

17  
2 ej

Universidad Nacional Autónoma de México  
Escuela Nacional de Estudios Profesionales



Aragón

**FALLA DE ORIGEN**  
Ingeniería en Computación

“Software de Mantenimiento Para Empresas  
Dedicadas a la Reparación de Microcomputadoras”

**TESIS**

Para Obtener el Título de:

**Ingeniero en Computación**

P R E S E N T A N

MARCO A. ESCAMILLA SANCHEZ  
JESUS MEDINA RAMIREZ

DIRECTOR

ING. MANUEL MARTINEZ ORTIZ

*Tesis mal encuadernada*

ENEP



ARAGON

SAN JUAN DE ARAGON, EDO. DE MEXICO 1995



## **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 está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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

## INDICE

OBJETIVO GENERAL.....	1
JUSTIFICACION.....	2
INTRODUCCION.....	3
<b>1. TEORIA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACION:.....</b>	<b>4</b>
Objetivo especifico.....	4
1.1 Introducci3n.....	5
1.2 Defini3n de Sistemas de Informaci3n.....	6
1.3 Ciclo de vida de un Sistema de Informaci3n.....	8
1.4 Planificaci3n de la estructura de Sistemas.....	15
1.5 An3lisis de Costo-Beneficio.....	17
1.6 M3todos de evaluaci3n econ3mica.....	18
1.7 Dise1o del Sistema y sus etapas.....	22
1.8 Programaci3n.....	28
1.9 Implementaci3n del Sistema.....	31
1.10 Conclusi3n.....	35
<b>2. ANALISIS.....</b>	<b>36</b>
Objetivo especifico.....	36
2.1 Introducci3n.....	37
2.2 Estructura de la Empresa.....	38
2.3 Necesidad del Sistema de apoyo Administrativo.....	40
2.4 An3lisis de funcionamiento del sistema existente.....	42
2.5 An3lisis de factibilidad.....	59
2.6 An3lisis de requerimientos del Usuario.....	60
2.7 An3lisis costo-beneficio.....	64
2.8 An3lisis de Hardware y Software.....	65
2.9 Conclusi3n.....	69
<b>3. DISE1O.....</b>	<b>70</b>
Objetivo especifico.....	70
3.1 Introducci3n.....	71
3.2 Dise1o de salida y de entrada.....	72
3.3 Dise1o del proceso.....	77
3.4 Especificaci3n de datos.....	80
3.5 Estructuraci3n de procedimientos.....	85
3.6 Conclusi3n.....	99



**OBJETIVO GENERAL:**

Desarrollar un sistema automatizado de apoyo administrativo para las pequeñas empresas dedicadas a la reparación de microcomputadoras IBM PC's y 100% compatibles el cuál cumpla con las siguientes características:

1) Funcionar en microcomputadoras IBM y 100% compatibles con procesador 80486DX o superior.

2) Facultar al usuario en la captura y consulta de información que integra la base de datos con módulos diseñados para dar de alta y baja toda la información concerniente a los clientes y las piezas que maneja la empresa, así como a la impresión de reportes oportunos.

3) Permitir al usuario la interacción con el sistema a través del sistema operativo MS-DOS y opcionalmente con el ambiente operativo Microsoft Windows 3.1 o una versión posterior.

## JUSTIFICACION

Es un hecho que en las empresas pequeñas en donde se manipulan piezas con múltiples especificaciones, surge la necesidad de implantar o mejorar sistemas que manejan un volumen importante de información para eliminar al máximo tanto la pérdida de tiempo como la duplicidad en la información.

Tal es el caso del sistema automatizado que esta instalado actualmente en una pequeña empresa dedicada a la reparación de microcomputadoras, dicho sistema ocasiona una gran cantidad de problemas administrativos y por consecuencia afecta de manera indirecta a la gente que lleva su equipo de cómputo para reparación.

Por ejemplo el cliente que lleva una computadora para reparación se ve afectado por la increíble cantidad de tiempo que tiene que esperar a que su computadora este lista, en ocasiones es necesario postergar su trabajo por semanas o incluso meses para la entrega del equipo.

El hecho anterior se refleja en bajas utilidades y un alto costo para la empresa que no cuenta con un sistema automatizado para realizar esta labor, o que cuente con uno que no sea completamente eficiente y no cubra con lo requerido por la organización.

De la situación anterior se puede concluir que es necesario implantar un sistema automatizado en el cuál se almacenará y procesará toda la información de los clientes y las piezas que maneja la empresa y que cuente con:

- 1) Capacidad suficiente para almacenar y procesar la información que se genera en la empresa.
- 2) Información detallada y actualizada de todos los clientes y las piezas que maneja la empresa.

## **INTRODUCCION**

Al tener la gran oportunidad de observar el flujo de información en la empresa Servicio Técnico a Computadoras S.A., es muy notoria la necesidad de implantar un nuevo sistema basado en computadora que reemplace al sistema automatizado actual.

Después de realizar una investigación cuantitativa y cualitativa al sistema automatizado existente se descubrieron una gran cantidad de fallas que presenta el mismo y se obtuvieron panoramas más amplios de las necesidades de información que requiere dicha empresa.

La estructuración por capítulos de esta investigación es de la siguiente manera:

Capítulo 1. Presenta las etapas del desarrollo de los sistemas de información, cubre los aspectos y fases más importantes tales como el análisis de sistemas hasta la programación y la implementación de un sistema de información.

Capítulo 2. Muestra un análisis funcional del sistema automático vigente, los antecedentes previos a la implantación del nuevo sistema, el análisis del hardware y el software que puede ser adquirido por la empresa para la construcción del sistema, así como todos aquellos datos relevantes de la etapa del análisis en el proceso del diseño de sistemas.

Capítulo 3. Se observa el diseño funcional detallado del sistema de información que se pretende implantar en la empresa y todos los detalles más importantes de esta fase, tales como los documentos de entrada y salida de información y las especificaciones de la estructura de los archivos de base de datos del sistema.

Capítulo 4. Presenta los aspectos más relevantes de la programación del sistema, los algoritmos y pantallas principales, así como el mantenimiento del mismo.

Al final del capítulo 4 se muestran los apéndices A y B, el apéndice A, contiene el glosario de los términos técnicos más empleados comúnmente en computación, mientras que el apéndice B, comprende el listado fuente del programa que integra el sistema.

# **CAPITULO 1**

## **TEORIA DEL DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACION**

### **OBJETIVO ESPECIFICO:**

**SE CONOCERAN LOS PRINCIPALES ASPECTOS DE LA TEORIA DEL  
DESARROLLO DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION BASADOS EN  
COMPUTADORA.**

## 1.1 INTRODUCCION

Los sistemas de información tienen importancia operacional y estratégica para las organizaciones y empresas de todo tipo y tamaño. A medida que más y más ejecutivos, administradores y empleados usan los sistemas de información o bien influyen en su desarrollo, se acentúan el impacto y la utilidad potencial de estos sistemas.

En una época, los sistemas de información fueron considerados como una función auxiliar que era responsabilidad de un pequeño grupo de técnicos. En la actualidad se encuentra que:

- Su utilización es la base de la operación exitosa de las empresas.

- El desarrollo de la tecnología de los sistemas de información puede cambiar la base de competencia entre muchas actividades comerciales e industriales.

- La responsabilidad de estos sistemas es compartida por funcionarios, ejecutivos de alto nivel, gerentes de operaciones y especialistas en sistemas de información.

- El conocimiento de las aplicaciones de los sistemas en cuestión ha llegado a ser rápidamente una destreza básica requerida por todo administrador, mientras que la comprensión esencial de los principios y las prácticas administrativas es un requisito fundamental para los especialistas en comunicación y en la tecnología de las computadoras.

Adicionalmente se observan las siguientes tendencias:

- Mejoras en las características de rendimiento, costo y tamaño de las computadoras y el equipo de comunicación, estos progresos seguramente continuarán, consolidando elementos secundarios, pero como medios o herramientas esenciales.

- Rápida expansión del conjunto de investigadores y especialistas en América del Norte y en las naciones desarrolladas del mundo (los países en vías de desarrollo avanzan rápidamente): el progreso de esta área, también continuará.

## **1.2 DEFINICION DE SISTEMA DE INFORMACION.**

"Un sistema de información es un conjunto de personas, datos y procedimientos que funcionan en conjunto. El énfasis en sistemas significa que los variados componentes buscan un objetivo común para apoyar las actividades de la organización. Estas incluyen las operaciones diarias de la empresa, la comunicación de los datos e informes, la administración de las actividades y la toma de decisiones.

