

End Select
ErrorApertura:
If Err.Number > 0 Then
  s = Err.Description
  MsgBox s
End If
AbrirBaseDatos = AperturaCorrecta
End Function

```

En el código anterior podemos observar como con los objetos wrkSifud y dbSifud hacemos la conexión con la base de datos, para poder utilizar el conjunto de tablas que lo componen. A continuación se muestra el código que valida la contraseña del usuario:

```

Public Function CargaUsuario(UsuarioID As String, UsuarioPassword As String, Optional Nologin As String)
As Boolean

  Dim rstUsuarios As Recordset
  Set rstUsuarios = dbSifud.OpenRecordset("Usuarios", dbOpenDynaset)

  rstUsuarios.FindFirst "[UsuarioID] = " & UsuarioID & ""

  If rstUsuarios.NoMatch Then
    MsgBox "El Nombre de Usuario no existe o es incorrecto"
  Else
    If IsMissing(Nologin) Or Nologin <> "NoComprobarP" Then
      If UsuarioPassword = rstUsuarios.Fields![Password] Then
        Set UsuarioA = usuarios.Add(rstUsuarios)

        CargaUsuario = True
        MsgBox "Bienvenido " & UsuarioA.Nombre
      Else
        CargaUsuario = False
        MsgBox "Contraseña no válida, intentelo nuevamente", vbInformation, "Inicio de Sesión"
      End If
    Else
      Set UsuarioA = usuarios.Add(rstUsuarios)
    End If
  End If
  rstUsuarios.Close
End Function

```

En la función que hemos visto arriba, podemos ver como con un objeto Recordset, que es el que representa a las tablas y consultas dentro de Visual Basic, buscamos el nombre del usuario dentro de la tabla y verificamos que el password sea el correcto para el usuario que intenta ingresar al sistema, y de no ser así se le informa para que vuelva a intentar ingresar su clave al sistema. En caso

de ser correcto se carga la pantalla de menú principal del sistema y se ejecuta el método add del objeto usuario, cuyo código se muestra a continuación:

```
Public Function Add(rstUsuarios As Recordset) As usuario
```

```
Dim objNewMember As usuario
```

```
Set objNewMember = New usuario
```

```
With rstUsuarios
```

```
objNewMember.Key = .Fields![ClaveUsuario]
```

```
objNewMember.UsuarioID = .Fields![UsuarioID]
```

```
objNewMember.Nombre = .Fields![Nombre]
```

```
objNewMember.apellidoP = IIf(IsNull(.Fields![apellidoPaterno]), "", .Fields![apellidoPaterno])
```

```
objNewMember.apellidoM = IIf(IsNull(.Fields![apellidoMaterno]), "", .Fields![apellidoMaterno])
```

```
objNewMember.Area = .Fields![ClaveArea]
```

```
objNewMember.Nivel = .Fields![ClaveNivel]
```

```
objNewMember.CArea = .Fields![ClaveAreaConsulta]
```

```
objNewMember.CNivel = .Fields![ClaveNivelConsulta]
```

```
objNewMember.Puesto = .Fields![Puesto]
```

```
objNewMember.claveDir = .Fields![claveDir]
```

```
objNewMember.RestriccionNivel = IIf(IsNull(.Fields![RestricciónNivel]), "", "")
```

```
objNewMember.RestriccionArea = IIf(IsNull(.Fields![RestricciónArea]), "", "")
```

```
objNewMember.Altas = IIf(Mid(.Fields![PermisoAlta], 1, 1) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.AltasS = IIf(Mid(.Fields![PermisoAlta], 3, 1) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.AltasST = IIf(Val(Mid(.Fields![PermisoAlta], 5, 1)) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.ModificacionE = IIf(Mid(.Fields![PermisoModificacion], 1, 1) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.ModificacionS = IIf(Mid(.Fields![PermisoModificacion], 3, 1) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.ModificacionST = IIf(Val(Mid(.Fields![PermisoModificacion], 5, 1)) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.TurnarE = IIf(Mid(.Fields![PermisoTurnar], 1, 1) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.TurnarS = IIf(Mid(.Fields![PermisoTurnar], 3, 1) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.TurnarST = IIf(Val(Mid(.Fields![PermisoTurnar], 5, 1)) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.AsignarE = IIf(Mid(.Fields![PermisoAsignar], 1, 1) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.AsignarS = IIf(Mid(.Fields![PermisoAsignar], 3, 1) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.AsignarST = IIf(Val(Mid(.Fields![PermisoAsignar], 5, 1)) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.LigarE = IIf(Mid(.Fields![PermisoLigar], 1, 1) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.LigarS = IIf(Mid(.Fields![PermisoLigar], 3, 1) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.LigarST = IIf(Val(Mid(.Fields![PermisoLigar], 5, 1)) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.ConsultarE = IIf(Mid(.Fields![PermisoConsultar], 1, 1) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.ConsultarS = IIf(Mid(.Fields![PermisoConsultar], 3, 1) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.ConsultarST = IIf(Val(Mid(.Fields![PermisoConsultar], 5, 1)) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.EliminarE = IIf(Mid(.Fields![PermisoEliminar], 1, 1) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.EliminarS = IIf(Mid(.Fields![PermisoEliminar], 3, 1) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.EliminarST = IIf(Val(Mid(.Fields![PermisoEliminar], 5, 1)) = 1, True, False)
```

```
objNewMember.Sexo = IIf(IsNull(.Fields![Sexo]), "", .Fields![Sexo])
```

```
sKey = .Fields![UsuarioID]
```

```
End With
```

```
If Len(sKey) = 0 Then
```

```
    mCol.Add objNewMember
```

```
Else
```

```
    mCol.Add objNewMember, sKey
```

```
End If
```

```
Set Add = objNewMember
```

```
Set objNewMember = Nothing
```

```
End Function
```

En este código como se puede observar se cargan todos los datos correspondientes al usuario al objeto Usuario del sistema para que puedan ser utilizados a través de la sesión del usuario dentro del sistema, pues con los valores de área, dirección, claveusuario y otros se podrá ir guardando en la base de datos estos valores en las tablas de seguridad o para guardar un respaldo de que usuario fue el que modifico o eliminó datos del sistema.

### 6.3.2 Documentos de Entrada

La parte correspondiente a los documentos de entrada es una de las más importantes, pues dentro de esta se muestran los documentos a los cuales tiene acceso cada usuario dentro del sistema. En esta parte es donde se puede ver con mayor precisión la forma en que actúa el modelo de seguridad que deseamos implantar. A continuación se muestran ejemplos del código que se utiliza para lograr estos objetivos y un ejemplo de una consulta vía SQL para obtener los documentos.

```
Public Function DocumentosAutorizados()
  Dim rstDocAutorizados As New Recordset
  Dim sql As String
  Dim sql2 As String
  Dim RestNivel As String
  Dim RestArea As String
  Dim ConsultaAutorizados As String
  Dim ConsultaControl As String
  Dim ConsultaDocumentos As String
  Dim limitearea As Variant
  Dim LimiteAreaCabezera As String
  Dim UltimoPunto As Integer
  Dim i As Integer

  Set qdf = Nothing
  If UsuarioA.CArea = "00000" Then
    limitearea = "00000"
  Else
    If Len(UsuarioA.CArea) = 5 Then
      limitearea = UsuarioA.CArea
    Else
      i = Int((Len(UsuarioA.CArea) / 6))
      UltimoPunto = 6 * i
      limitearea = Right(UsuarioA.CArea, UltimoPunto - 1)
      LimiteAreaCabezera = Left(UsuarioA.CArea, UltimoPunto)
    End If

    limitearea = Val(limitearea) + 1
    limitearea = Right(Str(limitearea), Len(limitearea))
    If Len(limitearea) < 5 Then
      i = 0
      For i = 1 To 5 - Len(limitearea)
        limitearea = "0" & limitearea
      Next i
    End If
  End If
  If Len(UsuarioA.CArea) > 5 Then
    limitearea = LimiteAreaCabezera & limitearea
  End If
  RestNivel = UsuarioA.RestrictcionNivel
```

```

RestArea = UsuarioA.RestrictcionArea

sql3 = "SELECT documentosentrada.*, Seguridadentrada.ClaveNivel, " & _
      "Seguridadentrada.ClaveArea, Seguridadentrada.ClaveUsuario, " & _
      "control.nocontrol, control.folio " & _
      "FROM (documentosentrada INNER JOIN Seguridadentrada ON " & _
      "documentosentrada.Clavedocumentoe = Seguridadentrada.Clavedocumento) " & _
      "INNER JOIN control ON documentosentrada.clavedocumentoe=control.clavedocumento " & _
      "WHERE (Seguridadentrada.ClaveNivel)>= " & CStr(UsuarioA.CNivel) & " " & _
      "AND seguridadentrada.clavedir=" & UsuarioA.clavedir & " " & _
      "AND (Seguridadentrada.ClaveArea)>= " & CStr(UsuarioA.CArea) & " " & _
      "AND control.clavedir=" & _
      "UsuarioA.clavedir & ""

If limitearea > "00000" Then
  sql3 = sql3 & " And (Seguridadentrada.ClaveArea)<" & CStr(limitearea) & ""
End If

If RestArea <> "" And Not IsNull(RestArea) Then
  sql3 = sql3 & " And (Seguridadentrada.ClaveArea)<" & RestArea & ""
End If

If RestNivel <> "" And Not IsNull(RestNivel) Then
  sql3 = sql3 & " And (Seguridadentrada.ClaveNivel)<" & RestNivel & ""
End If

sql3 = sql3 & " ORDER BY documentosentrada.clavedocumentoe;"

With dbSifud
  rstDocAutorizados.Open sql3, dbSifud, adOpenDynamic, adLockOptimistic
  Set DocumentosAutorizados = rstDocAutorizados
End With

End Function

```

En esta parte del código podemos ver como se va construyendo paso a paso la consulta de los documentos y las tablas que intervienen para hacer esta construcción. Podemos ver que las principales tablas que intervienen en este momento son las de DocumentosEntrada, Control y Seguridad Entrada. La condición de consulta de los documentos se arma basándose en los valores de área, dirección y limite de área que tiene el usuario, de esta forma garantizando que solo pueda tener acceso a la información que le ha sido distribuida a él. A continuación se muestra un ejemplo de una consulta llenando los valores donde hay variables en el código:

```

SELECT documentosentrada.*, Seguridadentrada.ClaveNivel, Seguridadentrada.ClaveArea,
Seguridadentrada.ClaveUsuario, control.nocontrol, control.folio FROM (documentosentrada INNER JOIN
Seguridadentrada ON documentosentrada.Clavedocumentoe = Seguridadentrada.Clavedocumento) INNER
JOIN control ON documentosentrada.clavedocumentoe=control.clavedocumento WHERE
(Seguridadentrada.ClaveNivel)>= '00001' AND seguridadentrada.clavedir=1 AND
(Seguridadentrada.ClaveArea)>= '00000' AND control.clavedir=1 ORDER BY
documentosentrada.clavedocumentoe;

```

Este tipo de consulta es la que se envía al manejador de base de datos para poder recuperar la información que se necesita a través de la ejecución de la sentencia SQL del cliente al servidor. El servidor procesa la consulta y devuelve la información resultante al cliente.

Para poder desplegar la información para que esta pueda ser visualizada en la pantalla (Figura 6-9), se sigue el siguiente código:

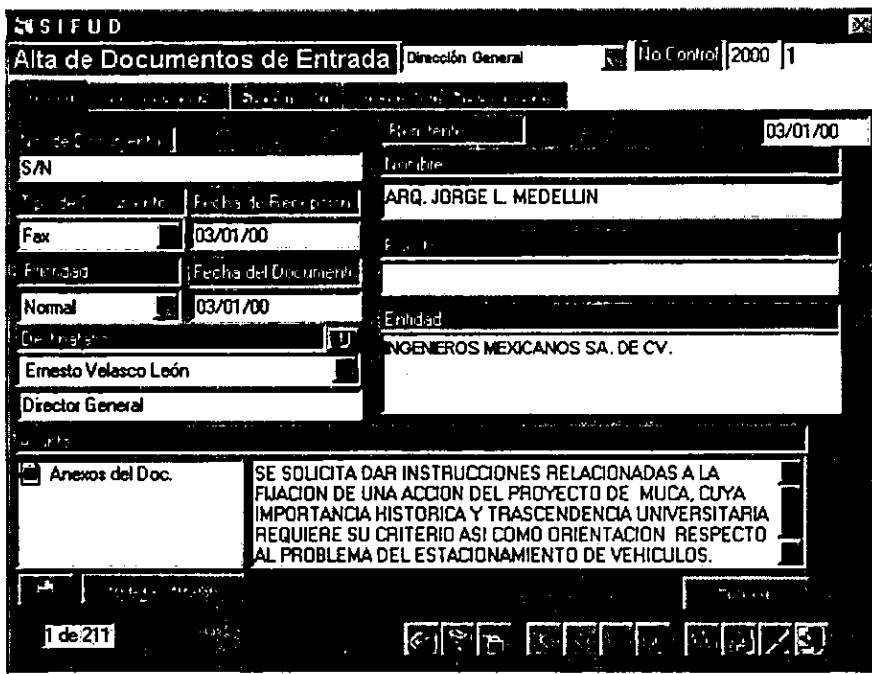


Figura 6-9 Pantalla de Documentos de Entrada

*Public Sub PresentarDatos()*

*With Me*

*'Datos del Documento*

*.txtNoControl = EsNulo(rstDocumentosE.Fields![ClaveDocumentoE]) 'Arreglar*

*.txtAsunto = IIf(IsNull(rstDocumentosE.Fields![Asunto]), "", rstDocumentosE.Fields![Asunto])*

*.txtNoDocumento = IIf(IsNull(rstDocumentosE.Fields![NoDocumento]), "",*

*rstDocumentosE.Fields![NoDocumento])*

*.txtFechaD = IIf(IsNull(rstDocumentosE.Fields![FechaD]), "", rstDocumentosE.Fields![FechaD])*

*.txtFechaR = IIf(IsNull(rstDocumentosE.Fields![FechaR]), "", rstDocumentosE.Fields![FechaR])*

*.txtFechaS = IIf(IsNull(rstDocumentosE.Fields![FechaS]), "", rstDocumentosE.Fields![FechaS])*

*.cmbPrioridad.BoundText = EsNulo(rstDocumentosE.Fields![prioridad])*

*.txtClavedocumentoe.Text = rstDocumentosE.Fields![ClaveDocumentoE]*

*.txtfolio.Text = IIf(IsNull(rstDocumentosE.Fields![folio]), "", rstDocumentosE.Fields![folio])*

*'Datos del Remitente*

```

.txtNombreR = EsNulo(rstDocumentosE.Fields![RemitenteNombre])
.txtPuestoR = EsNulo(rstDocumentosE.Fields![remitentePuesto])
.txtEntidad = EsNulo(rstDocumentosE.Fields![remitenteEntidad])

'Datos del Destinatario
.CmbNombreD.BoundsText = EsNulo(rstDocumentosE.Fields![DestinatarioNombre])
.txtPuestoD = EsNulo(rstDocumentosE.Fields![DestinatarioPuesto])
.cmbTDocumento.BoundsText = EsNulo(rstDocumentosE.Fields![Tipo])
BuscarPuestoD CmbNombreD.BoundsText
LlenarNoControl
PresentarNoControl UsuarioA.clavedir
DiasDepRecep
DiasCaptura
DiasEnAtención
Me.arbolDocumentos.Nodos.Clear
ListaDocumentosRespuesta
ListaDocumentosRelacionados
arbolAnexos.Nodos.Clear
Set mAnexos = Nothing
Presentar_Anexos
Me.txtEstadoAtencion = ""
End With
End Sub

```

Este código lo que hace es que una vez abierto el cursor o Recordset que apunta a la base de datos y colocado en el registro al cual se quiere tener acceso, se presentan los datos cargándolos en los objetos como cajas de texto y combos que se encuentran dentro de la pantalla, limpiando también todos los demás campos para poder volver a cargar los datos cuando sean necesarios. Esto es importante apuntarlo, pues los campos y las otras pestañas que muestran la información adicional al documento como son las copias y el seguimiento solo son cargadas al sistema cuando el usuario necesita ver esa información, con lo cual se aumenta el rendimiento de la aplicación al no estar cargando información que no va a ser consultada por el usuario.

Otro de los puntos importantes de la implementación del sistema es el del manejo de los documentos anexos y de la digitalización del sistema. En lo que corresponde a los documentos anexos, en este caso se utiliza la tecnología ActiveX mencionada en la primera parte de este capítulo. En el código siguiente se muestra como a través de este enfoque se pueden manejar documentos de Word y de Excel desde la misma aplicación generada desde Visual Basic.