Un sistema de información ejecuta tres actividades generales (figura 1.1). En primer término, recibe datos de fuentes internas o externas de la empresa como elementos de entrada. Después, actúa sobre los datos para producir información. O sea, es un sistema generador de información. Los procedimientos determinan cómo se elabora dicha información. Finalmente, el sistema produce la información para el futuro usuario, que tal vez sea un gerente, un administrador o un miembro del cuerpo directivo.

Al establecer los sistemas de información basados en computadora debe tenerse la certeza de que se logren dos objetivos principales:

- Que sea el sistema correcto.
- Que esté correcto el sistema.

Ningún sistema que deje de satisfacer ambos objetivos será completamente útil para la gerencia. Si los dispositivos de un sistema de información no se adaptan a una determinada población de clientes, entonces el sistema no logrará sus objetivos potenciales. Al mismo tiempo aún cuando se identifiquen precisamente las necesidades del usuario, un sistema de información va a tener valor únicamente si funciona en forma adecuada. Los informes y la salidas producidos por el sistema deben de ser precisos, confiables y completos. Y la información debe estar disponible cuando se le necesite.

## ACTIVIDADES EFECTUADAS EN UN SISTEMA DE INFORMACION

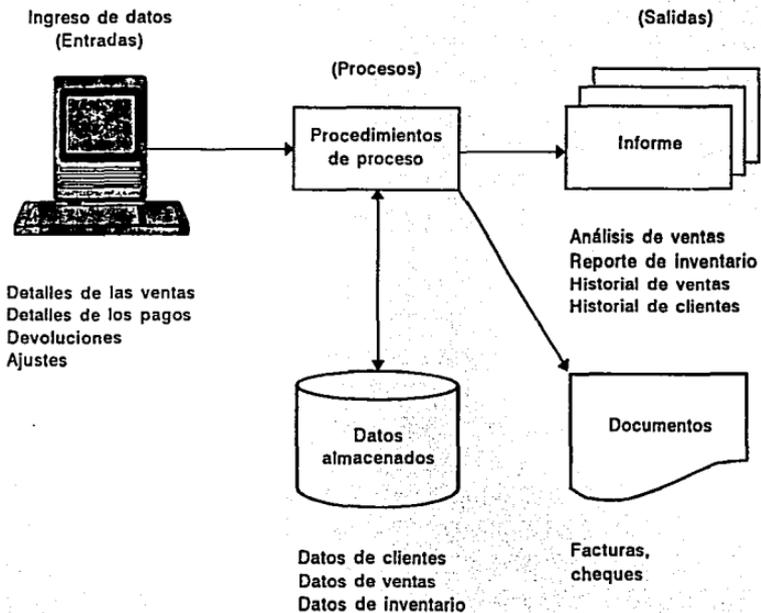


Figura 1.1

### 1.3 CICLO DE VIDA DE UN SISTEMA DE INFORMACION

El método del ciclo de vida del desarrollo de sistemas, con su origen en los sistemas de transacciones, ha sido una técnica común para la creación de sistemas de información.

Este método es un conjunto de actividades asociadas con el examen de una solicitud para elaborar un sistema de información. En esta técnica se considera el proceso como un conjunto de ciertos pasos que resultan del examen de la solicitud para la creación del sistema completo.

Pueden ser posibles muchas agrupaciones arbitrarias de las actividades. Aquí se analizan ocho etapas: a) (la percepción de) necesidad del sistema, b) evaluación de la factibilidad, c) análisis de necesidades, d) diseño de sistemas lógicos, e) creación de sistemas físicos, f) pruebas, g) puesta en marcha y evaluación y h) mantenimiento (Tabla 1.1). Las dos primeras etapas tratan con la formulación de un plan maestro para el sistema y las otras llevan a cabo el desarrollo de los proyectos que se encuentran en el plan maestro. Sin embargo, las dos primeras etapas pueden quedar incluidas en el análisis y las tres últimas pueden formar parte de la etapa de programación para constituir un modelo mucho más consistente.

**ETAPAS EN EL CICLO DE VIDA DE LOS SISTEMAS**

<b>ETAPAS</b>	<b>PROCEDIMIENTOS</b>
<b>Formulación del plan maestro:</b>	
Necesidad de los sistemas	Percepción de la necesidad Aclaración del objetivo
Evaluación de la factibilidad	Evaluación de la factibilidad técnica Evaluación de la factibilidad económica Evaluación de la factibilidad operativa
<b>Desarrollo de los proyectos:</b>	
Análisis de requerimientos	Desglose Determinación de las necesidades de información del usuario Descripción de las necesidades del usuario Determinación detallada de los requisitos del sistema
Diseño lógico de sistemas	Especificación de nuevos sistemas Especificación de los procedimientos Especificación de entrada/salida Especificación de los archivos y base de datos
Desarrollo físico de los sistemas	Codificación y estructuración del programa Desarrollo de los archivos y bases de datos
Pruebas	Pruebas de programa Pruebas de los procedimientos Pruebas de los archivos y de espacio
Puesta en operación y evaluación	Entrenamiento para la conversión
Mantenimiento	Evaluación del nuevo sistema

Tabla 1.1

El método del ciclo de vida también es una herramienta administrativa muy adecuada para la creación de grandes sistemas. Los gerentes de proyecto pueden concentrarse en la terminación de las tareas individuales de cada una de las etapas (análisis de factibilidad, análisis de necesidades, diseño, etcétera), y se pueden establecer y monitorear las fechas límites para su terminación. Además la asignación de las actividades a cada uno de los miembros de un grupo de desarrollo del proyecto puede ser mucho más fácil si las actividades se encuentran divididas en etapas.

A) NECESIDAD DEL SISTEMA. En la mayoría de las organizaciones, los usuarios necesitan muchos sistemas para diferentes aplicaciones. Y en vista de que los sistemas de transacciones, administración y de decisión son recursos para la empresa, deben ser administrados. Esto significa que cada uno de ellos debe de ser perfeccionado de acuerdo con las necesidades particulares de la organización, el valor para la empresa, y la disponibilidad de especialistas de sistemas para trabajar con ellos. No se debe emprender a la vez el desarrollo de todos los proyectos. Sino que debe haber un plan semejante al plan de negocios corporativo, que indica cómo avanzan los sistemas de información: los proyectos que se consideran, el orden en el cual van a ser ejecutados y los recursos que son necesarios para cada uno de los trabajos. (figura 1.2).

Los tiempos estimados en horas que se observan en la figura 1.2 (tiempo total del personal, tiempo estimado de computadora y demanda estimada permanente de CPU) se pueden calcular de una manera relativamente fácil cuando se trata de una pequeña empresa, pero si se trata de una organización más grande, entonces es necesario usar técnicas específicas para la adecuada planeación, control y administración de proyectos, tales como PERT y CPM.

Los usuarios recomiendan los proyectos de mejoramiento basándose en la necesidad de cambio que han percibido en los sistemas. Cada sugerencia se evalúa y se determina si es factible o no factible. Todos los proyectos "factibles" se listan en el plan maestro.

Quizá sea necesario hacer nuevas aplicaciones debido a las nuevas demandas que se hacen a la gerencia, un departamento o una división. Por ejemplo, una empresa que ejecuta una cantidad considerable de trabajo bajo contrato para el gobierno necesitará desarrollar una aplicación completamente nueva de contabilidad de costos para controlar los cambios en los costos de un contrato en particular con objeto de cumplir con la nueva reglamentación federal.

MUESTRA DE DATOS DE PROYECTO PARA UN PLAN MAESTRO DE SISTEMAS

-----  
PROYECTO X  
-----

Proyecto número: PR6237

Nombre del proyecto: Sistema para procesar ordenes de entrada  
Descripción: Aplicación basada en computadora para aceptar ordenes de manufactura, editar datos, almacenar detalles por cliente y por partes ordenadas; producir reportes (periódicos y por pedido) de ordenes de entrada para su uso en el departamento de manufactura.

Recursos de computadora requeridos:

Nuevo equipo	Ninguno
Horas estimadas de análisis de sistemas	60
Horas estimadas de programación	150
Horas estimadas de pruebas	30
Horas estimadas para la documentación	10
Tiempo total del personal	250 horas
Tiempo estimado de computadora	30 horas
Demanda estimada permanente de CPU	7 horas/semana

Departamento de uso:	Manufactura
Fecha estimada de comienzo:	Noviembre
Fecha estimada de terminación:	6 meses

-----  
Figura 1.2

**B) EVALUACION DE LA FACTIBILIDAD.** Antes de que se aprueben las peticiones de sistemas y se incluyan en el plan maestro, se debe evaluar su factibilidad. Esto es, se necesita un juicio de confianza de que el proyecto puede ser llevado a cabo con una razonable restricción técnica, económica y operativa. El aspecto técnico se refiere a la disponibilidad del equipo, software y conocimiento para desarrollar un sistema que responda a las solicitudes de un usuario. Por ejemplo si no se tiene el equipo necesario para efectuar un trabajo, éste no es técnicamente factible, si no puede ser contratado el personal para efectuar un trabajo, o si no se puede comprar un software preparado comercialmente, la factibilidad también puede estar limitada.

La factibilidad económica implica que el costo de desarrollar el sistema sea aceptable. Como regla general, el costo para el mejoramiento y la utilización del sistema debe ser menor que los beneficios que se pueden obtener al hacerlo.

La factibilidad operativa abarca el efecto que va a tener el sistema sobre las personas que lo utilizarán y, a su vez, el que producirán las personas en el sistema.

El estudio de factibilidad lo ejecuta normalmente un pequeño grupo de personal de sistemas y administrativo de los diferentes niveles de la organización. También lo pueden hacer consultores externos. En lugar de elaborar el borrador detallado de las especificaciones del diseño, el grupo examinará los beneficios y costos de una manera general que se generarán con el sistema, más adelante se analiza con detalle los costos y los beneficios del sistema con un análisis de costo/beneficio, también se examinan los problemas técnicos y el tiempo que se tarde en establecerlo.

**C) ANALISIS DE LAS NECESIDADES DEL USUARIO.** Durante la etapa del análisis de las necesidades del ciclo de vida del desarrollo del sistema, los analistas de sistemas asignados al proyecto determinan y describen las necesidades de información del usuario de tal manera que el diseño y la elaboración (es decir, programación, creación de archivos, etcétera) puedan ser llevados a cabo posteriormente. Se adaptan los procedimientos para determinar detalladamente las especificaciones de las necesidades, profundizando en forma considerable en aquellas utilizadas para hacer el estudio de la factibilidad y para describir con detalle el sistema terminado.

El proceso de análisis de necesidades reconoce que la mayoría de los sistemas son tan complejos que no pueden ser estudiados como una sola entidad. La única forma para apreciar las relaciones y las interconexiones es descomponer (desglosar) los sistemas y los subsistemas. En el desglose, los sistemas se dividen en subsistemas y partes de tal manera que cada una de éstas puedan ser estudiadas por separado.

D) DISEÑO LOGICO DE SISTEMAS. La información reunida durante la etapa de análisis de necesidades se utiliza para diseñar el nuevo sistema o modificar uno ya existente. Durante la fase del diseño de sistemas, lo que interesa es la formulación de las especificaciones funcionales -postulados que indican lo que los sistemas deben hacer, cómo lo deben hacer, y la secuencia que deben seguir los datos de entrada, el proceso, los informes de salida y todo lo demás.

Durante la etapa del diseño, se detallan los procedimientos del procesamiento de la información, como por ejemplo si el sistema será una operación en línea o por lotes, de qué manera se van a hacer las actualizaciones de los archivos, y cuándo se prepararán los informes. Además, se diseñan y se describen los documentos de entrada, informes de salida, procedimientos de control, especificaciones de archivos y de bases de datos. También se especifican las dimensiones de los campos, registros y archivos, así como la frecuencia del proceso.

Los diseñadores pueden especificar inicialmente varios diseños posibles para los futuros usuarios y para que el personal de programación y de sistemas los analicen y critiquen. Se pueden identificar y corregir las fallas en el diseño. Con frecuencia, los problemas de diseño únicamente pueden ser detectados cuando los usuarios potenciales hacen un escrutinio muy estricto. Este punto ilustra la importancia de repetir partes del análisis y del trabajo de diseño para mejorar las especificaciones lógicas mediante el ciclo de vida del desarrollo del sistema.

E) DISEÑO FISICO DE UN SISTEMA (PROGRAMACION). Durante la etapa de la elaboración física del sistema, el personal de programación empieza con la aplicación de los sistemas de información: codificación de programas, desarrollo de los formatos de los registros, estructuras de datos y subesquemas y el diseño de los archivos y de las bases de datos.

No todo el software tiene que ser producido dentro de la empresa. En muchos casos, las organizaciones contratan a otras compañías para que elaboren un software de acuerdo con sus necesidades y que se ajuste a una aplicación específica. En otros casos los paquetes de software generalizado se compran a los fabricantes de computadoras o a los especialistas en el diseño de éste. En estos casos, se pueden obtener considerables ahorros en los costos de programación, siempre y cuando se encuentre el paquete adecuado. Pero aún para los paquetes de software que se han comprado a los proveedores, se deben definir los formatos de los registros y establecer los archivos.

Además de estas actividades relacionadas con los archivos y datos puede ser necesario seleccionar los dispositivos de hardware (es decir, unidades adicionales de almacenamiento en discos, monitores, equipo para comunicación de datos) durante la construcción del sistema y llevarlos al lugar donde van a ser utilizados. Desde luego, no todas las aplicaciones requieren de un nuevo hardware por lo que esta etapa puede pasarse por alto. Pero si es necesario un nuevo equipo, los diseñadores deben disponer de tiempo suficiente para entrevistarse con los vendedores, hacer las selecciones y recibir las entregas, que pueden tardar.

F) PRUEBAS. La prueba de un programa es la primera fase en el proceso total de la prueba de las aplicaciones. Un programa bien escrito se encuentra dividido en un conjunto de módulos integrados aunque lógicamente distintos. Los diferentes módulos, por ejemplo, deben de ser establecidos para alimentar datos al sistema, efectuar ciertos trabajos de proceso, y los informes de salida y exhibición de información en las pantallas. Cada módulo se prueba por separado para detectar errores. Luego pueden conectarse entre sí y probar el programa completo como un todo. Observando primeramente los módulos separados, se pueden aislar los errores de codificación y de lógica, evitando así los problemas que puedan surgir durante las conexiones entre los módulos.

Cuando se haya terminado la prueba preliminar de un programa, se prueba todo el sistema. Este es uno de los puntos más críticos en el ciclo de vida de los sistemas. Con la prueba de los sistemas se tiene la certeza de que los diferentes módulos y los programas de una aplicación son compatibles y que se pueden llevar a cabo las operaciones deseadas. Las pruebas deben descubrir cualquier problema de incompatibilidad que pueda surgir entre los programas o entre los módulos. Por ejemplo, las pruebas deben detectar la menor diferencia entre las especificaciones de los datos (tipo, nombre y dimensión) producidos por un programa y los necesarios para entrar a otro. De la misma manera, las pruebas deben determinar si los espacios designados a los archivos y las dimensiones de las tablas son lo suficientemente grandes para la aplicación. La prueba de los sistemas es la última oportunidad para verificar el sistema antes de que se ponga en marcha.

G) PUESTA EN OPERACION Y EVALUACION. Cuando se han completado todas las pruebas y se observa que el sistema marcha adecuadamente, se puede poner en operación. Cuando el sistema se pone en funcionamiento, puede darse por terminado el entrenamiento de los usuarios en la organización. Los usuarios no son las únicas personas que van a tratar directamente con el sistema, sino también aquellos que proporcionarán datos o formas al sistema y otros que de una manera o de otra, utilizarán informes y los documentos que genera. Todos estos individuos necesitan estar consientes de la importancia de sus papeles y de la manera en que ellos afectan o son afectados por las actividades y funciones del sistema. De la misma manera, cada persona debe conocer el significado de una

salida específica del sistema, y de qué manera afecta su rendimiento.

A medida que los usuarios conozcan mejor la operación y uso del software se puede empezar a modificar el nuevo sistema. La conversión incluye la creación de los archivos referidos, establecimiento de las copias de respaldo de los archivos maestros y de las bases de datos, y la conversión de los programas que existían previamente al status de operación. Posteriormente, el sistema en sí se utiliza en forma regular en la organización.

Durante y después de la puesta en operación se hacen las evaluaciones del sistema y de su operación. Los usuarios y el personal de sistemas desean tener la certeza de que el sistema funcione correctamente, que proporcione los resultados que se supone debe dar, y que los usuarios tengan el apoyo que debe dar según su diseño.

H) MANTENIMIENTO. Demasiado a menudo, personal de sistemas y los gerentes estiman que el ciclo de vida del desarrollo de los sistemas se da por terminado cuando el sistema ya ha sido instalado y puesto en operación. Nada más alejado de la realidad. En casi todos los sistemas deben hacerse continuamente mejoras -para corregir errores, satisfacer nuevas necesidades de la gerencia o aprovechar la nueva tecnología. En muchas organizaciones, parte del grupo de mejoramiento puede ser asignado permanentemente al área en donde se estructuró el sistema, y concederles casi una completa responsabilidad para el mantenimiento del mismo.