```

Public Sub Abrir_Archivo(Ruta As String)
Dim Documento As Object
Dim s As String

On Error GoTo Error_Abrir_Archivo
s = Right(Ruta, 4)
If InStr(1, Ruta, Chr$(34), vbTextCompare) = 0 Then
End If
Select Case s
Case ".gif", ".jpg", ".bmp"
Set Documento = GetObject(Visor_Imagenes & " " & Ruta)
Documento.Activate

```

```

Case Else
Set Documento = GetObject(Ruta)
Documento.Application.Visible = True
Documento.Activate
Select Case s
Case ".xls", ".XLS"
Documento.Parent.Windows(1).Visible = True
Case ".doc", ".DOC"
Documento.ActiveWindow.NewWindow
Case ".ppt", ".PPT"
Documento.Presentations(1).Windows(1).Activate
End Select
End Select
Salir_cmdAbrirArchivo_Click:
Exit Sub
Error_Abrir_Archivo:
If Err.Number = 432 Then
MsgBox "La ruta o el nombre del Archivo son incorrectos o no cuenta con la Aplicación para ver archivos" & s
Resume Salir_cmdAbrirArchivo_Click
End If
End Sub

```

Como se puede ver dentro del código, al obtener el tipo de documento del que se trata se puede manipular desde el mismo código de Visual Basic para poder mostrar la aplicación con el documento que queremos en pantalla. Para el caso de las imágenes, el proceso de almacenamiento y recuperación de la base de datos es lo más interesante de todo, pues como se podrá ver del código que a continuación se muestra, el almacenamiento y recuperación de las imágenes se va haciendo poco a poco para poder extraer toda la imagen de la base de datos, y que de esta forma el usuario cuente con la imagen al momento de que la necesite.

```

Function ReadBLOB(Source As String, T As Recordset, sField As String)
Dim NumBlocks As Integer, SourceFile As Integer, i As Integer
Dim FileLength As Long, LeftOver As Long
Dim Buf32K(0 To 32767) As Byte
Dim Buf256(0 To 255) As Byte
Dim Buf1(0 To 0) As Byte
Dim FileData As String
Dim RetVal As Variant

On Error GoTo Err_ReadBLOB

If Not FileExists(Source) Then Exit Function

SourceFile = FreeFile
Open Source For Binary Access Read As SourceFile

FileLength = LOF(SourceFile)
If FileLength = 0 Then
ReadBLOB = 0
Close SourceFile
Exit Function
End If
NumBlocks = Int((FileLength \ 32768)
LeftOver = FileLength Mod 32768

```



```

T.Edit
For i = 1 To NumBlocks
    Get SourceFile, , Buf32K
    T(sField).AppendChunk (Buf32K)
Next i

NumBlocks = Int(LeftOver \ 256)
LeftOver = LeftOver Mod 256
For i = 1 To NumBlocks
    Get SourceFile, , Buf256
    T(sField).AppendChunk (Buf256)
Next i

For i = 1 To LeftOver
    Get SourceFile, , Buf1
    T(sField).AppendChunk (Buf1)
Next
T.Update
Close SourceFile
ReadBLOB = FileLength
Exit Function

Err_ReadBLOB:
ReadBLOB = -Err
Close SourceFile
Exit Function

End Function

Function WriteBLOB(T As Recordset, sField As String, _
Destination As String)
    Dim NumBlocks As Integer, DestFile As Integer, i As Long
    Dim FileLength As Long, LeftOver As Long
    Dim FileData As Byte
    Dim RetVal As Variant
    Dim Buf32K(0 To 32767) As Byte

    Const conChunkSize = 32768

    Dim lngCompensación As Long
    Dim lngTamañoTotal As Long
    Dim strChunk As String

    On Error GoTo Err_WriteBLOB

    FileLength = T(sField).FieldSize()
    If FileLength = 0 Then
        WriteBLOB = 0
        Exit Function
    End If

    NumBlocks = FileLength \ Blocksize
    LeftOver = FileLength Mod Blocksize

    DestFile = FreeFile
    Open Destination For Output As DestFile
    Close DestFile

    Open Destination For Binary As DestFile

    lngTamañoTotal = T(sField).FieldSize
    Do While lngCompensación < lngTamañoTotal

```

```

strChunk = T(sField).GetChunk(IngCompensación, conChunkSize)
d = 0
For i = 0 To Ubound(Buf32K)
  If LenB(strChunk) > i Then
    d = d + 1
    Buf32K(i) = AscB(MidB(strChunk, d, 1))
  End If
Next i
IngCompensación = IngCompensación + conChunkSize
Put DestFile, , Buf32K
Loop

```

```

Close DestFile
WriteBLOB = FileLength
Exit Function

```

```

Err_WriteBLOB:
WriteBLOB = -Err
Exit Function

```

```
End Function
```

### 6.3.3 Consulta de Documentos de Entrada

La pantalla de Consulta de Documentos de Entrada (Figura 6-10) puede ser la más sencilla a primera vista, pero fue una de las más complicadas para llevar a cabo, ya que cada uno de los cuadros que despliegan la información de los documentos es dibujado al tiempo de ejecución para aprovechar mejor el espacio con el que se cuenta dentro de la pantalla y de esta forma poder desplegar la mayor cantidad de registros de documentos posibles.

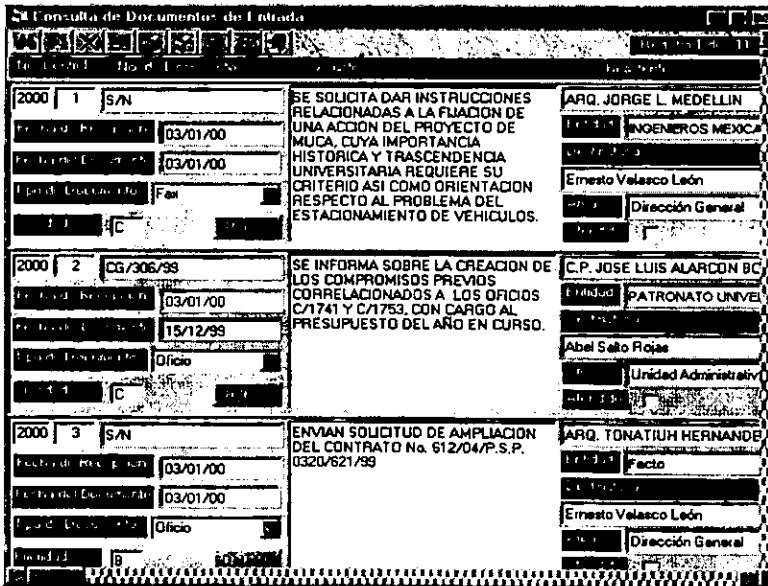


Figura 6-10 Pantalla de Consulta de Documentos

La forma en que se calcula el espacio que puede ocupar cada uno de estos cuadros y el dibujo en tiempo de ejecución fue uno de los módulos que más tomaron tiempo en su desarrollo por la cantidad de errores que generó, ya que era complicado estar calculando y dibujando los espacios que se podían utilizar dentro de la pantalla. El código para lograr este efecto ocupa más de 10 páginas y por esa razón no es mostrado aquí. Un punto importante es la construcción de la cadena que realiza el filtro de la información y que se muestra a continuación:

```

Private Sub cmdaplicarfiltro_Click()
Dim query, cadena, strfilter, query1 As String
Dim temporal As Recordset
Dim bandera As Boolean
Dim primero As Boolean
Dim primero1 As Boolean
Dim rstcontrol_temporal As Recordset
Dim encontrado As Boolean

On Error GoTo errorhandler:

CargaDatos_Filtro

primero = True
primero1 = True
query1 = "SELECT Usuarios.", [nombre]+ " & Chr$(34) & " " & Chr$(34) & "+[apellidopaterno]+ " & Chr$(34) & "
" & Chr$(34) & "+[apellidomaterno] AS Nom FROM Usuarios"
Set rstcontrol_temporal = rstcontrol.OpenRecordset
bandera = False
frmConsultaDE.MousePointer = vbHourglass

If txtNoControl(0).Text <> "" Then
If bandera = False Then
bandera = True
rstcontrol_temporal.Filter = "nocontrol " & formato_filtro(txtNoControl(0).Text, "numero") & " AND
clavedir=" & UsuarioA.clavedir
Set rstcontrol_temporal = rstcontrol_temporal.OpenRecordset
If rstcontrol_temporal.RecordCount <> 0 Then
strfilter = strfilter + "{clavedocumentoe=" & rstcontrol_temporal.Fields!ClaveDocumento
rstcontrol_temporal.MoveNext
While (rstcontrol_temporal.EOF = False)
strfilter = strfilter + " OR clavedocumentoe=" & rstcontrol_temporal.Fields!ClaveDocumento
rstcontrol_temporal.MoveNext
Wend
strfilter = strfilter + "}"
Else
rstcontrol_temporal.Filter = ""
Set rstcontrol_temporal = rstcontrol.OpenRecordset
rstcontrol_temporal.Filter = "nocontrol " & formato_filtro(txtNoControl(0).Text, "numero")
Set rstcontrol_temporal = rstcontrol_temporal.OpenRecordset
rstcontrol_temporal.MoveLast
rstcontrol_temporal.MoveFirst
If rstcontrol_temporal.RecordCount <> 0 Then
strfilter = strfilter + "{clavedocumentoe=" & rstcontrol_temporal.Fields!ClaveDocumento
rstcontrol_temporal.MoveNext
While (rstcontrol_temporal.EOF = False)
strfilter = strfilter + " OR clavedocumentoe=" & rstcontrol_temporal.Fields!ClaveDocumento
rstcontrol_temporal.MoveNext

```

```

        Wend
        strfilter = strfilter + ")"
    Else
        strfilter = " clavedocumentoe=0"

    End If
End If
rstcontrol_temporal.Close
End If
End If

If txtNoDocumento(0).Text <> "" Then
    If bandera = False Then
        bandera = True
        query = query + "where nodocumento " + formato_filtro(txtNoDocumento(0).Text, "texto")
        strfilter = strfilter + "nodocumento " + formato_filtro(txtNoDocumento(0).Text, "texto")
    Else
        query = query + " and nodocumento " + formato_filtro(txtNoDocumento(0).Text, "texto")
        strfilter = strfilter + " AND nodocumento " + formato_filtro(txtNoDocumento(0).Text, "texto")
    End If
End If

If txtfolio(0).Text <> "" Then
    If bandera = False Then
        bandera = True
        query = query + "where folio " + formato_filtro(txtfolio(0).Text, "texto")
        strfilter = strfilter + "folio " + formato_filtro(txtfolio(0).Text, "texto")
    Else
        query = query + " and folio " + formato_filtro(txtfolio(0).Text, "texto")
        strfilter = strfilter + " AND folio " + formato_filtro(txtfolio(0).Text, "texto")
    End If
End If

If txtFechaD(0).Text <> "" Then
    If bandera = False Then
        bandera = True
        cadena = formato_filtro(txtFechaD(0).Text, "fecha")
        query = query + "where fechad " + cadena
        strfilter = strfilter + "fechad " + cadena
    Else
        cadena = formato_filtro(txtFechaD(0).Text, "fecha")
        query = query + " and fechad " + cadena
        strfilter = strfilter + " AND fechad " + cadena
    End If
End If

If txtFechaR(0).Text <> "" Then
    If bandera = False Then
        bandera = True
        cadena = formato_filtro(txtFechaR(0).Text, "fecha")
        query = query + "where fechar " + cadena
        strfilter = strfilter + "fechar " + cadena
    Else
        query = query + " and fechar " + cadena
        strfilter = strfilter + " AND fechar " + cadena
    End If
End If

If cmbdestinatarioentidad.Text <> "" Then
    If bandera = False Then
        bandera = True

```

```

Set temporal = dbSifud.OpenRecordset("SELECT * FROM areas where areas.nombredir " &
formato_filtro(cmbdestinatarioentidad.Text, "texto"), dbOpenDynaset)
While (temporal.EOF = False)
  If primero = True Then
    strfilter = strfilter + "(destinatarioentidad=" + CStr(temporal.Fields!clavedir)
    primero = False
  Else
    strfilter = strfilter + " OR destinatarioentidad=" + CStr(temporal.Fields!clavedir)
  End If
  temporal.MoveNext
Wend
strfilter = strfilter + ")"
Else
  Set temporal = dbSifud.OpenRecordset("SELECT * FROM areas where areas.nombredir " &
formato_filtro(cmbdestinatarioentidad.Text, "texto"), dbOpenDynaset)
While (temporal.EOF = False)
  If primero = True Then
    strfilter = strfilter + "AND (destinatarioentidad=" + CStr(temporal.Fields!clavedir)
    primero = False
  Else
    strfilter = strfilter + " OR destinatarioentidad=" + CStr(temporal.Fields!clavedir)
  End If
  temporal.MoveNext
Wend
strfilter = strfilter + ")"
End If
primero = False
End If

If txtdestinatariombre(0).Text <> "" Then
  If bandera = False Then
    bandera = True
    Set temporal = dbSifud.OpenRecordset(query1, dbOpenDynaset)
    temporal.Filter = "nom " & formato_filtro(txtdestinatariombre(0).Text, "texto")
    Set temporal = temporal.OpenRecordset
    While (temporal.EOF = False)
      If primero = True Then
        strfilter = strfilter + "(destinatariombre=" + CStr(temporal.Fields![ClaveUsuario])
        primero = False
      Else
        strfilter = strfilter + " OR destinatariombre=" + CStr(temporal.Fields![ClaveUsuario])
      End If
      temporal.MoveNext
    Wend
    strfilter = strfilter + ")"
  Else
    Set temporal = dbSifud.OpenRecordset(query1, dbOpenDynaset)
    temporal.Filter = "nom " & formato_filtro(txtdestinatariombre(0).Text, "texto")
    Set temporal = temporal.OpenRecordset
    While (temporal.EOF = False)
      If primero = True Then
        strfilter = strfilter + " AND (destinatariombre=" + CStr(temporal.Fields![ClaveUsuario])
        primero = False
      Else
        strfilter = strfilter + " OR destinatariombre=" + CStr(temporal.Fields![ClaveUsuario])
      End If
      temporal.MoveNext
    Wend
    strfilter = strfilter + ")"
  End If
End If
End If

```

```

If txtremitenombre(0).Text <> "" Then
  If bandera = False Then
    bandera = True
    query = query + "where remitenombre " + formato_filtro(txtremitenombre(0).Text, "texto")
    strfilter = strfilter + " remitenombre " + formato_filtro(txtremitenombre(0).Text, "texto")
  Else
    query = query + " and remitenombre " + formato_filtro(txtremitenombre(0).Text, "texto")
    strfilter = strfilter + " AND remitenombre " + formato_filtro(txtremitenombre(0).Text, "texto")
  End If
End If