#### **1.4 PLANIFICACION DE LA ESTRUCTURACION DE SISTEMAS**

La planificación de la estructuración de sistemas es muy semejante a la planificación estratégica administrativa. Los objetivos, prioridades y la autorización para los proyectos de sistemas de información deben ser formalizados. El plan para estructurar sistemas debe identificar los proyectos específicos planeados para el futuro, las prioridades de cada uno de los mismos y sus recursos, procedimientos generales y restricciones de cada una de las áreas de aplicación. el plan debe ser lo bastante específico para que cualquiera que lo examine entienda cada una de las aplicaciones y sepa en qué etapa de desarrollo se encuentra. Sin embargo, el plan debe ser también flexible de tal manera que se pueda ajustar a las prioridades en caso necesario.

Sin la planificación, una organización puede tener fácilmente un conjunto de aplicaciones duplicadas y no integradas que no son lo útiles que deberían de ser, y que representan recursos desperdiciados. Por ejemplo, sin una cuidadosa planificación, una empresa podría concebir y desarrollar dos sistemas de control de inventarios que no estén relacionados -uno que opere el departamento de control del inventario y el segundo los agentes de compras y los compradores.

Para evitar dichas situaciones, el plan de estructuración debe evaluar los puntos de contacto (interfase) entre los diferentes departamentos y divisiones de una empresa en las aplicaciones tanto presentes como potenciales. Esto requiere un enfoque uniforme para integrar los esfuerzos individuales en un marco de trabajo mucho más grande y coherente. El plan de estructuración de sistemas debe estar basado, por lo tanto, en los objetivos de:

1. Evitar el desarrollo de sistemas para no duplicar otros que ya se encuentran en uso en la organización.

2. Facilitar la integración de los sistemas actuales o las aplicaciones actuales y propuestas de tal manera que los recursos sean utilizados sabia y eficientemente.

3. Asegurar que los sistemas sean estructurados según su evaluación de sus costos de desarrollo y de operación así como de su valor para lograr los objetivos especificados.

4. Asegurar que todos los sistemas estén ligados con el plan maestro global (a menos de que exista una muy buena razón para una excepción).

5. Mantener un desarrollo y evolución continuos de los sistemas de información asegurando a la vez que se puedan compartir los datos y otros recursos.

6. Saber realmente si los usuarios desean y/o necesitan todos los sistemas y si los sistemas se utilizarán cuando se pongan en operación.

## 1.5 ANALISIS DE COSTO-BENEFICIO

El análisis de costo/beneficio es esencial en la estructuración de un sistema de información sin importar la metodología que se utilice. Necesita ser ejecutado antes, durante y después del desarrollo de las aplicaciones. El análisis de costo/beneficio es parte fundamental del estudio de factibilidad asociado con el ciclo de vida de los sistemas. Los buenos administradores en la industria no empiezan contratando un equipo nuevo de manufactura sin hacer primeramente un análisis de costo/beneficio, y las inversiones en las aplicaciones de sistemas de información deben de ser planeadas con la misma previsión.

Se puede estimar el costo de los sistemas con razonable precisión ya que los elementos básicos -hardware, software, personal y operación- pueden ser identificados rápidamente y no es difícil obtener una cantidad de dinero para cada uno de ellos. Una organización hasta puede obtener precios de hardware de diferentes fabricantes sin mucho esfuerzo adicional. También se pueden obtener fácilmente cargos por renta tanto del software como del hardware.

Los costos de personal no se encuentran limitados a los salarios y beneficios para los programadores, analistas de sistemas, diseñadores de sistemas, operadores de computadora y personal administrativo. También incluyen costos por la parte del tiempo del administrador que debe ser dedicado a las entrevistas, cuestionarios y las facetas relacionadas con el análisis de los sistemas y las investigaciones de diseño. Excepto para los gerentes de alto nivel, es posible determinar un salario por horas o una cantidad de salario para cada individuo.

Pero sobre todo es posible preparar un análisis de costo bastante confiable. Esto no significa que se pueden dar valores precisos sobre lo que va a costar construir un sistema porque no se puede. Por ejemplo, al formular una especificación detallada de costos antes de iniciar la programación, se necesita tener alguna idea de qué tanto tiempo se llevará la codificación de todo el nuevo software. Esto acarrea una estimación bastante precisa de cuántas instrucciones se necesitan en un proyecto en particular y cuál será la rapidez con la que los programadores piensen lógicamente y escriban las instrucciones. La estimación de estas actividades no es una tarea trivial; con frecuencia existen discrepancias importantes entre el tiempo destinado a elaborar un programa y el tiempo realmente usado, en particular con lenguajes de procedimientos como el COBOL. También se pueden encontrar dificultades al intentar establecer marcos de trabajo para el tiempo de pruebas de programas y el costo. No se puede estimar con precisión qué tanto tiempo va a llevar identificar y corregir la lógica y los errores de sintaxis de tal manera que pueda ser puesto en operación un programa. Como la programación y la prueba de sistemas con frecuencia lleva el 50% del tiempo dedicado a un proyecto, errores serios en esta área pueden afectar

significativamente la fecha de entrega del programa ya en operación.

La parte correspondiente a los beneficios en el análisis de costo/beneficio es el estudio de la planificación, control y ventajas operativas que pueden ser obtenidas en el desarrollo y utilización de aplicaciones de los sistemas de información. Los beneficios se clasifican en tres categorías:

- Beneficios de ahorro en costos: Reducciones en el procesamiento de las transacciones o en los costos operacionales debido a que el sistema ya ha sido introducido y se utiliza (es decir, menor número de empleados administrativos, menor porcentaje de errores que reducen la necesidad de consumir tiempo en las correcciones, y la capacidad de poder tener un menor inventario).

- Beneficios operativos: Beneficios en la forma en que las operaciones de cómputo se llevan a cabo en los diferentes niveles administrativos (por ejemplo, un proceso más rápido, menor número de formas necesitadas, acceso más rápido a los datos o a la información).

- Beneficios intangibles: Mejoras que son importantes para el éxito de la organización pero que no afectan directamente las operaciones, costos o utilidades (por ejemplo, mejores relaciones con los clientes, mayor planificación global, mayor respuesta a los datos que exige el gobierno).

Los beneficios de todas estas clases son muy importantes. Y si bien algo se puede lograr durante el análisis y el diseño, la mayor ventaja se encuentra cuando se pone en marcha la aplicación.

## 1.6 METODOS DE EVALUACION ECONOMICA

La mayoría de las técnicas de evaluación de beneficios son básicamente métodos de contabilidad, cuando se utilizan como herramientas de análisis, se debe especificar un período (el período de duración del proyecto, el tiempo en que se utilizará, una vez puesto en funcionamiento) junto con un factor de interés que indica el crecimiento o el valor en dólares asociado con el proyecto. El factor de interés en este sentido puede ser comparado con el interés que una organización tiene que pagar por el dinero pedido prestado a un banco, pero es mucho más difícil de cuantificar. Generalmente, estos factores críticos (es decir, período de duración del proyecto y tasa de interés) han sido especificados por los administradores de la organización.

El administrador necesita un método para evaluar la utilidad monetaria de un proyecto específico de sistemas de información o de un grupo de proyectos. Existen tres métodos para la evaluación de sistemas -valor presente, la tasa interna de ganancia y el período

de recuperación- son muy bien conocidos y utilizados en la profesión contable.

A) METODO DEL VALOR PRESENTE. El objetivo del concepto de valor presente es colocar un valor de gastos futuros y beneficios en términos de su valor el día de hoy. Si se puede conocer valor que tendrá un dólar el próximo año, y en el año siguiente, y así sucesivamente, considerando su valor el día de hoy, se puede encontrar las diferencias entre los beneficios de los diferentes proyectos en periodos de diferente duración basados en el valor actual del dinero.

El método del valor presente puede ser aplicado calculando el valor presente de los beneficios y el de los costos, es decir, especificando cada uno en términos de su valor al día de hoy. Un ejemplo ayudará a demostrar cómo se aplica este método.

Ejemplo. Se tiene un proyecto de sistemas de información que puede ser desarrollado y terminado en 18 meses y que beneficiará a la organización durante 5 años. Se supone que al final de este período serán necesarias importantes revisiones y modificaciones y grandes cantidades de recursos financieros y humanos tengan que ser reinvertidos para mantener los beneficios de la primera mitad de la década. Por lo tanto, la vida del proyecto se fija en 5 años. Los costos de estructuración durante el ciclo de 18 meses totalizan \$273,000: \$175,000 durante el primer año y \$98,000 durante los siguientes seis meses. Se puede observar que los beneficios totalizan \$696,000 distribuidos en un período de 5 años de uso según se muestra en la Figura 1.3. Pero también se tiene que considerar la tasa de descuento, un factor de porcentaje semejante a una tasa de interés o costo de tasa de capital, que refleja el costo de oportunidad de los fondos. En este ejemplo, la tasa ha sido identificada como el 12% debido a que es lo que la organización tiene que pagar por usar dinero prestado.