If cmbremiteentidad.Text <> "" Then
  If bandera = False Then
    bandera = True
    strfilter = strfilter + " remiteentidad " + formato_filtro(cmbremiteentidad.Text, "texto")
  Else
    strfilter = strfilter + " AND remiteentidad " + formato_filtro(cmbremiteentidad.Text, "texto")
  End If
End If

If txtAsunto(0).Text <> "" Then
  If bandera = False Then
    bandera = True
    strfilter = strfilter + "asunto" + formato_filtro(txtAsunto(0).Text, "texto")
  Else
    strfilter = strfilter + " AND asunto" + formato_filtro(txtAsunto(0).Text, "texto")
  End If
End If

If cmbtipo(0).Text <> "" Then
  If bandera = False Then
    bandera = True
    tipos.FindFirst ("tipo=" & cmbtipo(0).Text & "")
    strfilter = strfilter + "tipo=" & tipos.Fields!clavetipo
  Else
    tipos.FindFirst ("tipo=" & cmbtipo(0).Text & "")
    strfilter = strfilter + " AND tipo=" & tipos.Fields!clavetipo
  End If
End If

If txtPrioridad(0).Text <> "" Then
  If bandera = False Then
    bandera = True
    strfilter = strfilter & "prioridad=" & txtPrioridad(0).Text & ""
  Else
    strfilter = strfilter & " AND prioridad=" & txtPrioridad(0).Text & ""
  End If
End If

If chkatendido(0).Value <> 2 Then
  If bandera = False Then
    bandera = True
    If chkatendido(0).Value = 0 Then
      With fechafinnulo
        .MoveFirst
        While (.EOF = False)
          fechafinnulo.FindFirst ("clavedocumentoe=" & IClaveDocumentoE)
          If fechafinnulo.NoMatch = True Then
            If encontrado = False Then
              encontrado = True
              strfilter = strfilter & "(clavedocumentoe not in(" & IClaveDocumentoE
            End If
          End While
        End With
      End If
    End If
  End If
End If

```

```

Else
    strfilter = strfilter & ";" & !ClaveDocumentoE
End If
Else
    'strfilter = ""
End If
.MoveNext
Wend
End With
If strfilter <> "" Then
    With rstManejoDocumento
        .MoveFirst
        While rstManejoDocumento.EOF = False
            strfilter = strfilter & ";" & !ClaveDocumentoEntrada
            .MoveNext
        Wend
    End With
Else
    With rstManejoDocumento
        While rstManejoDocumento.EOF = False
            If banderamanejodocumento = False Then
                strfilter = strfilter & "(clavedocumentoe not in(" & !ClaveDocumentoEntrada
                banderamanejodocumento = True
            Else
                strfilter = strfilter & ";" & !ClaveDocumentoEntrada
            End If
            .MoveNext
        Wend
    End With
    banderamanejodocumento = False
    If strfilter <> "" Then strfilter = strfilter & ")"
End If
Else
    With fechafinnulo
        .MoveFirst
        While (.EOF = False)

            fechafinnulo.FindFirst ("clavedocumentoe=" & CStr(fechafinnulo.Fields!ClaveDocumentoE))

            If fechafinnulo.NoMatch = True Then
                If encontrado = False Then
                    encontrado = True
                    strfilter = "(clavedocumentoe in (" & !ClaveDocumentoE
                Else
                    strfilter = strfilter & ";" & !ClaveDocumentoE
                End If
            Else
                If encontrado = False Then
                    strfilter = "(clavedocumentoe in (0"
                End If
            End If
            .MoveNext
        Wend
    With rstManejoDocumento
        .MoveFirst
        If strfilter <> "" Then
            While rstManejoDocumento.EOF = False
                strfilter = strfilter & ";" & !ClaveDocumentoEntrada
                rstManejoDocumento.MoveNext
            Wend
        End If
    End With

```

```

Else
    While rstManejoDocumento.EOF = False
    If banderamanejodocumento = False Then
        strfilter = "(clavedocumentoe in (" & !ClaveDocumentoEntrada
        banderamanejodocumento = True
    Else
        strfilter = strfilter & "," & !ClaveDocumentoEntrada
    End If
    rstManejoDocumento.MoveNext
    Wend
    End If
    End With
    If strfilter <> "" Then strfilter = strfilter & ")"
    End With
    End If
Else
    If chkatendido(0).Value = 0 Then
        With fechafinnonulo
            .MoveFirst
            While (.EOF = False)
                fechafinnulo.FindFirst ("clavedocumentoe=" & !ClaveDocumentoE)
                If fechafinnulo.NoMatch = True Then
                    If encontrado = False Then
                        encontrado = True
                        strfilter = strfilter & "AND (clavedocumentoe not in(" & !ClaveDocumentoE
                    Else
                        strfilter = strfilter & "," & !ClaveDocumentoE
                    End If
                End If
            End While
            'strfilter = ""
            End If
            .MoveNext
        Wend
        If strfilter <> "" Then
            With rstManejoDocumento
                .MoveFirst
                While rstManejoDocumento.EOF = False
                    strfilter = strfilter & "," & !ClaveDocumentoEntrada
                    .MoveNext
                Wend
            End With
        Else
            With rstManejoDocumento
                .MoveFirst
                While rstManejoDocumento.EOF = False
                    If banderamanejodocumento = False Then
                        strfilter = strfilter & "(clavedocumentoe not in(" & !ClaveDocumentoEntrada
                        banderamanejodocumento = True
                    Else
                        strfilter = strfilter & "," & !ClaveDocumentoEntrada
                    End If
                    .MoveNext
                Wend
            End With
        End If
        banderamanejodocumento = False
        If strfilter <> "" Then strfilter = strfilter & ")"
    End With
Else
    With fechafinnonulo

```



```

.MoveFirst
While (.EOF = False)
fechaInnulo.FindFirst ("clavedocumentoe=" & !ClaveDocumentoE)
If fechaInnulo.NoMatch = True Then
    If encontrado = False Then
        encontrado = True
        strfilter = strfilter & "AND (clavedocumentoe=" & !ClaveDocumentoE
    Else
        strfilter = strfilter & " OR clavedocumentoe=" & !ClaveDocumentoE
    End If
Else
    'strfilter = strfilter & " AND (clavedocumentoe=0"
End If
.MoveNext
Wend
With rstManejoDocumento
.MoveFirst
If strfilter <> "" Then
    While rstManejoDocumento.EOF = False
        strfilter = strfilter & " OR clavedocumentoe=" & !ClaveDocumentoEntrada
        rstManejoDocumento.MoveNext
    Wend
Else
    While rstManejoDocumento.EOF = False
    If banderamanejodocumento = False Then
        strfilter = "(clavedocumentoe=" & !ClaveDocumentoEntrada
        banderamanejodocumento = True
    Else
        strfilter = strfilter & " OR clavedocumentoe=" & !ClaveDocumentoEntrada
    End If
    rstManejoDocumento.MoveNext
    Wend
End If
End With
If (strfilter <> "" And encontrado = True) Then strfilter = strfilter & ")"
End With
End If
End If
rstDocumentosE.Close
fuente.Filter = strfilter
filtro_nocontrol = txtNoControl(0).Text
filtro_tipo = cmbTipo(0).Text
filtro_asunto = txtAsunto(0).Text
filtro_prioridad = txtPrioridad(0).Text
filtro_folio = txtfolio(0).Text
Set rstDocumentosE = fuente.OpenRecordset
If rstDocumentosE.EOF = True Then
    limpia
    txtremiteenteentidad(0).Visible = True
    txtdestinatarioentidad(0).Visible = True
Else
    i = 0
    lanterior = 1
    SeDibujo = False
    rstDocumentosE.MoveLast
    rstDocumentosE.MoveFirst
    NoRegistros = rstDocumentosE.RecordCount
    cmddetalles(0).Enabled = True
    txtremiteenteentidad(0).Visible = True
    txtdestinatarioentidad(0).Visible = True

```

```

Fondo (Me)
ianterior = i + 1
primera
resultado = NoRegistros - PictureConsulta().Count
If (resultado) <= 0 Then resultado = 1
VScroll1.SmallChange = Int(32760 / (resultado))
VScroll1.LargeChange = Int(32760 / (resultado))
End If
filtro = False
Toolbar1.Buttons.Item(2).Enabled = False
Toolbar1.Buttons.Item(1).Enabled = True
frmConsultaDE.MousePointer = vbArrow
VScroll1.Enabled = True
txtNoControl(0).Locked = True
txtFechaR(0).Locked = True
txtFechaD(0).Locked = True
txtNoDocumento(0).Locked = True
txtAsunto(0).Locked = True
txtdestinatarionombre(0).Locked = True
txtdestinatarioentidad(0).Locked = True
xtremitenombre(0).Locked = True
xtremiteentidad(0).Locked = True
txtfolio(0).Locked = True
VScroll1.Visible = True
If rstDocumentosE.RecordCount <> 0 Then
cmddetalles(0).Enabled = True
Else
cmddetalles(0).Enabled = False
End If
VScroll1.Value = 0
cmbremiteentidad.Visible = False
cmbdestinatarioentidad.Visible = False
cmbFechaR.Visible = False
cmbFechaD.Visible = False
cmbremitenombre.Visible = False
cmbdestinatariombre.Visible = False
cmbNoDocumento.Visible = False
txtFechaR(0).Visible = True
txtFechaD(0).Visible = True
xtremitenombre(0).Visible = True
txtdestinatarionombre(0).Visible = True
txtNoDocumento(0).Visible = True
etinoregistros.Caption = "Registro " & CStr(rstDocumentosE.AbsolutePosition + 1) & " de " &
CStr(rstDocumentosE.RecordCount)
Toolbar1.Buttons.Item(1).Enabled = True
Toolbar1.Buttons.Item(2).Enabled = False
Toolbar1.Buttons.Item(3).Enabled = True
Toolbar1.Buttons.Item(4).Enabled = False
Toolbar1.Buttons.Item(5).Enabled = True
Toolbar1.Buttons.Item(6).Enabled = True
Toolbar1.Buttons.Item(7).Enabled = True
Toolbar1.Buttons.Item(8).Enabled = True
errorhandler:
Select Case Err.Number
Case 3420
MsgBox " Hay un error en la sintaxis del filtro" & Chr$(13) & _
"Por favor corrjalo y vuelva a aplicarlo"
frmConsultaDE.MousePointer = vbArrow
fuente.Filter = ""
Set rstDocumentosE = fuente.OpenRecordset
Exit Sub
Case 3075

```

```

MsgBox " Hay un error en la sintaxis del filtro" & Chr$(13) & _
"Por favor corrijalo y vuelva a aplicarlo"
frmConsultaDE.MousePointer = vbArrow
fuente.Filter = ""
Set rstDocumentosE = fuente.OpenRecordset
Exit Sub
Case 3021
Resume Next
Case Else
If Err.Number > 0 Then
MsgBox Err.Description & Chr$(13) & "Consulte al administrador del Sistema"
End If
End Select

End Sub

```

La función como se puede ver quedo un poco complicada debido al hecho de cómo se evaluaba si un documento estaba concluido en su atención o no, por esto se debieron de agregar varias líneas de código que parecen repetitivas pero que tienen su función para determinar el estado del documento.

### 6.3.4 Reportes de Documentos

Dentro de lo que se refiere a los reportes de los documentos, fue muy sencillo gracias a la herramienta generar en tiempo de ejecución los reportes con cualquier filtro de información que se necesitara, ya que los filtros se generaban al momento en que se solicitaba el reporte del documento y en ese mismo momento se hacia la consulta a la base de datos con lo cual se garantizaba que la información estaba lo más actualizada posible.

El ejemplo del código utilizado para generar un reporte se muestra a continuación, y en el se puede ver la forma en que se generan las instrucciones SQL para poder traer la información y de esta forma poder asignarlas al objeto Reporte y poder mostrarlas en pantalla y posteriormente imprimir las.

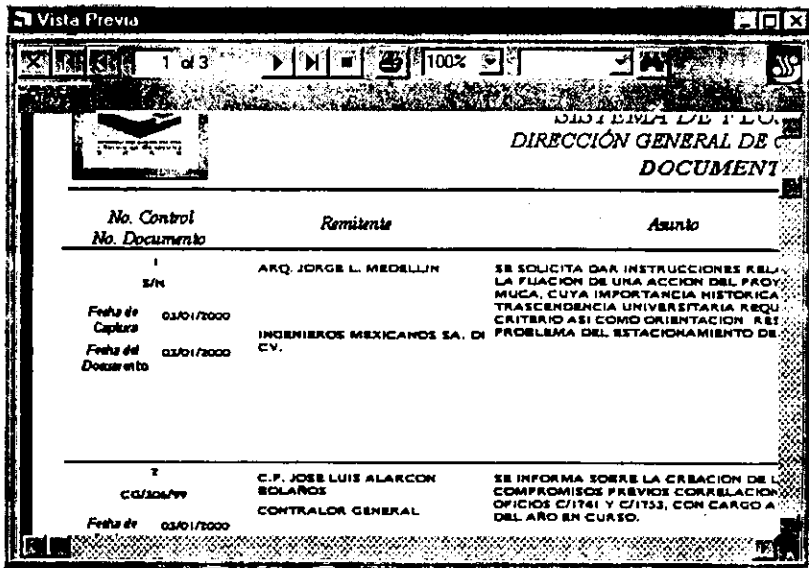


Figura 6-11 Pantalla de Vista Previa de Reporte

Public Sub PresentarReporteCR(filtro As String)

Dim sql As String  
 Dim rstreporte As Recordset  
 Dim rstcopias As Recordset  
 Dim rstSeguimiento As Recordset  
 Dim rstseguimientoI As Recordset  
 Dim copias As String  
 Dim seguimiento As String  
 Dim seguimientoI As String  
 Dim Report As New Reporte\_DE

```
sql = "SELECT documentosentrada.clavedocumentoe, documentosentrada.fechacl,
documentosentrada.fechacl, " & _
  "documentosentrada.fechacl, documentosentrada.nodocumento, documentosentrada.remitentenombre, " & _
  "documentosentrada.remitentepuesto, documentosentrada.remitenteentidad, documentosentrada.asunto, " & _
  "documentosentrada.destinatariopuesto, areas.nombredir, usuarios.nombre & ' ' &
usuarios.apellidoapaterno & ' ' & usuarios.apellidoapaterno AS NOM, " & _
  "usuarios.Nombre , usuarios.apellidoapaterno, usuarios.apellidoapaterno, prioridad.descripcion, " & _
  "control.NoControl, control.folio, control.ClaveDir " & _
  "FROM (((documentosentrada INNER JOIN control ON
documentosentrada.clavedocumentoe=control.clavedocumento) " & _
  "INNER JOIN areas ON documentosentrada.destinatarioentidad = areas.clavedir) " & _
  "INNER JOIN Usuarios ON documentosentrada.destinatariopuesto = usuarios.claveusuario) " & _
  "INNER JOIN Prioridad ON documentosentrada.prioridad = prioridad.clave "
```

sql = sql & filtro

```
copias = "SELECT copiasentrada.clavedocumentoe, copiasentrada.instrucciones, copiasentrada.fechacl,
usuarios.nombre, usuarios.apellidoapaterno, usuarios.apellidoapaterno, areas.nombredir " & _
```

```

"FROM ((copiasentrada INNER JOIN usuarios ON copiasentrada.claveusuario = usuarios.claveusuario)
INNER JOIN areas on copiasentrada.clavedir = areas.clavedir) " & _
"WHERE ((copiasentrada.privado=false and copiasentrada.disponible=false) " & _
"OR ( copiasentrada.privado=TRUE AND(copiasentrada.claveusuario=" & UsuarioA.Key & " OR
copiasentrada.claveusuario=" & UsuarioA.Key & ") " & _
"OR (copiasentrada.disponible=TRUE AND ((copiasentrada.clavedir=" & UsuarioA.clavedir & " AND " &
UsuarioA.CNivel & "<=copiasentrada.clavenivel AND " & UsuarioA.CArea & "<=copiasentrada.clavearea) " &
"
"OR (copiasentrada.clavedir=" & UsuarioA.clavedir & " AND " & UsuarioA.CNivel &
"<=copiasentrada.clavenivel AND " & UsuarioA.CArea & "<=copiasentrada.clavearea)))));"

```

```

seguimiento = "SELECT seguimiento_entrada.clavedocumento, seguimiento_entrada.fecha,
seguimiento_entrada.comentario, seguimiento_entrada.consecutivo, areas.nombre, usuarios.nombre,
usuarios.apellidoatermo, usuarios.apellidomaterno " & _

```

```

"FROM (seguimiento_entrada INNER JOIN areas ON seguimiento_entrada.clavedir = areas.clavedir)
INNER JOIN usuarios on seguimiento_entrada.claveusuario = usuarios.claveusuario;"

```

```

seguimientoI = "SELECT [Acciones Asignadas].ClaveDocumentoE, [Acciones Asignadas].ClaveUsuario,
[Acciones Asignadas].Consecutivo, [Acciones Asignadas].FechaFin, [Acciones Asignadas].Acción, [Acciones
Asignadas].comentario, ProcedimientosAsignados.Consecutivo, ProcedimientosAsignados.Procedimiento,
ProcedimientosAsignados.ValorAvance, Areas.NombreDir, Usuarios.Nombre, Usuarios.ApellidoPaterno,
Usuarios.ApellidoMaterno, [Acciones Asignadas].ValorAvance " & _

```

```

"FROM (Usuarios INNER JOIN (ProcedimientosAsignados INNER JOIN [Acciones Asignadas] ON
ProcedimientosAsignados.ClaveProcedimientoAsignado = [Acciones Asignadas].ClaveProcedimiento) ON
Usuarios.ClaveUsuario = [Acciones Asignadas].ClaveUsuario) INNER JOIN Areas ON [Acciones
Asignadas].ClaveDir = Areas.ClaveDir " & _

```

```

"WHERE ((([Acciones Asignadas].FechaFin) Is Not Null) AND (((Acciones
Asignadas].ClaveSubProcedimiento)=0 Or ([Acciones Asignadas].ClaveSubProcedimiento) Is Null));"

```

Load frmvistaprevia

```

Set rstreporte = dbSifud.OpenRecordset(sq)
Set rstcopias = dbSifud.OpenRecordset(copias)
Set rstSeguimiento = dbSifud.OpenRecordset(seguimiento)
Set rstseguimientoI = dbSifud.OpenRecordset(seguimientoI)

```