Para calcular el valor presente de los beneficios, se determina un número decimal que representa la tasa del 12%, normalmente utilizando una tabla de valor presente. El número es multiplicado por el valor de los costos o beneficios para cada año específico; es decir, se toma un número decimal diferente de la tabla para año del proyecto, según se muestra en la figura 1.3. Se suman todos los resultados anuales lo que da el valor presente neto de los beneficios. En el ejemplo el valor presente neto de los beneficios es \$452,622. El valor presente neto de los costos del sistema, suponiendo que los costos han sido estimados al principio de cada año, es \$262,514. En vista de que los beneficios exceden los costos, la inversión en la estructuración del sistema aparenta ser una buena idea.

B) METODO DE LA TASA INTERNA DE GANANCIA. Como una alternativa a utilizar el valor presente, un analista puede calcular la tasa interna de ganancia de un proyecto. Dicha tasa ofrece un medio de comparación entre el valor presente de una inversión y el valor presente de los costos y beneficios (flujo de efectivo) generado por la inversión. Para usar este método se debe de encontrar un factor de valor presente (FVP) que debe ser multiplicado por cada cantidad de dinero de los costos y los beneficios para producir una ecuación balanceada. Para encontrar la cantidad de valor presente que hará que los dos lados sean iguales, se necesita utilizar diferentes valores según se indica en la figura 1.3 con lo que se intenta llegar lo más cerca posible a una igualdad, por ejemplo, si se evalúan los costos y beneficios utilizando el 30% como FVP, se puede encontrar una diferencia de \$18,625. Con el 40%, la diferencia es -\$33,000. Se desea que sea cero, lo que significa que la tasa interna de ganancia queda entre 30% y 40%. Continuando con los cálculos se puede encontrar que la tasa interna de ganancia es aproximadamente 33.15%. Si los beneficios exceden los costos y son similares favorablemente con el costo de capital de la empresa, entonces la inversión en los sistemas de información es buena.

C) METODO DEL PERIODO DE RECUPERACION. La tercera técnica de contabilidad para la evaluación de los beneficios es el método del periodo de recuperación. Este método determina cuántos meses o años tienen que transcurrir antes de que los beneficios excedan los costos. En otras palabras, utilizando el método de recuperación, se puede determinar qué tanto tiempo será necesario antes de que los costos al ponerlo en marcha hayan sido reembolsados por los beneficios del proyecto.

El cálculo de los beneficios de esta manera es muy simple. Se divide el total de los beneficios entre el total de los costos, el resultado es el número total de años necesarios para pagar los costos. En el ejemplo, el periodo de recuperación es 2.5 años (\$696,000 entre \$273,000). Esta cantidad debe de ser comparada con los objetivos de la organización para determinar si es bastante buena.

## TECNICAS DE CONTABILIDAD PARA LA EVALUACION DE BENEFICIOS

### SUPOSICIONES

Estructuración del proyecto en 18 meses.

Uso estimado de 5 años después de la estructuración

Cantidades en dólares estimados al principio de cada año.

Costos:	Año 1	\$175,000		Beneficios:	Año 1	0
	Año 2	\$98,000			Año 2	35,000
					Año 3	120,000
					Año 4	125,000
					Año 5	135,000
					Año 6	140,000
					Año 7	141,000
				Total de beneficios		\$696,000

### METODO DEL VALOR PRESENTE NETO

Multiplicar la suma de dólares del año por el factor de descuento.

(considerar un 12% de tasa de descuento que refleja los costos de oportunidad de los fondos):

Valor presente de los costos  $\$175,000 + (98,000 \times 0.893) = \$262,514$

Valor presente de los beneficios:

$0 + (\$35,000 \times 0.893) + (\$120,000 \times 0.797) +$   
 $(\$125,000 \times 0.712) + (\$135,000 \times 0.636) +$   
 $(\$140,000 \times 0.567) + (\$141,000 \times 0.507) = \$452,622$

### METODO DE LA TASA INTERNA DE RETORNO

Comparar costos y beneficios, determinar el factor de valor presente (FVP) que hace que los dos sean iguales, dando la tasa interna de retorno:

$\$175,000(\text{FVP}) = 98,000(\text{FVP}) + 35,000(\text{FVP}) + 120,000(\text{FVP}) + 125,000(\text{FVP}) +$   
 $+ 135,000(\text{FVP}) + 140,000(\text{FVP}) + 141,000(\text{FVP})$

Usando una tasa de 30%, existe una diferencia entre los dos miembros de la ecuación de \$18,625.

Usando una tasa de 40%, existe una diferencia de \$-33,000 entre los dos miembros de la ecuación.

Repetiendo el proceso con diferentes factores de valor presente, se encuentra que los costos igualan a los beneficios con un valor presente de 33.15%.

### METODO DEL PERIODO DE RECUPERACION

Dividir el total de beneficios entre el total de costos.

Total de beneficios = \$696,000

Total de costos = \$273,000

Años para recuperar =  $\$696,000/\$273,000 = 2.5$  años.

Figura 1.3

## 1.7 DISEÑO DEL SISTEMA Y SUS ETAPAS

El análisis de necesidades determina cuáles deben de ser las propiedades de un sistema, pero no dice de qué manera se pueden lograr. En otras palabras, una demanda implica una familia o un conjunto de soluciones diferentes que puedan satisfacer las necesidades de los usuarios, un diseño especifica una solución de un sistema en particular. Por lo tanto, un diseño traduce un conjunto de demandas a un plan o modelo que las satisfagan.

El diseño de sistemas tiene cinco puntos principales: salida, entrada, procesamiento, especificación de datos y especificación de procedimientos (Figura 1.4) El primero se avoca a la selección del contenido, forma y medio para los informes y el resultado que generará el sistema. Se seleccionan los registros de entrada y los métodos de tal manera que se pueda conocer cuáles son los datos que se van a proporcionar cada vez que se corra una aplicación en la computadora. Además, para poder identificar la salida, se especifican el cómputo, manejo de datos y la lógica -el proceso- necesarios para producir el resultado. También se especifican los datos -algunos se marcarán para que se almacenen en los archivos maestros, y otros datos serán la entrada cada vez que se corra una aplicación.

Finalmente se especifican los procedimientos -se detallan los programas y el software de computadora así como los archivos y la elaboración de bases de datos-. La fase del diseño lógico del ciclo de vida de los sistemas es determinante para la efectiva operación del sistema. Ciertamente, la factibilidad para lograr los objetivos de todo el sistema depende de la calidad del diseño lógico.

A) DISEÑO DE LA SALIDA. La primera -y más importante- etapa en el diseño de un sistema de información basado en computadora es diseñar la salida o resultado que producirá el sistema.

Existen varias razones para empezar con la salida. Primero, un diseño de sistemas se estudia principalmente, y tal vez únicamente, para que produzca un determinado resultado. En otras palabras, si no se necesita la salida, no se necesita el sistema, así que la salida tiene prioridad en el proceso.

Una segunda razón para tratar primero la salida viene del papel estratégico que juega en el sistema. Si bien diseñar una salida no es difícil, sí lo es diseñar una buena salida. Para que sea útil y ayude a lograr los objetivos del sistema, no tiene que ser cualquier salida. Debe ser adecuada a los individuos que la van a utilizar, así como al contexto particular en el cual se va a aplicar.

## PRINCIPALES ETAPAS EN EL PROCESO DEL DISEÑO DE SISTEMAS

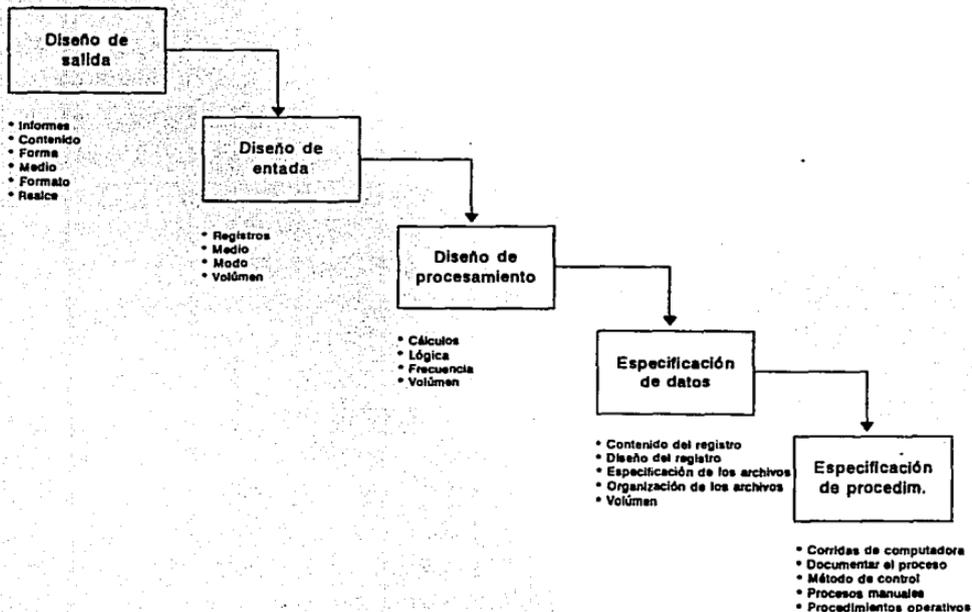


Figura 1.4

Uno de los aspectos que comprende la salida es el contenido, el contenido consiste en los elementos de la información que constituyen la salida. La información que se entregará al usuario es la razón de la existencia del sistema. La selección del contenido de la salida debe deducirse lógicamente a partir del análisis del objetivo del sistema, según los datos que deben ser procesados o de las actividades de decisión que deban ser apoyadas. Por ejemplo, en una aplicación de procesamiento de transacciones como la preparación de los cheques en una nómina, la salida probablemente incluya el pago bruto, el pago neto, las deducciones detalladas y el nombre de quien recibe el pago. En una aplicación orientada a las decisiones como un informe de ventas planeadas comparadas con las ventas reales el contenido puede incluir las ventas planeadas y las ventas reales por unidad y línea de producto. En cualquier caso, el contenido de los informes debe satisfacer las necesidades del usuario que fueron identificadas durante la etapa del análisis.

Otro problema del diseño de la salida es la forma, que es la manera en como se presentan los resultados a los usuarios. La salida puede ser muy bien resumida o detallada. Puede presentarse con valores numéricos en forma de gráfica y en una forma cualitativa o cuantitativa. Se pueden utilizar diferentes números de códigos o abreviaturas o se pueden listar todos los elementos. La forma de la salida debe reflejar las características y capacidades de los usuarios. Esto significa que deben ser consideradas las aptitudes y las actitudes, así como el entrenamiento, experiencia y otros atributos del usuario.

Otro ámbito de consideración son los medios, los medios son los documentos o exhibiciones utilizados para presentar la salida y los resultados del proceso. El medio de salida como los microfilms/microfichas, papel y representaciones visuales, dependen en parte de los dispositivos del equipo de cómputo utilizados. Una de las primeras decisiones sobre los medios es si la salida se exhibirá en terminales de video o será impresa. Si se decide que la información sea impresa, se debe determinar el medio en el cual se imprimirá. El criterio para tomar esta decisión, incluye: los fines o el uso de la salida, disposición final de la salida, volumen de la salida, forma de la información, número de copias necesarias, costo y la preferencia del usuario.

El diseño de la salida también incluye los esquemas de distribución (Layout), estos esquemas especifican la colocación de cada uno de los elementos de la información en un documento de salida o en una exhibición en pantalla y la de cualquier encabezado, título o números de páginas que puedan aparecer. Dicho esquema es un punto de interés en la etapa del diseño de la salida, debido a que aun cuando se haya hecho un buen trabajo al definir el contenido, forma y medio, el sistema puede ser evitado si la información no esta bien presentada.

Un punto relacionado con el esquema de distribución es el interés por destacar la información más importante, o sea el realce. Si bien la capacidad de poder realizar se relaciona con frecuencia con las exhibiciones en pantalla, la tecnología de las actuales impresoras permita también destacar la mayoría del material impreso. Las salidas posibles que pueden recibir este realce incluyen:

- Datos que significan condiciones de excepción (arriba o abajo de lo esperado).
- Instrucciones a los usuarios.
- Mensajes de error.
- Información sobre el proceso que tiene lugar (por ejemplo, "Proceso de clasificación", "Proceso de consultas", "Espera por datos de entrada").

B) DISEÑO DE LA ENTRADA. La etapa del diseño de la entrada consiste en la identificación de los elementos que van a constituir la entrada durante una aplicación, y en la elaboración de los registros en los cuáles se agruparán en el caso de entrada. Se identifican y describen los elementos de los datos individuales (tipo, nombre y longitud).

Los datos que son necesarios para la entrada al flujo del proceso se identifican durante la etapa del análisis y durante el diseño de la salida. Por ejemplo, si se esta procesando una transacción de nómina, se necesita conocer a la persona a quien se le va a pagar, posiblemente el número de identificación, el período de pago, y el número de horas trabajadas durante el período. En vista de que todos estos elementos se alimentan al proceso, es deseable agruparlos juntos en un registro de entrada para enviarlos a su proceso. Es mucho más fácil y más eficaz alimentar estos elementos en conjunto en la forma de un registro que enviarlos uno por uno.

Otra característica importante de la entrada es el volumen, el volumen es el tamaño del archivo basado en el número de registros que se alimentarán al sistema al mismo tiempo. En un sistema de proceso por lotes esto puede ser bastante importante, mientras que en los sistemas en línea, puede constituir de sólo una entrada. En cualquiera de los casos, el volumen se determina multiplicando el tamaño del registro (o el tamaño promedio de los registros de longitud variable) por el número esperado de registros que se alimentarán al sistema.

C) DISEÑO DEL PROCESO. Después de que hayan sido diseñadas la entrada y la salida, las siguientes etapas son la estructuración de los procesos de cómputo, la especificación de los archivos y el diseño del procedimiento. el orden en el cuál estas tres actividades se manejen puede variar según los diferentes diseñadores de sistemas.

Cuando ha sido definido el contenido de la salida, se deben definir los datos así como las operaciones que se ejecutarán con dichos datos. Esto se hace analizando elemento por elemento de cada una de las partes de un informe, exhibición en pantalla o documento. No todas las partes de un informe requieren de cálculos. Por ejemplo, el nombre de una persona o el número de una identificación no se calculan, pero en vista de que aparecen en la salida, se debe de explicar de qué manera llegan ahí.

Además de establecer o definir los elementos que deben aparecer en la salida, es necesario determinar qué tanto van a aparecer en un informe y qué tan frecuentemente serán producidos. Para los informes impresos, el número de líneas en un informe debe ser previamente determinado, es decir, la mención del volumen de información debe incluir una indicación del número de páginas (mínimo y máximo) que se producirá.

Además de determinar el volumen de la salida es necesario mencionar qué tan frecuentemente se producirá dicha salida. En algunos casos, esto sucede con regularidad (por ejemplo, diaria o semanalmente). En otros casos, la salida se prepara únicamente bajo pedido. Cuando los informes no se producen regularmente, el diseño debe especificar las condiciones específicas bajo las cuales pueden ser solicitados y producidos, incluyendo la frecuencia con que se solicitará.

D) ESPECIFICACION DE DATOS. El primer paso en el desarrollo de las especificaciones de un registro y del archivo es agrupar todas las diferentes partes de los datos que se utilizarán juntas. Esto ayuda a determinar cuáles registros deben ser elaborados y las partes de los datos que cada uno de ellos debe contener.

El proceso del diseño, sin embargo, trata sobre las aplicaciones de los sistemas de información. Esto es especialmente importante al elaborar las especificaciones de los registros y del archivo. Mientras que los elementos de los datos se identifiquen según el informe especificado en el cual van a utilizarse, cuando se constituyan los registros, los datos deben ser organizados en la forma en que se necesitan en una aplicación, y no como lo necesita un informe específico.

Cuando todos los elementos estén agrupados en registros y sean especificados los campos clave, los elementos individuales dentro de un registro deben ser organizados siguiendo un orden específico (primer campo, segundo campo, etc.). Trabajando a partir de la lista de componentes de datos que se han desarrollado, sin preocuparse por el orden, se puede retroceder y organizar los datos en un formato bien distribuido. Este método se utiliza con frecuencia en sistemas sencillos de procesamiento de transacciones. Otro método, muy común entre los sistemas que se mueven alrededor de los DBMS, es establecer la organización de los registros en la

forma de un subesquema, indicando todos los niveles adecuados, especificaciones de campos, etc.

Después de que han sido elaborados los contenidos y las organizaciones de los registros, se prepara la especificación del archivo. Los archivos maestros son recolecciones relativamente permanentes de registros que contienen los datos referentes a los hechos que afectan a la organización. Por lo tanto, si los registros reunidos contienen datos históricos o datos de los sucesos actuales que se utilizan para supervisar los hechos o el estado de las actividades, el archivo debe ser establecido como un archivo maestro. Si los datos son temporales y son utilizados en el procesamiento de los datos que ya se encuentran almacenados en los archivos maestros, entonces se designan a éstos como archivos de transacciones.