```

Report.Database.SetDataSource rstreporte
Report.Subreport1.OpenSubreport.Database.SetDataSource rstcopias
Report.Subreport2.OpenSubreport.Database.SetDataSource rstSeguimiento
Report.Subreport3.OpenSubreport.Database.SetDataSource rstseguimientoI
frmvistaprevia.CRViewer1.ReportSource = Report
frmvistaprevia.CRViewer1.ViewReport

```

frmvistaprevia.Show

End Sub

## Tercera Parte: Conclusiones.

### **7 Conclusiones.**

Retomando el objetivo del sistema, el cual es desarrollar un sistema de control de gestión de documentos, que facilite el seguimiento de las solicitudes, que proporcione información sobre el avance en la atención de los trámites a las instancias participantes, sin menoscabo de la confidencialidad de los asuntos que así lo requieran y evitar la redundancia en los controles, pérdida de tiempo en su búsqueda y altos volúmenes de papel en el trámite. Así, puedo concluir que el objetivo del sistema fue cumplido de manera satisfactoria para todas las partes involucradas en el proyecto, ya que el sistema fue implantado en las dependencias en donde ha sido necesitado, logrando así que el sistema pueda ser utilizado por cualquier dependencia universitaria que lo requiera, lo cual también puede traer una forma de estandarizar los sistemas que se utilizan dentro de la Universidad. Además cabe recordar que es un producto que fue desarrollado por la Universidad para la Universidad, por lo cual puede ser utilizado por cualquier dependencia pues se puede adaptar a las necesidades de cada una de ellas y también por esta razón se pueden descartar incluso problemas de soporte técnico por parte de los proveedores, y que fue también una de las principales causas por las cuales se decidió que se tenía que desarrollar el sistema. El sistema también cuenta con varias formas de buscar documentos, lo cual evita la pérdida de tiempo en su búsqueda y cuenta con varias formas de poder dar seguimiento al avance en los trámites, con lo cual también se ayuda a que pueda ser implantado en cualquier dependencia y ajustarse a casi cualquier metodología de trabajo y que el cambio en los esquemas de trabajo no sea drástico sino gradual y amigable al usuario; el esquema de seguridad implantado dentro del sistema permite configurar cualquier esquema de niveles de seguridad dentro de la dependencia, con lo cual se puede garantizar la confidencialidad de los documentos, punto también muy importante para poder garantizar la confiabilidad del sistema y de igual forma su éxito. Los usuarios del sistema se han mostrado interesados en continuar con el proyecto, e incluso algunas áreas que no habían sido consideradas dentro del proyecto en las dependencias se han mostrado interesadas en participar en él y que el sistema pueda ser instalado en dichas áreas. En cierta forma ese también es uno de los objetivos del sistema, que la información pueda ser compartida entre los usuarios, y que todos tengan acceso a ella, con los debidos niveles de seguridad, para poder utilizarla y beneficiar a sus áreas y a la

dependencia en general con su uso. Debe de quedar atrás la filosofía de que cada quién cuente con su información y de esta forma volverse indispensable dentro de una organización.

En general puedo concluir que el sistema fue desarrollado con éxito, pero que todavía hay puntos que son susceptibles de mejoras

A continuación, a forma de seguir con la conclusión del trabajo, presento la problemática descrita en el capítulo tres y la forma en que esa problemática fue atacada y los resultados que se obtuvieron en cada uno de los rubros.

- **Alto volumen de trámites y costos administrativos.**

El costo administrativo se vio disminuido gracias al sistema, ya que ahora se pueden consultar los documentos utilizando el sistema. Ahora no es necesario tener una copia del documento para enterar a cada área involucrada en su solución, sino que se muestra el reporte de documentos que se genera con el sistema para que los usuarios estén enterados. Esto, de cualquier forma, sigue sin ser completamente eficiente ya que lo óptimo sería que los usuarios pudieran entrar al sistema y conocer así los documentos nuevos que les han llegado y a los cuales deben de dar atención. Así que podemos decir que este punto ha sido cumplido en gran medida, pero se necesita hacer un estudio a mayor detalle para mejorar este proceso.

- **Falta de controles automatizados que faciliten el seguimiento oportuno de las solicitudes.**

El problema de la falta de un control automatizado ha sido resuelto de forma completa, ya que ahora con este sistema todas las áreas cuentan con una sola herramienta que les permite conocer el grado de avance que tienen cada uno de los documentos que les han sido asignados. De esta forma todas las áreas depositan en un solo lugar y bajo una misma clave toda la información competente a la solución del documento o al documento mismo; ahora ya no se corre con el problema de que cada área utilice su propio control para llevar el seguimiento de las solicitudes.

- **Falta de información veraz, eficiente, actualizada y confiable que permita una mejor toma de decisiones.**

La falta de información, como habíamos visto, es un grave problema dentro de las organizaciones pues no permite llevar a cabo sus objetivos de la mejor manera. Este problema queda resuelto con el sistema, pues ahora se tiene concentrada en un solo lugar y todos los usuarios que tengan derecho a consultar esa información podrán hacerlo sin depender de ninguna forma de alguna otra persona. Este era uno de los problemas más fuertes que se tenían antes del sistema, ya que se dependía en

todo momento de las instancias competentes de solución para conocer el avance o estado de los trámites, lo cual retrasaba la toma de decisiones de los mandos directivos; ahora con el sistema, basta con que las áreas operativas lleven el registro de las acciones que realizan para la solución de los documentos para que los mandos directivos o sus jefes inmediatos conozcan el avance y puedan tomar decisiones de forma más rápida y con la certeza de que la información es la correcta. Este problema tiene mucho que ver con el del punto anterior, ya que también la falta de un control único influía en que la información no estuviera actualizada en todo momento para todas las áreas.

- **Demora en la atención de solicitudes que se reciben por la inadecuada comunicación entre las áreas.**

Con el sistema este problema tiene solución, ya que las áreas involucradas en la solución pueden conocer en todo momento el estado en que se encuentra el documento por cada área. Esto trae como consecuencia que la comunicación entre las áreas se mejora, aun sin necesitar del contacto directo entre ellas, para tomar decisiones de las medidas a tomar para seguir con la atención de la solicitud.

- **Contar con un sistema de control de gestión de documentos propio y de sencilla implantación en cualquier dependencia.**

El hecho de haber desarrollado un sistema propio permite que sea la misma Universidad la que pueda implantarlo y darle soporte, con lo cual se garantiza que siempre se tendrá una respuesta ágil y oportuna. El objetivo de la sencilla implantación se dio gracias al diseño de la base de datos, el cual permite que el sistema cree el organigrama de cualquier dependencia, sin importar lo grande o pequeña que esta sea. También la implantación sencilla se logró gracias a que se utilizaron herramientas comerciales y que fácilmente se encuentran en el mercado y que no involucran un gasto de recursos fuerte para la dependencia. Otro punto importante es que el sistema permite ser utilizado en la forma que al usuario mejor le convenga para dar seguimiento a sus asuntos, sin tener que hacer grandes cambios a la forma en que los realiza en la actualidad; con esto se permite un cambio de modelo de trabajo suave y que de una mayor posibilidad de aceptación del sistema por parte de los usuarios. Actualmente en las dependencias en donde se encuentra instalado el sistema se tiene bajo el esquema de la base de datos en Access.

- **Esquema de seguridad mejorado que permite mayor confidencialidad.**

El hecho de poder manipular en la forma que el administrador del sistema quiera los niveles de seguridad del sistema permite implantar cualquier modelo de seguridad o candado que se quiera para que los usuarios solo tengan acceso a la información que les compete y solamente a ella. Uno



de los puntos más importantes en los requerimientos era el de garantizar la confidencialidad de la información y con el esquema propuesto para este sistema es fácil lograrlo.

Mencionadas arriba tenemos los puntos buenos del sistema pero, como con todos los sistemas, existen puntos en donde se falla o se pudieron desarrollar o diseñar las cosas de una forma distinta y que pudieron contribuir a la eficiencia del sistema, las cuales se mencionan a continuación:

- **Falta de integración completa con los usuarios.**

Este punto se refiere a que, aun y cuando todos los usuarios fueron capacitados para utilizar el sistema, no todos lo utilizan y esto hace que algunas funciones del sistema no hayan sido utilizadas con el fin para el que fueron creadas o que datos que el sistema utiliza para calcular estadísticas no sean alimentados al mismo. El sistema anterior contó con la ventaja que estaba dirigido sobre todo a los usuarios que funcionaban como apoyos de captura, y que por tanto debían de pasar mayor tiempo en la computadora y para éstos no fue difícil hacer el cambio entre sistemas. Esto se debe sobre todo al cambio en la forma de pensar de los usuarios, ya que en ocasiones es complicado que cambien la forma en que realizan las cosas y prefieren seguir haciéndolas de la misma forma en que las venían realizando; parte de esto se salva con el mismo sistema, ya que como mencionamos la principal finalidad de los reportes en un sistema que lo que pretende es utilizar lo menos posible el papel, es para poder proveer a los usuarios una etapa de transición para que cambien su forma de hacer las cosas y no convertirlos así en una barrera para el sistema o como un punto de choque en la aceptación del sistema.

- **El diseño modular volvió complejo el mantenimiento.**

Al principio del diseño y desarrollo del sistema se vio que la mejor forma de realizarlo era utilizando un esquema de módulos para los distintos tipos de documentos que contemplaba el sistema (documentos de entrada, documentos de salida y solicitudes verbales). Esto en verdad resultó muy bueno al momento de desarrollar el sistema, pues permitió que cada programador pudiera seguir adelante con su trabajo; tomando en cuenta que el tiempo en que debía de estar listo el sistema debía de ser el menor posible, esta estrategia nos llevo a cumplir con este objetivo. El problema surgió al momento de empezar a detectar los errores del sistema y a empezar a darle mantenimiento al código original; el principal problema fue que en algunos módulos el comportamiento y errores del sistema eran los mismos y por tanto las correcciones debían de hacerse en ocasiones en más de un módulo, lo que retrasaba y volvía complicada la labor del

mantenimiento. Este problema pudo haberse resuelto tal vez utilizando una herramienta que nos permitiera hacer un diseño orientado a objetos, en donde es más fácil hacer el mantenimiento.

- **El cliente resulto ser muy pesado para proveer un funcionamiento adecuado en la máquina cliente propuesta.**

El hecho de querer que el sistema fuera lo suficientemente flexible como para poderlo instalarlo en cualquier dependencia universitaria, sin que esta tuviera que incurrir en gastos por su instalación hizo que el cliente del sistema fuera pesado, es decir, las reglas de negocio<sup>13</sup> se encontraban dentro de él. De esta forma el cliente comenzó a solicitar un mayor número de recursos para funcionar con un desempeño o rendimiento adecuado; también trajo esto problemas en la actualización de los clientes, pues esta se debía de realizar en cada una de las computadoras que contaran con el sistema y eso involucraba pérdidas de tiempo para la gente de mantenimiento del sistema. Este tipo de problemas se hubiera podido solventar quitando ciertas reglas de negocio de los clientes y pasando éstas al servidor, con lo cual se hubiera sacrificado un poco la flexibilidad del sistema, pero se hubiera incrementado su desempeño.

- **No existe información directa para los usuarios directivos.**