Además para la especificación de los archivos de transacciones y maestros, se necesita determinar el volumen del archivo. El volumen del archivo es el tamaño de éste, determinado mediante el cálculo del número de caracteres en cada uno de los registros y multiplicándolo por el número de registros en el archivo.

E) ESPECIFICACION DE PROCEDIMIENTOS. Con la salida del sistema, los cálculos y manejo de datos necesarios, especificaciones del archivo y de los registros, y teniendo completas las entradas necesarias es posible formular los procedimientos del proceso, es decir, las actividades de cálculo y manejo de datos que van a cumplir con las otras especificaciones. En esta etapa del diseño de sistemas, todo el sistema empieza a aparecer como un conjunto. Es ahora cuando se desarrollan los procedimientos operativos y los controles y los diagramas de flujo del proceso.

Cada aplicación de sistemas está compuesta por un conjunto de diferentes actividades de proceso llamadas corridas de computadora. Un corrida de computadora es un rutina que realiza la computadora. Por ejemplo, existen corridas de actualización para los archivos (adiciones, bajas y cambios en los registros). De la misma manera, las corridas de la computadora crean archivos de transacciones que pueden ser procesados comparándolos con los archivos maestros para generar informes y salidas del sistema.

Una vez que se hayan determinado las especificaciones del diseño relacionadas con la salida, archivos, cómputo y entrada se pueden identificar y establecer las corridas. El objetivo es formalizar el proceso que debe ser seguido si el sistema operará como se describe en el diseño. Esto significa que se tienen que identificar todas las aplicaciones con la computadora y los datos o información que se dan de entrada y salida. También necesita ser especificada la secuencia de las corridas, de tal manera que los datos necesarios de las transacciones estén disponibles cuando se les necesita para ser procesados.

Cuando ya se han identificado las corridas de proceso individual, se deben seleccionar los controles del procesamiento y establecer las medidas de los apoyos para asegurar la integridad de los datos y la existencia continua de los archivos. Cuando las actividades de procesamiento hayan sido identificadas y enlazadas lógicamente entre sí, el sistema está listo para ser representado en un diagrama de flujo.

Un diagrama de flujo del sistema que utiliza todas las especificaciones guía al personal que estará programando el sistema y elaborando los archivos y la estructura de registros. Se utilizan dos tipos de diagramas de flujo: el diagrama de flujo del sistema y el diagrama de flujo del programa. Un diagrama de flujo del sistema muestra el flujo de los documentos y de la información, así como la entrada y la salida que se procesarán en el sistema de computadora. Un diagrama de flujo del programa muestra las actividades específicas desarrolladas dentro de secciones del mismo programa de cómputo, como las operaciones de lectura y escritura y los cálculos individuales.

## 1.8 PROGRAMACION

Durante la etapa del diseño, la salida deseada por los usuarios es la guía y el objetivo hacia la cual se debe esforzar el personal de sistemas. Pero cuando el diseño del proyecto se adentra en la etapa de la construcción, el cumplimiento de los objetivos del diseño cae bajo la responsabilidad del personal de programación, el cual desarrolla el software del sistema, es decir, los programas de computadora.

Un concepto muy importante en la programación de sistemas es la modularidad, la modularidad del programa es una extensión al mismo principio -la descomposición de una gran entidad en partes- aplicada a los programas de cómputo. La programación modular no se desarrolla indicando cuántas instrucciones deben ser agrupadas dentro de un módulo. En su lugar es el resultado de dividir las secciones de la programación basándose en la lógica expresada o en la función desempeñada por la sección. Las rutinas de entrada, salida y de proceso integradas pueden fácilmente ser definidas como módulos. Por ejemplo, los conjuntos de codificación que verifican los errores en los datos de entrada, aquellos que imprimen los mensajes de error o que escriben datos en los dispositivos de almacenamiento secundario son módulos lógicos ya que ejecutan funciones específicas relativamente integrales.

La programación modular permite que sea posible determinar secciones de codificación o conjuntos de instrucciones que sean independientes unas de otras. Como resultado, es mucho más fácil probar y depurar el programa; se puede trabajar un módulo a la vez para encontrar y corregir los errores. Posteriormente se pueden probar juntos varios módulos para lograr una depuración completa. Siguiendo esta pauta los errores son aislados más rápidamente; no

es necesario revisar miles de líneas independientes de codificación para localizar un error.

Cuando se emplea la programación modular en el desarrollo del software, el diseño se efectúa fácilmente yendo de arriba hacia abajo. Esto significa primeramente que se debe examinar el trabajo de procesamiento que se supone efectuará el programa. Dentro del objetivo o finalidad de toda la programación, se identifican las funciones individuales y las necesidades de proceso, dejando como segundo nivel el diseño detallado. Posteriormente pueden ser examinadas cada una de las especificaciones individuales de proceso, poniendo como módulo separado en un tercer nivel las funciones importantes particulares o independientes, y así sucesivamente.

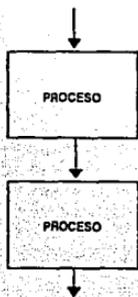
Otro concepto de gran relevancia en la etapa de la programación es la programación estructurada, ésta es un conjunto de principios de programación encaminados a hacer que los programas de cómputo sean más fácilmente legibles y más entendibles. Tener la capacidad de examinar las instrucciones en un programa (es decir, leer el programa) y de determinar la lógica de proceso significa que se pueden detectar y corregir los errores mucho más rápidamente - factores de interés tanto para los programadores como para los usuarios. La idea que hay detrás de esos principios es que las instrucciones deben de ser escritas de tal manera que exista una progresión de procesos ordenada en un programa.

La innovación más importante en la programación estructurada es la eliminación virtual de casi todas las instrucciones de GOTO. En su lugar, se utilizaron tres sencillas y lógicas instrucciones estructuradas de bifurcación (Figura 1.5) y de control o progresión:

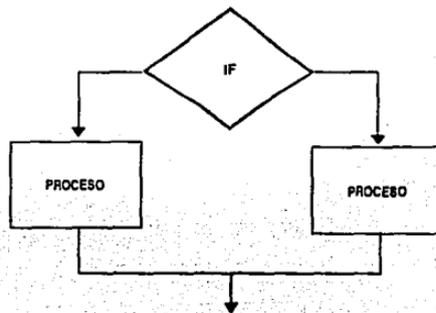
1. Una serie de simples instrucciones de procesamiento que no contiene bifurcación o iteración alguna.
2. Una selección del proceso que prueba la existencia de determinadas condiciones con una selección de procesamiento basada en los resultados de dichas pruebas.
3. La repetición o iteración del proceso hasta que se satisfaga una condición.

## PROGRESIONES EN LA PROGRAMACION ESTRUCTURADA

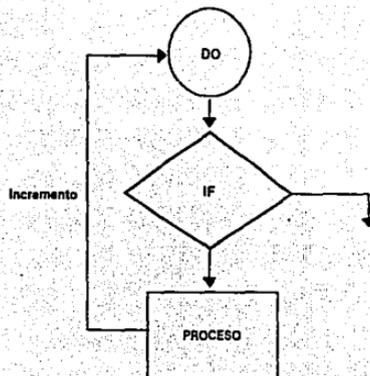
Ejecutar en secuencia



Selección



Iteración



Incremento

Figura 1.5

Además de la técnica mencionada anteriormente, existe otro método de programación llamado programación orientada a objetos (OOP). Una de las tendencias básicas de los sistemas operativos modernos es el uso de bloques reutilizables de código como un objeto, un objeto es una abstracción de las propias subrutinas de código de un programa por un objeto real y físico del mundo real.

Los objetos consisten de ventanas, botones, menús, etc que forman parte de un programa, un objeto es una combinación de los datos que comprende el objeto y el propio código que manipula los datos, por ejemplo un botón consiste de un dibujo que lo represente en la pantalla, los parámetros que describen en donde y que tan largo será el botón, y el código que dibuja el botón en la pantalla y que inicia la acción que se llevará a cabo cuando éste sea presionado.

Muchos de los sistemas operativos actuales (Windows, Windows NT, NeXT, Solaris, etc.) comprenden grandes librerías de código reutilizable, la utilización de esas librerías de código reduce significativamente la cantidad de tiempo y esfuerzo para desarrollar una nueva aplicación, siendo un hecho que la programación orientada a objetos sea una herramienta muy útil para la creación de aplicaciones para computadora.