Este punto se refiere a que el sistema no provee información fácil de utilizar para los usuarios que son directivos y que necesitan la información de una forma más concreta y directa. El sistema terminó dirigido en mayor medida a los usuarios de las áreas operativas y sus jefes inmediatos y a los usuarios que sirven como apoyo de la captura. Una parte importante para el éxito del sistema era también que este tipo de usuario pudiera estar incluido en él.

## **7.1 Trabajo a Futuro.**

Entre los puntos que hay que considerar para futuras versiones del sistema tenemos:

- **Uso de herramientas de OCR<sup>14</sup>.**

El uso de herramientas de reconocimiento óptico de caracteres es un punto importante que no ha sido considerado dentro del sistema y que es muy importante. En el sistema actualmente aunque se puede hacer una digitalización de los documentos, la información que puede ser extraída de esta acción no es utilizada, y esto implica que el usuario que digitaliza el documento tiene de todas

---

<sup>13</sup> Reglas de validación, cálculos, etc.

<sup>14</sup> Reconocimiento Óptico de Caracteres

formas que capturar los datos relevantes del mismo con lo cual se tiene una pérdida de tiempo que se traduce en recursos o costos administrativos. La ventaja de utilizar este tipo de herramientas viene en que bastará con digitalizar el documento para poder contar también con todos los detalles que contiene y no dejar al criterio del personal de captura el resumir los asuntos de los documentos o determinar los campos importantes del mismo.

- **Integración del sistema con Internet.**

Al contar ya con una base de datos que guarda la información de los documentos y del avance de los trámites, esta información podría ser puesta a disposición de los usuarios a través de este medio para que se conociera en cualquier momento el estado de los trámites. Esta puede ser una “arma de dos filos”, ya que las dependencias solicitantes pueden estar contentas si ven un avance continuo o una atención dedicada a sus asuntos o pueden molestarse en caso de no ver ninguna clase de avance y empezar a llamar con quejas a la dependencia que presta los servicios. También el uso de Internet puede disminuir en una gran cantidad el costo de enviar los oficios o solicitudes a las dependencias, ya que este puede ser enviado por medio de la red y recibido en el sistema, con lo cual se tendría que especificar algún esquema de recepción y distribución de documentos a los usuarios; de igual forma al momento de estar listos los documentos de respuesta, estos podrían ser enviados por medio del correo electrónico a los usuarios en la dependencia que solicitó el trámite y de esta forma evitarse también ese gasto administrativo. El principal problema que se tendría con este esquema es que debería de estar muy bien protegido para evitar cualquier tipo de uso inadecuado por parte de las dependencias, esto es, garantizar que solo algunos usuarios puedan tener acceso a enviar solicitudes para garantizar su veracidad, y evitar así trabajo excesivo a las áreas operativas. El punto aquí es integrar al sistema con la mayor cantidad de herramientas para lograr que su funcionamiento sea el mejor posible.

**APENDICE A**

**DICCIONARIO DE DATOS**

### Tablas de Catálogos.

Catálogo de Procedimientos y Acciones.

**Tabla Acciones.** En esta tabla se guarda el catálogo de acciones del sistema.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveAccion	Identificador único de la acción	Número (largo)	4
Accion	Nombre de la acción	Texto	255
Activado	Indica si está activado o no la acción	SI/No	1

**Tabla Procedimientos.** En esta tabla se guarda el catálogo de procedimientos del sistema.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveProcedimiento	Identificador único del procedimiento	Número (largo)	4
Procedimiento	Texto o nombre del procedimiento	Texto	60
Activado	Indica si el procedimiento está activado o no	SI/No	1

**Tabla RelacionesP-A.** En esta tabla se guardan las relaciones entre procedimientos y acciones.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveRelacion	Identificador único de la relación	Número (largo)	4
ClaveProcedimiento	Clave del procedimiento	Número (largo)	4
ClaveAccion	Clave de la acción	Número (largo)	4
ValorAvance	Valor de avance de cada acción	Número (entero)	2
Consecutivo	Orden de las acciones en el procedimiento	Número (entero)	2

## Catálogo de Usuarios

**Tabla Areas.** En esta tabla se guardan las áreas que componen a la organización.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveDir	Identificador único del área	Número (entero)	2
NombreDir	Nombre del área	Texto	100
ClaveNivel	Clave del nivel de seguridad del área	Texto	50
Activado	Indica si el área está activada o no	Sí/No	1

**Tabla Subareas.** En esta tabla se guardan las subareas que componen a la organización.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveArea	Identificador único del área o subárea	Texto	50
ClaveNivel	Clave del nivel del área	Texto	50
ClaveDir	Clave de la dirección a la cual pertenece el área	Número (entero)	2
NombreArea	Nombre del área o subárea	Texto	100
Activado	Indica si está activado o no	Sí/No	1

**Tabla Usuarios.** En esta tabla se almacena la información de los usuarios que pueden utilizar el sistema, guardando su nombre y el área y subarea y los permisos que tendrá dentro del sistema.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveUsuario	Identificador único del usuario	Número (entero)	2
UsuarioID	Nombre clave del usuario	Texto	15
Password	Contraseña del usuario	Texto	20
Nombre	Nombre del usuario	Texto	50
ApellidoPaterno	Apellido paterno del usuario	Texto	50
ApellidoMaterno	Apellido materno del usuario	Texto	50
Sexo	Sexo del usuario	Texto	1
Puesto	Puesto que ocupa el usuario	Texto	100
ClaveDir	Clave de la dirección a la que pertenece el usuario	Número (entero)	2
ClaveNivel	Clave del nivel jerárquico que tiene el usuario	Texto	50
ClaveArea	Clave del área que tiene el usuario	Texto	50
ClaveNivelConsulta	Clave de nivel de consulta que tiene el usuario	Texto	50
ClaveAreaConsulta	Clave del área para consultar del usuario	Texto	50
RestricciónNivel	Restricción de nivel del usuario	Texto	200
RestricciónArea	Restricción de área del usuario	Texto	50
PermisoAlta	Indica si el usuario tiene permisos para dar de alta registros	Texto	5
PermisoModificacion	Indica si el usuario tiene permisos para modificar registros	Texto	5
PermisoTurnar	Indica si el usuario tiene permisos para turnar copias	Texto	5
PermisoAsignar	Indica si el usuario tiene permisos para asignar seguimiento	Texto	5
PermisoLigar	Indica si el usuario tiene permisos para relacionar documentos	Texto	5
PermisoConsultar	Indica si el usuario tiene permisos para consultar documentos	Texto	5
PermisoEliminar	Indica si el usuario tiene permisos para eliminar documentos	Texto	5
PermisoAdministrar	Indica si el usuario tiene permisos para administrar el sistema	Sí/No	1
Activado	Indica si el usuario está activado o no	Sí/No	1

**Catálogos para Documentos.**

**Tabla Entidades.** Este catálogo contiene la información sobre las dependencias u organizaciones de donde se reciben documentos o a donde se envían documentos.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveDependencia	Identificador único de la entidad	Número (largo)	4
Siglas	Siglas de la entidad	Texto	10
NombreDependencia	Nombre de la entidad	Texto	100
Titular	Titular o Director General de la entidad	Texto	60
Jefe	Jefe de la Unidad Administrativa	Texto	60
UNAM	Indica si la entidad pertenece a la UNAM	Sí/No	1
CodigoProgramatico	Código Programático para entidades universitarias	Número (largo)	4
Activado	Indica si la entidad está activada	Sí/No	1

**Tabla Estados.** Contiene la información sobre los estados de atención en los que se puede encontrar el avance del trámite de una solicitud.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveEstado	Identificador único del estado	Número (largo)	4
Estado	Nombre del estado de atención	Texto	50
General	Indica si el estado es común para los tipos de documentos	Sí/No	1
Consecutivo	Indica si la entidad está activada	Número (largo)	4

**Tabla ListaInstrucciones.** Contiene la información sobre las instrucciones que se turnan a los usuarios para atender un documento.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveInstruccion	Identificador único de la instrucción	Número (entero)	2
Instrucción	Texto de la instrucción	Texto	100

**Tabla Prioridad.** Contiene la información sobre las prioridades de atención que se pueden asignar a un documento.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
Clave	Identificador único de la prioridad	Texto	1
Descripción		Texto	20

**Tabla Relación Dir\_Ins.** Contiene la información sobre las instrucciones que son utilizadas por cada área, para que estas puedan ser personalizadas.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveRelacion	Identificador único de la relación	Número (largo)	4
ClaveDir	Clave de la dirección que usa la instrucción	Número (entero)	2
ClaveInstruccion	Clave del nombre de la instrucción	Número (entero)	2

**Tabla Relación Dir\_Tipo\_Edo.** Contiene la información sobre los estados de atención que puede tener cada tipo de documento dependiendo del área que este atendiendo el trámite.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveRelacion	Identificador único de la relación	Número (largo)	4
ClaveDir	Clave de la dirección que usa el estado de atención	Número (entero)	2
ClaveTipo	Clave del tipo de documento que va a utilizar el estado de atención	Número (entero)	2
ClaveEstado	Clave del estado de atención	Número (largo)	4
Consecutivo	Orden del estado de atención	Número (entero)	2

**Tabla Remitentes.** Contiene los datos de los remitentes más comunes dentro del sistema

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveNombre	Identificador único del remitente	Número (largo)	4
Nombre	Nombre del remitente	Texto	50
ApellidoPaterno	Apellido paterno del remitente	Texto	50
ApellidoMaterno	Apellido materno del remitente	Texto	50
Sexo	Sexo del remitente	Texto	1
Título	Título como Lic. ó Ing. Del remitente	Texto	6
Puesto	Puesto del remitente	Texto	100
Entidad	Entidad a la que pertenece el remitente	Texto	100
Activado	Indica si el remitente está activado o no	SI/No	1

**Tabla TiposDocumentos.** Contiene el catálogo de tipos de documentos que se pueden utilizar dentro del sistema.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveTipo	Identificador único del tipo de documento	Número (entero)	2
Tipo	Nombre del tipo de documento	Texto	25
Icono	Icono que tiene el tipo de documento	Texto	50
Verbal	Indica si el tipo de documento es una solicitud verbal	SI/No	1
Activado	Indica si el tipo de documento está activado	SI/No	1



### Tablas para guardar información de Documentos de Entrada

**Tabla Acciones Asignadas.** Guarda la información sobre las acciones a realizar que se asignaron a cada usuario por cada documento.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveAccionAsignada	Identificador único de la acción asignada	Número (largo)	4
ClaveAcción	Clave numérica de la acción	Número (largo)	4
ClaveSubProcedimiento	Clave del subprocedimiento al que pertenece	Número (largo)	4
ClaveProcedimiento	Clave del procedimiento al que pertenece	Número (largo)	4
ClaveDocumentoE	Clave del documento al que pertenece la acción	Número (largo)	4
ClaveDir	Clave de la dirección a la que va dirigida	Número (entero)	2
ClaveUsuario	Clave del usuario al que va dirigida	Número (entero)	2
Consecutivo	Consecutivo de la acción asignada	Número (entero)	2
Acción	Nombre de la acción	Texto	255
FechaInicio	Fecha de inicio de la acción	Fecha/Hora	8
FechaLímite	Fecha límite de finalización de la acción	Fecha/Hora	8
FechaFin	Fecha en que se finaliza la acción	Fecha/Hora	8
ValorAvance	Valor de avance de la acción	Número (entero)	2
AsignadoPorUsuario	Usuario que asignó la acción	Número (entero)	2
AsignadoPorDir	Dirección que asignó la acción	Número (entero)	2
ModificarPorUsuario	Indica si el usuario puede modificar la acción	Sí/No	1
VisiblePorAreas	Indica si la acción puede ser vista por las áreas	Sí/No	1
VisibleSoloUsuario	Indica si la acción es vista solo por el usuario	Sí/No	1
Comentario	Comentario adicional a la acción	Texto	255
Avance	Valor de avance de la acción	Número (entero)	2

**Tabla Anexos.** Guarda la información sobre los archivos anexos al documento.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveAnexo	Identificador único del anexo	Número (largo)	4
ClaveDocumentoE	Clave del documento al que está relacionado	Número (largo)	4
Título	Título del anexo	Texto	255
Ruta	Ruta del archivo del anexo	Texto	255
Descripción	Descripción del anexo	Texto	255
Tipo	Tipo del anexo	Texto	50

**Tabla Control.** Guarda la información sobre los números de control que tiene cada área involucrada en la solución del trámite.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveDocumento	Clave del documento de entrada al que está asignado el número de control	Número (largo)	4
NoControl	Número de control del documento de entrada	Número (largo)	4
ClaveDir	Clave de la dirección a la cual pertenece este número de control	Número (entero)	2
Folio	Folio que se acompaña con el número de control	Texto	20

**Tabla CopiasEntrada.** Guarda la información sobre la distribución del documento a través de copias a los usuarios.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveCopiaE	Identificador único de la copia	Número (largo)	4
ClaveDocumentoE	Clave del documento de entrada al que está asignada la copia	Número (largo)	4
ClaveUsuario	Clave del usuario a quien va dirigida la copia	Número (entero)	2
ClaveNivel	Clave del nivel al que pertenece el usuario a quien fue turnada la copia	Texto	50
ClaveArea	Clave del área a la que pertenece el usuario	Texto	50
ClaveDir	Clave de la dirección a la que pertenece el usuario	Número (entero)	2
Instrucciones	Instrucciones que debe seguir el usuario que recibe la copia	Texto	255
FechaS	Fecha en que fue emitida la copia	Fecha/Hora	8
FechaR	Fecha en que el usuario recibe la copia	Fecha/Hora	8
Privado	Indica que la copia solo puede ser vista por el usuario que la turna y el que la recibe	Sí/No	1
Disponible	Indica que la copia puede ser vista por el área del usuario que turna y el que recibe la copia	Sí/No	1
ClaveUsuarioP	Clave del usuario que asigna la copia	Número (entero)	2
ClaveNivelP	Clave del nivel del usuario que asigna la copia	Texto	50
ClaveAreaP	Clave del área del usuario que asigna la copia	Texto	50
ClaveDirP	Clave de la dirección del usuario que asigna la copia	Número (entero)	2
ClaveSubA	Clave del subasunto al que se refiere	Número (largo)	4
Estado	Clave del estado en el que se encuentra la atención del asunto	Número (largo)	4
Concluido	Indica si el asunto está concluido o no	Sí/No	1
Marcador	Indica si el asunto está siendo revisado o no	Número (entero)	2
FechaInicioAtención	Indica la fecha en que se inicia la atención del asunto	Fecha/Hora	8
FechaConclusión	Indica la fecha en que se concluye la atención	Fecha/Hora	8
FechaVencimiento	Indica la fecha en que se vencerá el plazo para concluir la atención del asunto	Fecha/Hora	8

**Tabla DocumentosEntrada.** Guarda la información sobre las solicitudes y oficios que llegan a la dependencia para su gestión.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveDocumentoE	Identificador único del documento de entrada	Número (largo)	4
ClaveKeyfile	Clave del documento para keyfile	Texto	255
FechaS	Fecha de captura al sistema	Fecha/Hora	8
FechaD	Fecha incluida en el documento	Fecha/Hora	8
FechaR	Fecha en que fue recibido el documento	Fecha/Hora	8
NoDocumento	Clave que la dependencia da al documento	Texto	50
RemitenteEntidad	Entidad que envía el documento	Texto	100
RemitentePuesto	Puesto de la persona que envía el documento	Texto	100
RemitenteNombre	Nombre de la persona que envía el documento	Texto	150
Asunto	Breve resumen del asunto tratado en el documento	Memo	-
DestinatarioEntidad	Entidad a la que va dirigida el documento	Número (entero)	2
DestinatarioPuesto	Puesto de la persona a la que va dirigida el documento	Texto	100
DestinatarioNombre	Nombre de la persona a la que va dirigida el documento	Número (entero)	2
FechaDestinatario	Fecha en que la persona recibe el documento	Fecha/Hora	8
Tipo	Clave del tipo de documento del que se trata	Número (entero)	2
ClaveUsuario	Clave del usuario que capturo el documento	Número (entero)	2
ClaveDir	Clave de la dirección que capturo el documento	Número (entero)	2
Prioridad	Prioridad con la que debe tratarse el asunto	Texto	1

**Tabla ManejoDocumentoArea.** Guarda la información sobre el estado de atención del trámite por cada área involucrada en la gestión.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveDocumentoEntrada	Clave del documento al que se está dando estado de atención	Número (largo)	4
ClaveDir	Clave de la dirección que está dando el estado de atención	Número (entero)	2
ClaveArea	Clave del área que está dando el estado de atención	Texto	50
FechaVencimiento	Fecha en que se vence el límite de atención para el asunto	Fecha/Hora	8
FechaInicioAtencion	Fecha en que inicia la atención del asunto	Fecha/Hora	8
FechaConclusión	Fecha en que concluye la atención del asunto	Fecha/Hora	8
Estado	Clave de la relación entre la dirección y el estado de atención del asunto	Número (largo)	4
Marcador	Indica si el documento ya ha sido revisado	Número (entero)	2
Concluido	Indica si la atención al documento ha concluido	Si/No	1

**Tabla ProcedimientosAsignados.** Guarda la información sobre los procedimientos asignados a cada usuario por cada documento.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveProcedimientoAsignado	Identificador único del procedimiento asignado	Número (largo)	4
ClaveProcedimiento	Clave del procedimiento	Número (largo)	4
ClaveDocumento	Clave del documento de entrada al que se anexo el procedimiento	Número (largo)	4
ClaveUsuario	Clave del usuario al que se asigno el procedimiento	Número (entero)	2
ClaveDir	Clave de la dirección a la que pertenece el usuario	Número (entero)	2
Consecutivo	Número consecutivo del procedimiento	Número (entero)	2
Procedimiento	Texto o nombre del procedimiento	Texto	60
ValorAvance	Valor del procedimiento	Número (entero)	2
AsignadoPorUsuario	Clave del usuario que asigno el procedimiento	Número (entero)	2
AsignadoPorDir	Clave de la dirección que asigno el procedimiento	Número (entero)	2
ModificarPorUsuario	Indica si el usuario puede modificar el procedimiento	SI/No	1
VisiblePorAreas	Indica si el procedimiento puede ser visto por el área	SI/No	1
VisibleSoloUsuario	Indica si el procedimiento solo puede ser visto por el usuario	SI/No	1
Comentario	Comentario adicional al procedimiento	Texto	255

**Tabla RelacionesE-E.** Guarda la información sobre la relación entre documentos de entrada.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveRelacionesE-E	Identificador único de la relación	Número (largo)	4
ClaveDocumentoE	Clave del documento que se relaciona	Número (largo)	4
CalveDocumentoE	Clave del documento al cual se hace la relación	Número (largo)	4

**Tabla RelacionesE-S.** Guarda la información sobre la relación entre documentos de entrada y de salida

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveRelacionE-S	Identificador único de la relación	Número (largo)	4
CalveDocumentoE	Clave del documento de entrada que se relaciona	Número (largo)	4
ClaveDocumentoS	Clave del documento de salida que se relaciona	Número (largo)	4

**Tabla Seguimiento\_Entrada.** Guarda la información sobre los comentarios de trámite para la solución de un asunto por cada área involucrada en su solución.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveSeguimiento	Identificador único del seguimiento	Número (largo)	4
ClaveDocumento	Clave del documento al que se hace seguimiento	Número (largo)	4
ClaveDir	Clave de la dirección que hace el comentario	Número (entero)	2
FechaS	Fecha del sistema de captura del seguimiento	Fecha/Hora	8
FechaC	Fecha en que el usuario captura el seguimiento	Fecha/Hora	8
FechaM	Fecha de última modificación del seguimiento	Fecha/Hora	8
ClaveUsuarioA	Clave del usuario que capturó el seguimiento	Número (entero)	2
ClaveUsuarioM	Clave del último usuario que modificó el seguimiento	Número (entero)	2
Comentario	Comentario del seguimiento	Texto	255
Consecutivo	Número consecutivo del seguimiento	Número (entero)	2
ClaveAcción	Clave de acción relacionada con el seguimiento	Número (largo)	4
Confidencial	Indica si el seguimiento es confidencial	Sí/No	1

**Tabla SeguridadEntrada.** Guarda la información sobre los usuarios que pueden consultar cada documento.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveSeguridad	Identificador único de la seguridad del documento de entrada	Número (largo)	4
ClaveDocumento	Clave del documento de entrada al que se le da la seguridad	Número (largo)	4
ClaveNivel	Clave del nivel que puede tener acceso al documento	Texto	50
ClaveArea	Clave del área que puede tener acceso al documento	Texto	50
ClaveDir	Clave de la dirección que puede tener acceso al documento	Número (entero)	2
ClaveUsuario	Clave del usuario que puede tener acceso al documento	Número (entero)	2

**Tablas para guardar información de Documentos de Salida.**

**Tabla CopiasSalida.** Almacena la información de la distribución del documento a los usuarios del sistema.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveCopiaS	Identificador único de la copia	Número (largo)	4
ClaveDocumentoS	Clave del documento de salida al que está asignada la copia	Número (largo)	4
ClaveUsuario	Clave del usuario a quien va dirigida la copia	Número (entero)	2
ClaveNivel	Clave del nivel al que pertenece el usuario a quien fue turnada la copia	Texto	50
ClaveArea	Clave del área a la que pertenece el usuario	Texto	50
ClaveDir	Clave de la dirección a la que pertenece el usuario	Número (entero)	2
Instrucciones	Instrucciones que debe seguir el usuario que recibe la copia	Texto	255
FechaS	Fecha en que fue emitida la copia	Fecha/Hora	8
FechaR	Fecha en que el usuario recibe la copia	Fecha/Hora	8
Disponible	Indica que la copia solo puede ser vista por el usuario que la turna y el que la recibe	Sí/No	1
Privado	Indica que la copia puede ser vista por el área del usuario que turna y el que recibe la copia	Sí/No	1
ClaveUsuarioP	Clave del usuario que asigna la copia	Número (entero)	2
ClaveNivelP	Clave del nivel del usuario que asigna la copia	Texto	50
ClaveAreaP	Clave del área del usuario que asigna la copia	Texto	50
ClaveDirP	Clave de la dirección del usuario que asigna la copia	Número (entero)	2
Estado	Clave del estado en el que se encuentra la atención del asunto	Número (largo)	4
Concluido	Indica si el asunto está concluido o no	Sí/No	1
Marcador	Indica si el asunto está siendo revisado o no	Número (entero)	2

**Tabla CopiasSalidaUsuariosExternos.** Almacena la información de la distribución de los documentos a los usuarios que no están dentro del sistema.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveCopiaS	Identificador único de la copia	Número (largo)	4
Usuarionombre	Nombre del usuario al que va dirigida la copia	Texto	150
Usuariopuesto	Puesto del usuario al que va dirigida la copia	Texto	100
Usuarioentidad	Entidad a la que pertenece el usuario	Texto	100
ClaveDocumentoS	Clave del documento de salida al que se anexa la copia	Número (largo)	4
Instrucciones	Instrucciones para el usuario a quien va dirigida la copia	Texto	255
FechaS	Fecha en que fue emitida la copia	Fecha/Hora	8
FechaR	Fecha en que se recibió la copia por parte del usuario	Fecha/Hora	8

**Tabla DocumentosSalida.** Almacena la información sobre el documento que se envía a las entidades que solicitaron el trámite.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveDocumentoS	Identificador único del documento de salida	Número (largo)	4
ClaveKeyfile	Clave del documento para keyfile	Texto	255
NoDocumento	Clave que la dependencia da al documento	Texto	50
FechaS	Fecha de captura en el sistema	Fecha/Hora	8
FechaD	Fecha incluida en el documento	Fecha/Hora	8
FechaE	Fecha de entrega del documento	Fecha/Hora	8
Folio	Folio que acompaña al número de control	Texto	20
NoControlGeneral	Número de control para la dirección general	Número (largo)	4
NoControlArea	Número de control para la dirección de área	Número (largo)	4
RemitenteDir	Clave de la dirección que envía el documento	Número (entero)	2
RemitenteArea	Nombre del área que envía el documento	Texto	50
RemitenteNombre	Nombre de la persona que envía el documento	Texto	150
Remitenteclave	Clave del usuario que envía el documento	Número (entero)	2
Asunto	Resumen del asunto tratado en el documento	Memo	-
DestinatarioEntidad	Clave de la entidad a la que se envía el documento	Número (largo)	4
DestinatarioPuesto	Puesto de la persona a la que se envía el documento	Texto	100
DestinatarioNombre	Nombre de la persona a la que se envía el documento	Texto	150
ClaveTipo	Clave del tipo de documento del que se trata	Número (entero)	2
ClaveDir	Clave de la dirección que capturó el documento	Número (entero)	2
ClaveUsuario	Clave del usuario que capturó el documento	Número (entero)	2
Archivo	Ruta del archivo que contiene al documento de salida	Texto	60

**Tabla RelacionesS-S.** Almacena la información sobre la relación entre distintos documentos de salida.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveRelacionesS-S	Identificador único de la relación	Número (largo)	4
ClaveDocumentoS1	Clave del documento de salida relacionado	Número (largo)	4
ClaveDocumentoS	Clave del documento de salida al que se relaciona	Número (largo)	4

**Tabla SeguridadSalida.** Almacena la información sobre los usuarios que pueden consultar cada documento de salida.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveSeguridad	Identificador único de la seguridad del documento de salida	Número (largo)	4
ClaveDocumento	Clave del documento de salida al que se le da la seguridad	Número (largo)	4
ClaveNivel	Clave del nivel que puede tener acceso al documento	Texto	50
ClaveArea	Clave del área que puede tener acceso al documento	Texto	50
ClaveDir	Clave de la dirección que puede tener acceso al documento	Número (entero)	2
ClaveUsuario	Clave del usuario que puede tener acceso al documento	Número (entero)	2

**Tablas para guardar información de Documentos de Solicitudes Verbales.**

**Tabla AccionesAsignadasST.** Guarda la información de las acciones asignadas a cada usuario por cada solicitud verbal.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveAccionAsignada	Identificador único de la acción	Número (largo)	4
ClaveAcción	Clave numérica de la acción	Número (largo)	4
ClaveSubProcedimiento	Clave del subprocedimiento al que pertenece	Número (largo)	4
ClaveProcedimiento	Clave del procedimiento al que pertenece	Número (largo)	4
Clavesolicitudt	Clave de la solicitud verbal a la que se asignó la acción	Número (largo)	4
ClaveDir	Clave de la dirección a la que va dirigida	Número (entero)	2
ClaveUsuario	Clave del usuario al que va dirigida	Número (entero)	2
Consecutivo	Consecutivo de la acción asignada	Número (entero)	2
Acción	Nombre de la acción	Texto	255
FechaInicio	Fecha de inicio de la acción	Fecha/Hora	8
FechaLimite	Fecha límite de finalización de la acción	Fecha/Hora	8
FechaFin	Fecha en que se finaliza la acción	Fecha/Hora	8
ValorAvance	Valor de avance de la acción	Número (entero)	2
AsignadoPorUsuario	Usuario que asignó la acción	Número (entero)	2
AsignadoPorDir	Dirección que asignó la acción	Número (entero)	2
ModificarPorUsuario	Indica si el usuario puede modificar la acción	Si/No	1
VisiblePorAreas	Indica si la acción puede ser vista por las áreas	Si/No	1
VisibleSoloUsuario	Indica si la acción es vista solo por el usuario	Si/No	1
Comentario	Comentario adicional a la acción	Texto	255
Avance	Valor de avance de la acción	Número (entero)	2

**Tabla ControlST.** Guarda la información sobre el número de control de cada solicitud verbal por cada área involucrada en la solución.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveSolicitudT	Clave de la solicitud verbal a la que está asignado el número de control	Número (largo)	4
NoControl	Número de control de la solicitud verbal	Número (largo)	4
ClaveDir	Clave de la dirección a la cual pertenece este número de control	Número (entero)	2
Folio	Folio que se acompaña con el número de control	Texto	20



**Tabla CopiasST.** Guarda la información de la distribución de la solicitud a los usuarios.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveCopiaST	Identificador único de la copia	Número (largo)	4
ClaveSolicitudT	Clave de la solicitud verbal a la que está asignada la copia	Número (largo)	4
ClaveUsuario	Clave del usuario a quien va dirigida la copia	Número (entero)	2
ClaveNivel	Clave del nivel al que pertenece el usuario a quien fue turnada la copia	Texto	50
ClaveArea	Clave del área a la que pertenece el usuario	Texto	50
ClaveDir	Clave de la dirección a la que pertenece el usuario	Número (entero)	2
Instrucciones	Instrucciones que debe seguir el usuario que recibe la copia	Texto	255
FechaS	Fecha en que fue emitida la copia	Fecha/Hora	8
FechaR	Fecha en que el usuario recibe la copia	Fecha/Hora	8
Privado	Indica que la copia solo puede ser vista por el usuario que la turna y el que la recibe	Si/No	1
Disponible	Indica que la copia puede ser vista por el área del usuario que turna y el que recibe la copia	Si/No	1
ClaveUsuarioP	Clave del usuario que asigna la copia	Número (entero)	2
ClaveNivelP	Clave del nivel del usuario que asigna la copia	Texto	50
ClaveAreaP	Clave del área del usuario que asigna la copia	Texto	50
ClaveDirP	Clave de la dirección del usuario que asigna la copia	Número (entero)	2
Estado	Clave del estado en el que se encuentra la atención del asunto	Número (largo)	4
Concluido	Indica si el asunto está concluido o no	Si/No	1
Marcador	Indica si el asunto está siendo revisado o no	Número (entero)	2
FechaInicioAtención	Indica la fecha en que se inicia la atención del asunto	Fecha/Hora	8
FechaConclusión	Indica la fecha en que se concluye la atención	Fecha/Hora	8
FechaVencimiento	Indica la fecha en que se vencerá el plazo para concluir la atención del asunto	Fecha/Hora	8

**Tabla ManejoDocumentoAreaVerbal.** Guarda la información del estado de atención de cada solicitud por cada área involucrada en la solución.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveDocumentoVerbal	Clave del documento al que se está dando estado de atención	Número (largo)	4
ClaveDir	Clave de la dirección que está dando el estado de atención	Número (entero)	2
ClaveArea	Clave del área que está dando el estado de atención	Texto	50
FechaVencimiento	Fecha en que se vence el límite de atención para el asunto	Fecha/Hora	8
FechaInicioAtencion	Fecha en que inicia la atención del asunto	Fecha/Hora	8
FechaConclusión	Fecha en que concluye la atención del asunto	Fecha/Hora	8
Estado	Clave de la relación entre la dirección y el estado de atención del asunto	Número (largo)	4
Marcador	Indica si el documento ya ha sido revisado	Número (entero)	2
Concluido	Indica si la atención al documento ha concluido	Si/No	1

**Tabla ProcedimientosAsignadosST.** Guarda la información de los procedimientos asignados a cada usuario por cada documento.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveProcedimientoAsignado	Identificador único del procedimiento asignado	Número (largo)	4
ClaveProcedimiento	Clave del procedimiento	Número (largo)	4
ClavesolicitudT	Clave de la solicitud verbal a la que se anexo el procedimiento	Número (largo)	4
ClaveUsuario	Clave del usuario al que se asigno el procedimiento	Número (entero)	2
ClaveDir	Clave de la dirección a la que pertenece el usuario	Número (entero)	2
Consecutivo	Número consecutivo del procedimiento	Número (entero)	2
Procedimiento	Texto o nombre del procedimiento	Texto	60
ValorAvance	Valor del procedimiento	Número (entero)	2
AsignadoPorUsuario	Clave del usuario que asigno el procedimiento	Número (entero)	2
AsignadoPorDir	Clave de la dirección que asigno el procedimiento	Número (entero)	2
ModificarPorUsuario	Indica si el usuario puede modificar el procedimiento	Si/No	1
VisiblePorAreas	Indica si el procedimiento puede ser visto por el área	Si/No	1
VisibleSoloUsuario	Indica si el procedimiento solo puede ser visto por el usuario	Si/No	1
Comentario	Comentario adicional al procedimiento	Texto	255

**Tabla RelacionesST-E.** Guarda la información de los documentos de entrada relacionados con la solicitud verbal.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveRelacion	Identificador único de la relación	Número (largo)	4
ClaveDocumentoST	Clave de la solicitud verbal relacionada	Número (largo)	4
ClaveDocumentoE	Clave del documento de entrada relacionado	Número (largo)	4

**Tabla RelacionesST-S.** Guarda la información de los documentos de salida relacionados con la solicitud verbal.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveRelacion	Identificador único de la relación	Número (largo)	4
ClaveDocumentoST	Clave de la solicitud verbal relacionada	Número (largo)	4
ClaveDocumentoS	Clave del documento de salida relacionado	Número (largo)	4

**Tabla Seguimiento\_Verbal.** Guarda la información sobre los comentarios de trámite de cada solicitud verbal por cada área involucrada en la solución.

Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveSeguimiento	Identificador único del seguimiento	Número (largo)	4
ClaveDocumento	Clave del documento al que se hace seguimiento	Número (largo)	4
ClaveDir	Clave de la dirección que hace el comentario	Número (entero)	2
FechaS	Fecha del sistema de captura del seguimiento	Fecha/Hora	8
FechaC	Fecha en que el usuario captura el seguimiento	Fecha/Hora	8
FechaM	Fecha de última modificación del seguimiento	Fecha/Hora	8
ClaveUsuarioA	Clave del usuario que capturó el seguimiento	Número (entero)	2
ClaveUsuarioM	Clave del último usuario que modificó el seguimiento	Número (entero)	2
Comentario	Comentario del seguimiento	Texto	255
Consecutivo	Número consecutivo del seguimiento	Número (entero)	2
ClaveAcción	Clave de acción relacionada con el seguimiento	Número (entero)	2
Confidencial	Indica si el seguimiento es confidencial	Si/No	1

**Tabla SeguridadSolicitudesT.** Guarda la información sobre que usuarios pueden consultar cada solicitud verbal.

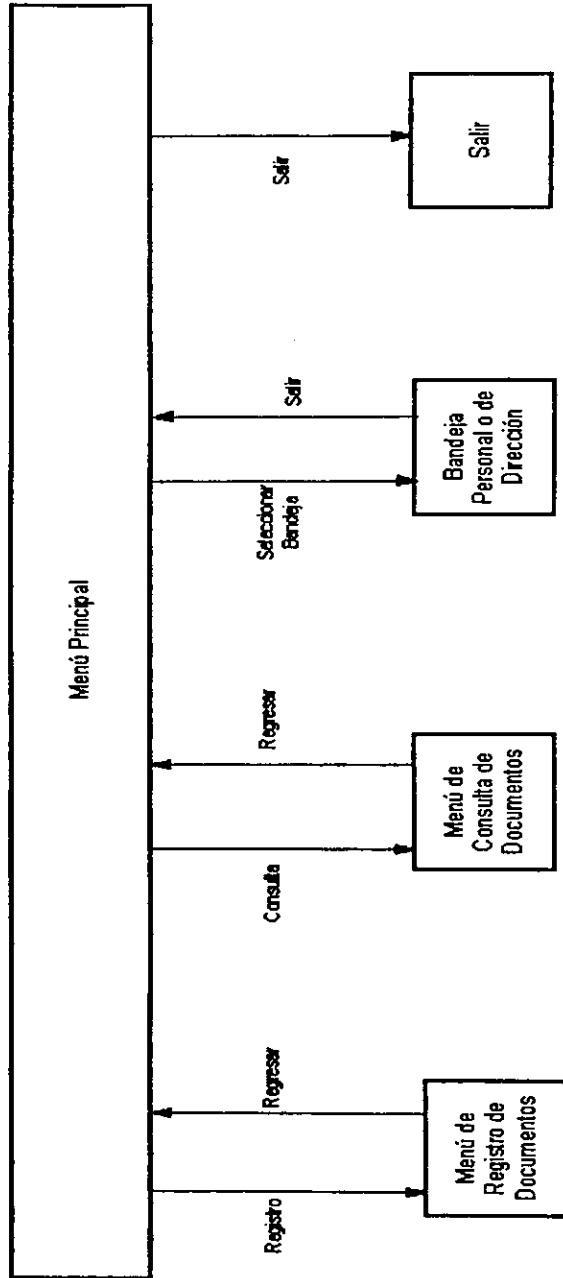
Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
ClaveSeguridad	Identificador único de la seguridad de la solicitud verbal	Número (largo)	4
ClaveSolicitudT	Clave de la solicitud verbal al que se le da la seguridad	Número (largo)	4
ClaveNivel	Clave del nivel que puede tener acceso al documento	Texto	50
ClaveArea	Clave del área que puede tener acceso al documento	Texto	50
ClaveDir	Clave de la dirección que puede tener acceso al documento	Número (entero)	2
ClaveUsuario	Clave del usuario que puede tener acceso al documento	Número (entero)	2

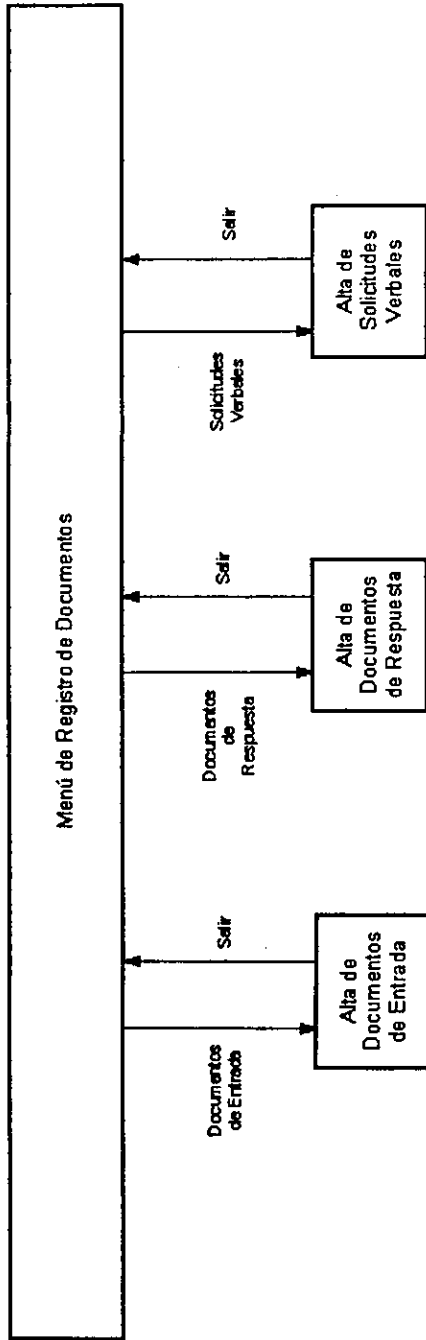
**Tabla SolicitudesTelefonicas.** Guarda la información sobre las solicitudes verbales que llegan a la organización.

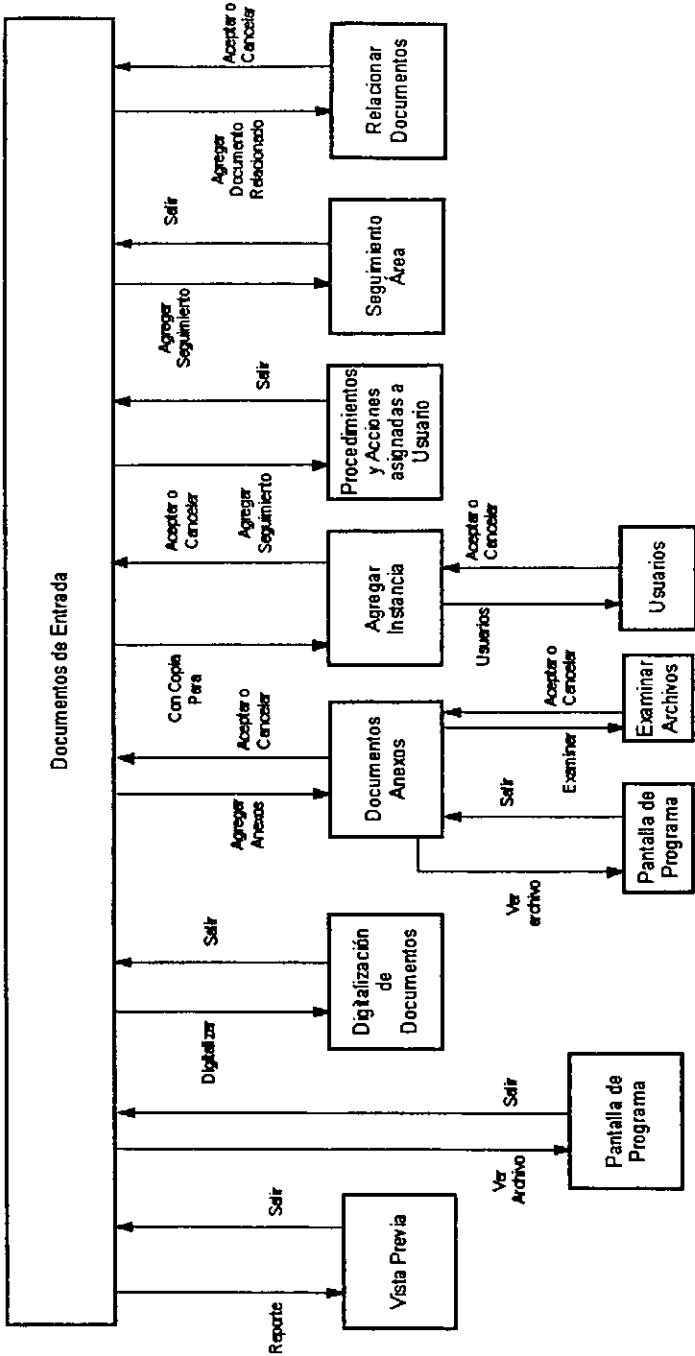
Nombre	Descripción	Tipo	Tamaño
claveSolicitudT	Identificador único de la solicitud verbal	Número (largo)	4
FechaS	Fecha en que fue capturada la solicitud verbal	Fecha/Hora	8
FechaR	Fecha en que fue recibida la solicitud verbal	Fecha/Hora	8
RemitenteNombre	Nombre de la persona que hizo la solicitud	Texto	150
RemitentePuesto	Puesto de la persona que hizo la solicitud	Texto	100
RemitenteEntidad	Entidad a la que pertenece la persona que hizo la solicitud	Texto	100
Asunto	Asunto sobre el cual trata la solicitud verbal	Memo	-
DestinatarioNombre	Clave numérica del usuario a quien va dirigida la solicitud	Número (entero)	2
DestinatarioEntidad	Clave numérica del área a la que pertenece el usuario	Número (entero)	2
Tipo	Clave del tipo de solicitud	Número (entero)	2
ClaveUsuario	Clave del usuario que capturó la solicitud	Número (entero)	2

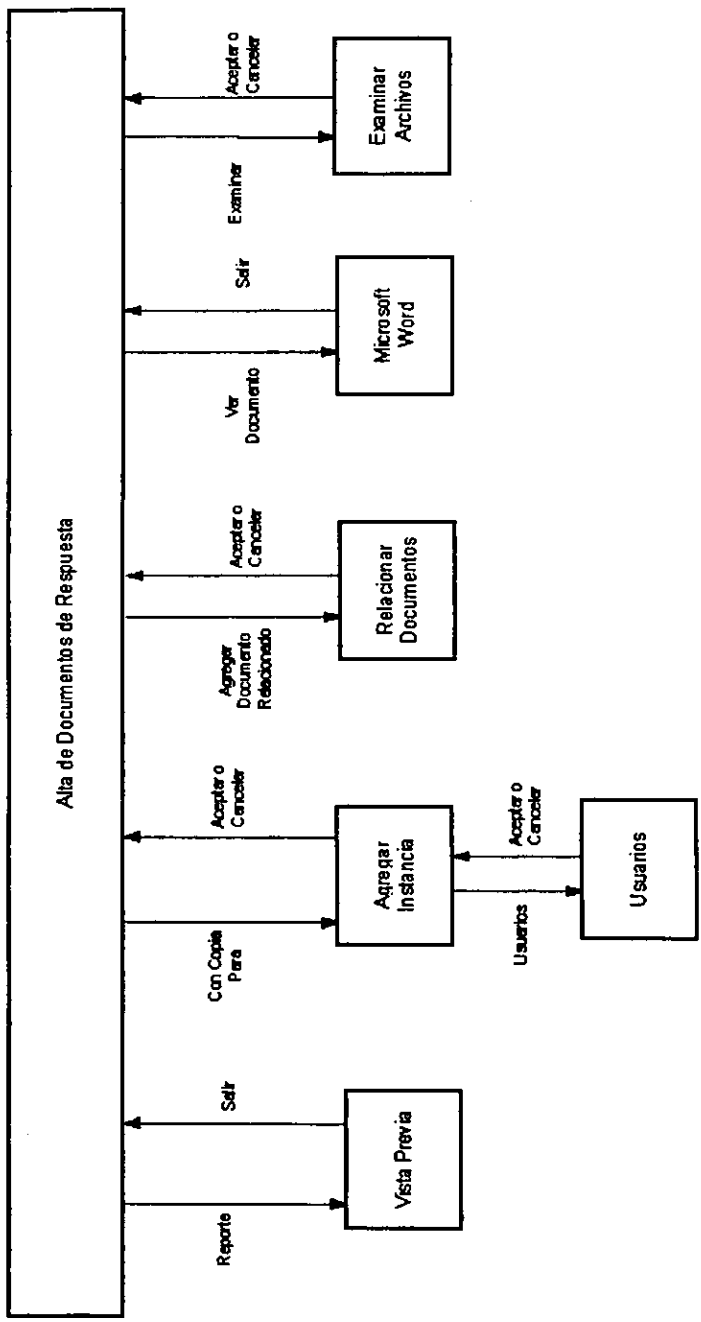
## **APENDICE B**

# **DIAGRAMA ESTRUCTURADO**

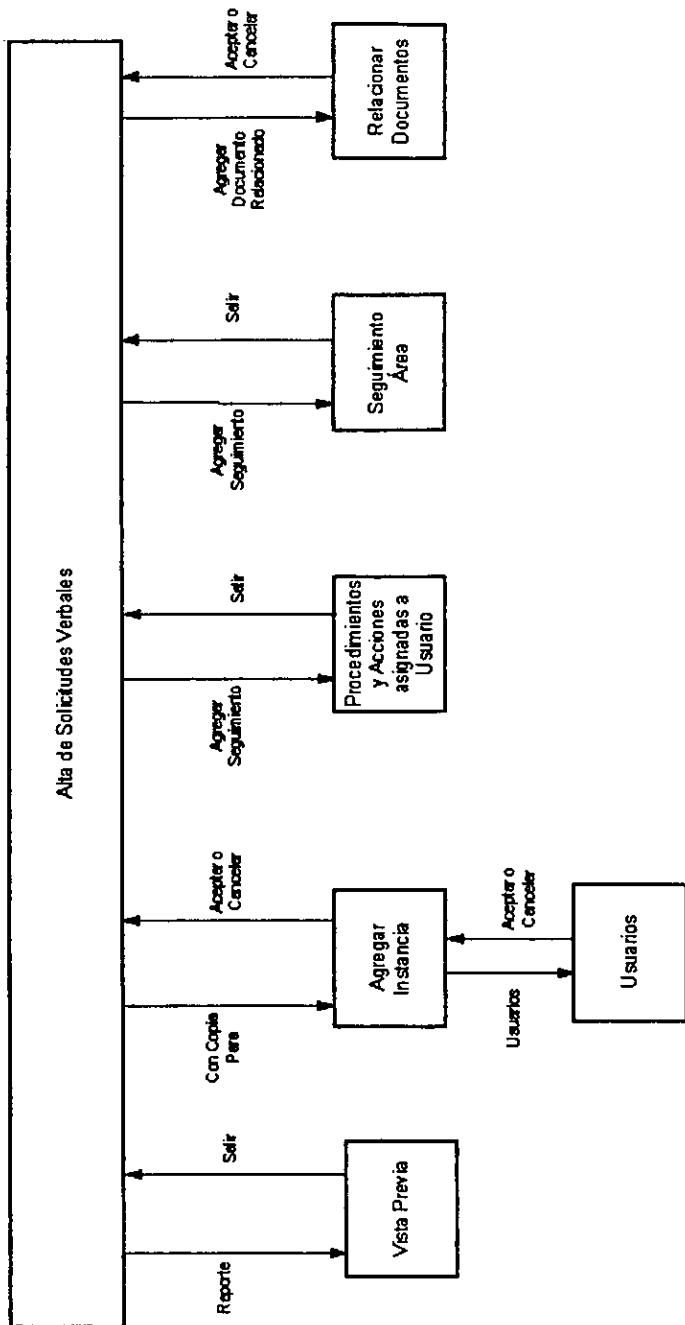


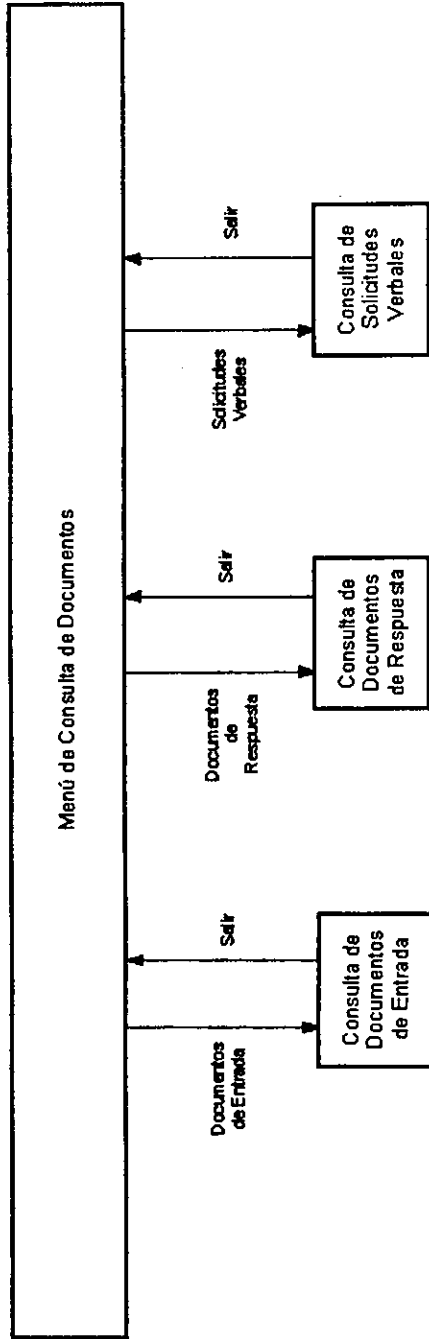


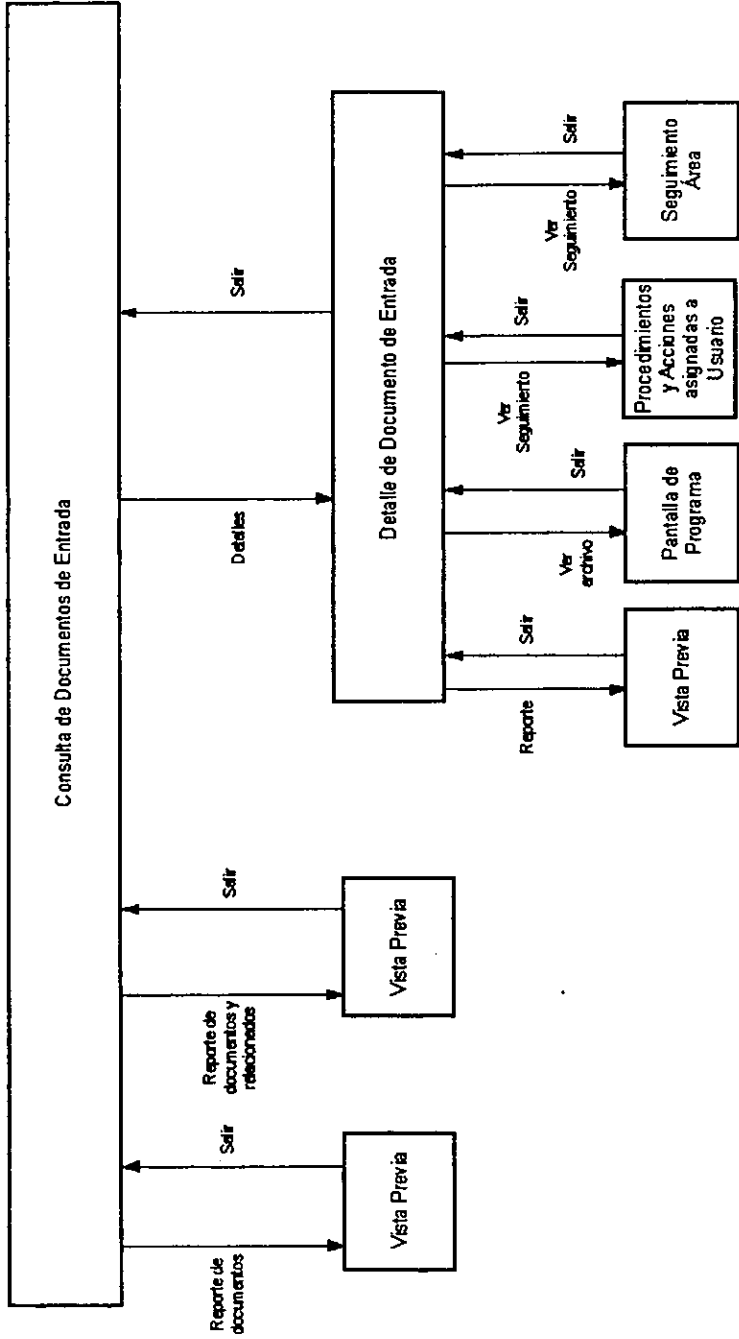


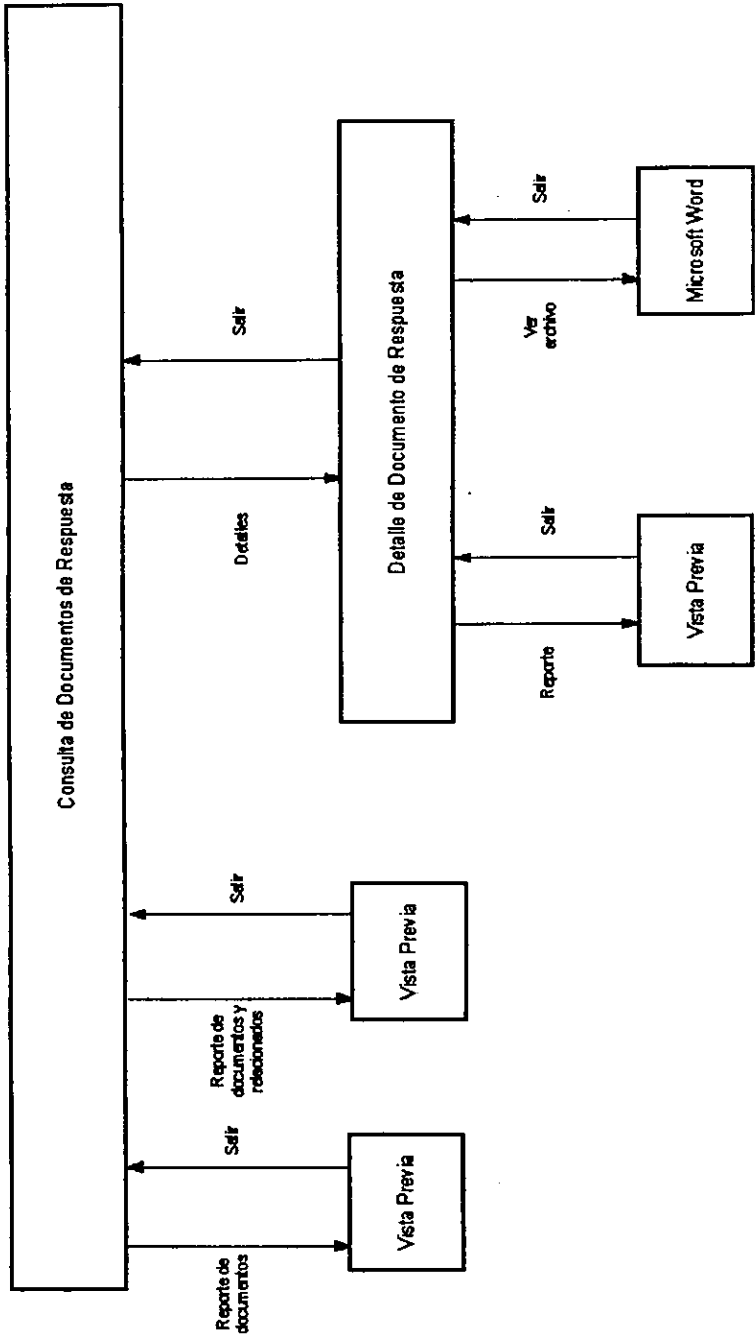


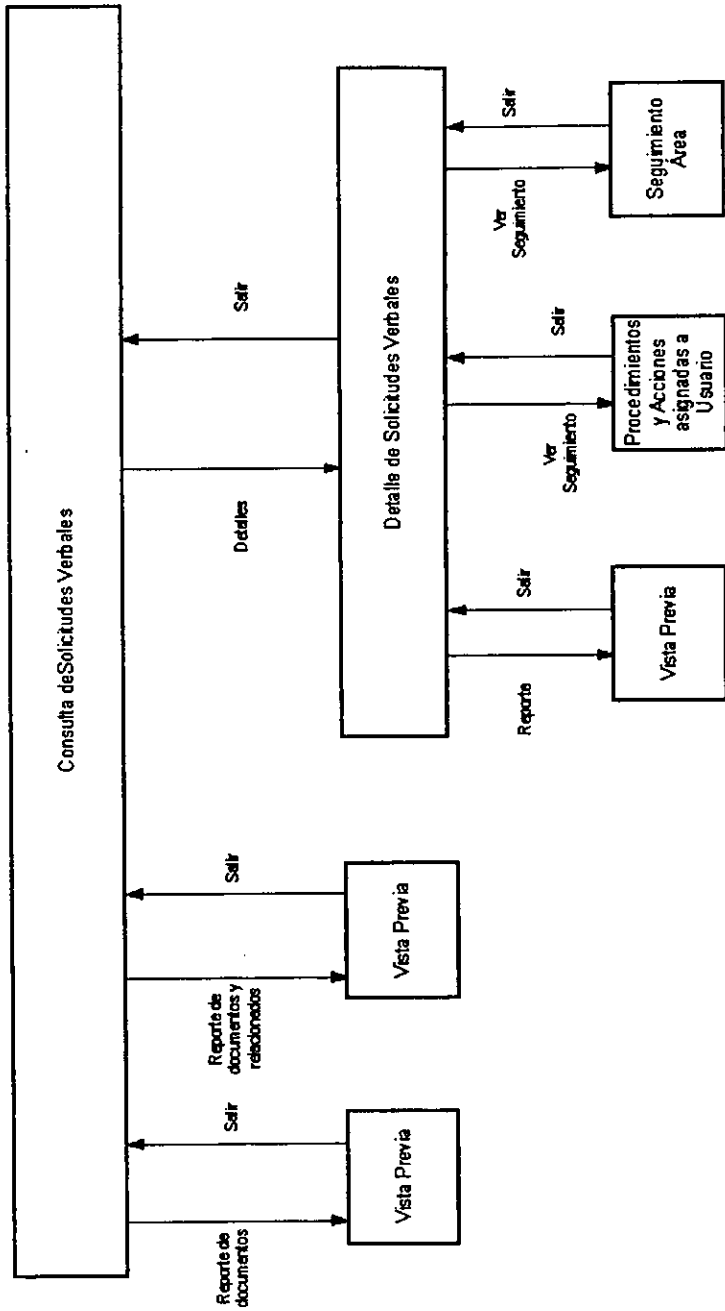


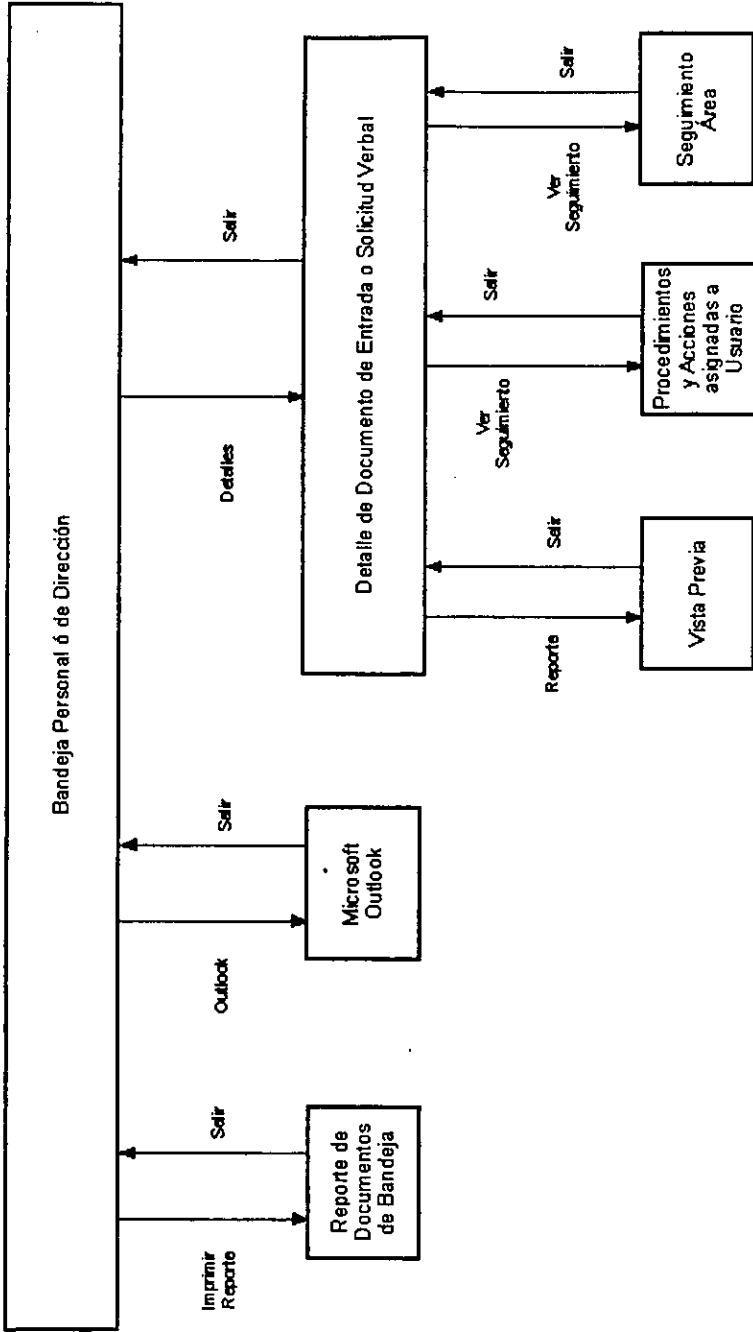












## Bibliografía

- Date, C.J., 1993, *Introducción a los sistemas de bases de datos*, Addison Wesley , EUA
- Senn, J., 1992, *Análisis y diseño de sistemas de información*, McGraw Hill, EUA
- Siminiani, M., 1997, *Intranets, empresa y gestión documental*, McGraw Hill, España
- PMI Standards Comitee, 1996, *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*, PMI, EUA
- Kendall, K. & Kendall, J., 1997, *Análisis y diseño de sistemas*, Prentice Hall Hispanoamericana, México
- Davidson, R. & Muller, N., 1992, *Internetworking LANS Operation, Design and Management*, Artech House, London
- Martin, J., 1989, *Local Area Networks. Architectures and Implementations*, Prentice Hall, EUA
- Hutchinson, D., 1988, *Local Area Network Architectures*, Addison Wesley, EUA
- Martínez Sánchez J. & Hilera González J., 1999, *Los sistemas de gestión documental en el ámbito del trabajo corporativo*, Universidad de Alcalá, España
- Apuntes del curso *Implementing a Database on Microsoft SQL Server 7.0*, Microsoft Press, 1998, EUA
- Apuntes del curso *Mastering Microsoft Visual Basic 6.0 Development*, Microsoft Press, 1999, EUA
- Microsoft Developers Network
- <http://www.fujitsu.es/soluciones/sol2gestdoc.htm>
- <http://www.ccsprofesionales.es/productos/documental.htm>