## **1.9 IMPLEMENTACION DEL SISTEMA**

La puesta en práctica de los sistemas de información empieza mucho antes de que se desarrolle el software de computadora y de que se entregue el equipo. No es una fase de elaboración sino más bien un proceso en el cual se introducen los beneficios del sistema a través de su uso. Conviene recordar que el sistema no únicamente consiste en la parte de la aplicación basada en las computadoras; también toman parte los procedimientos que lo rodean, controles, y ayudas proporcionadas a los usuarios.

A medida que el desarrollo del software para el sistema se acerca a su término o que la fecha de entrega del software prescrito que se ha comprado se aproxima, se desarrollan planes para asegurarse que el sistema se comportará según lo esperado. Importantes actividades de preconversión incluyen la prueba del sistema y llevar a cabo el entrenamiento.

Cuando ha sido escrito el software de computadora, es responsabilidad de los programadores y de los administradores de desarrollo asegurarse que el sistema que utilizarán funcione adecuadamente. La prueba del programa, como se le llama, se realiza para detectar errores en la lógica del software -posiblemente debido a malos entendidos en las especificaciones del programa o como resultado de errores en la misma codificación. No se puede ni pensar que se inicie la utilización de un sistema sabiendo que contiene errores de lógica.

Otro tipo de prueba se encuentra asociada con la puesta en operación misma. La prueba del sistema se efectúa para determinar qué tan bien se comportará el sistema y si cumple con las especificaciones originales. Los analistas practican pruebas para determinar si las partes del sistema se ajustan entre sí y si funcionan adecuadamente. Entre los puntos que deben ser contestados a través de la prueba del sistema están las siguientes áreas:

- **Compatibilidad de datos:** ¿Están los datos producidos en un módulo en la forma esperada por los demás módulos que utilizan los mismos datos?

- **Interrelación de los datos:** ¿Pueden ser identificados los datos conocidos con un nombre de identificación en uno de los módulos identificados por el mismo nombre en los otros módulos?

- **Capacidad de los archivos:** ¿Son adecuados los tamaños de los archivos para satisfacer las necesidades de uso?

- **Secuencia de los datos:** ¿Están los datos almacenados y son accesibles en el orden adecuado? ¿Se incluyen procedimientos de clasificación y de indexación en el sistema para conservar el orden supuesto de los datos?

Otra fase de importancia en la implementación de un sistema es el entrenamiento, esta etapa presenta los dispositivos de un sistema de información tanto a los operadores de la computadora como a los usuarios, y les muestra cómo sacar ventaja de estos dispositivos.

En el entrenamiento del operador participan el personal de computadoras y el personal del centro de información, quienes son los responsables de tener funcionando el equipo, proporcionar el apoyo de servicio necesario o presentar la aplicación a los usuarios. El entrenamiento del operador debe cubrir el manejo de todas las operaciones posibles, y la ejecución de las operaciones de rutina (es decir, inicio del sistema, alimentación de datos, producción de informes) debe ser de segunda importancia.

El entrenamiento del usuario también es importante, cuando tanto la aplicación misma como el equipo son nuevos para el usuario, el entrenamiento debe concretarse primeramente a los temas fundamentales. Los usuarios necesitan saber cómo encender una computadora personal o una estación de trabajo, de qué manera insertar un diskette en una microcomputadora, y cómo cargar un programa en el sistema. A los usuarios se les debe enseñar cómo agregar datos, hacer cambios (o editarlos), formular consultas para recuperar información específica y eliminar datos. Estas funciones son los dispositivos básicos de la mayoría de los sistemas; la persona que dirige la sesión de entrenamiento debe asegurarse que cada uno de los asistentes los entienda perfectamente y pueda ejecutarlos sin problemas.

Después del entrenamiento del operador y del usuario sigue la conversión, ésta es el proceso de adaptar el nuevo sistema para ser utilizado en las actividades en curso. Para asegurar una suave -y exitosa- puesta en marcha, los usuarios deben estar familiarizados con los dispositivos del sistema, los operadores deben hacer que el sistema funcione adecuadamente y la conversión misma debe continuar sin tropiezos. El sistema puede empezar a ser utilizado mediante uno de cuatro medios disponibles (figura 1.6):

- **Sistemas paralelos:** El nuevo sistema es operado al mismo tiempo que el antiguo par asegurarse de no perder datos si surge un problema.

- **Sistema piloto:** Sólo una pequeña parte de la empresa o de la función es convertida al nuevo sistema. El resto del antiguo sistema permanece igual por el momento. Una técnica de sistema piloto en la que participa, por ejemplo, sólo una parte de una línea de producción minimiza el riesgo para la organización, que como un todo podría presentar problemas.

- **Inicio del sistema:** El antiguo sistema es reemplazado por el nuevo gradualmente en el tiempo. Esto permite a una organización comenzar a tomar ventaja de las nuevas herramientas de apoyo desarrolladas, mientras conserva la flexibilidad para hacer frente a alguna deficiencia.

- **Reemplazo directo:** Toda la conversión tiene lugar de una sola vez, rápidamente (de ser posible, de un día para otro). Esta técnica tiene la ventaja psicológica de exigir de cada uno su mejor esfuerzo para hacer que el nuevo sistema trabaje, en vista de que ya no existe nada que se pueda utilizar. Sin embargo, un problema importante con el nuevo sistema puede obligar a la organización a suspender sus operaciones normales. Este método de conversión requiere una planeación mucho más cuidadosa y detallada que las otras alternativas.

Quando la conversión al nuevo sistema esté terminada y las operaciones avancen utilizando sus dispositivos, se debe evaluar el impacto en la organización. Las corporaciones y organizaciones que gastan grandes cantidades de dinero en sus sistemas de información, pero que no evalúan cuidadosamente el impacto del sistema, han invertido a ciegas. No es sensato desarrollar nuevos sistemas sin determinar sus costos y beneficios. La revisión después de la puesta en operación valora el impacto del sistema, poniendo particular atención en los efectos sobre las personas de la organización y sobre las operaciones, así como en las diferencias en los costos y beneficios financieros y los cambios generales en el rendimiento.

## ESTRATEGIAS DE CONVERSION

Sistemas  
en paralelo



Amos sistemas  
al parejo

Sistema  
piloto



El nuevo sistema  
en un área;  
posteriormente  
conversión directa



Sistema que  
se inicia



Conversión  
gradual



Conversión  
directa



Descartar el  
antiguo; empezar  
con el nuevo  
inmediatamente



Figura 1.6

La evaluación del impacto es la determinación de cómo la puesta en operación y el uso de una aplicación de sistemas de información afecta a la organización, es decir, es necesario identificar los cambios que son directamente atribuibles al sistema. Las principales áreas de preocupación son las actividades de toma de decisiones y operativas, la calidad de la información, la estructura de la organización, las actitudes de los usuarios y de los otros empleados, el número de personal necesario para efectuar las diversas funciones, y los costos de los procesos de operación y de información."

#### 1.10 CONCLUSION

En conclusión, se puede decir que el grado al que la computadora y los sistemas de información se han convertido en parte integrante de nuestras vidas resulta un hecho formidable. Cuando se considera que la computadora como herramienta de trabajo, tiene aproximadamente 30 años de edad, no es sorprendente descubrir que se clasifica, junto con la energía, los transportes y las comunicaciones, como una de las principales determinantes del progreso. Es interesante observar que antes de que aparecieran las computadoras y los sistemas de información, la resolución de muchos tipos de problemas era virtualmente inalcanzable. Sin embargo, las primeras computadoras se utilizaron inicialmente en aplicaciones que antes se consideraban demasiado costosas o muy poco prácticas. Esto generó a su vez, nuevas necesidades que llevaron a técnicas novedosas para la resolución de problemas en la ciencia y los negocios, que requerían máquinas y sistemas basados en computadora todavía más poderosas. La computadora permite el refinamiento subsiguiente de técnicas, lo que, a su vez, exige computadoras y sistemas de información mejores y más eficientes.

---

1 James A. Senn "Sistemas de Información para la Administración", Primera Edición, Grupo Editorial Iberoamérica"

## **CAPITULO 2**

### **ANALISIS**

**OBJETIVO ESPECIFICO:**

**SE COMPRENDERA EL ANALISIS FUNCIONAL DETALLADO DEL SISTEMA DE APOYO ADMINISTRATIVO QUE SE PRETENDE IMPLANTAR EN LA ORGANIZACION.**

## 2.1 INTRODUCCION

Este capítulo pretende mostrar diversos aspectos concernientes al análisis del sistema automatizado que esta vigente en la empresa Servicio Técnico a Computadoras S.A. Esos aspectos comprenden un análisis organizacional y funcional de la estructura orgánica de la propia empresa, esos análisis muestran datos acerca del número de empleados administrativos y técnicos que laboran en ella, así como el funcionamiento general de la misma en forma esquemática. Se muestran además, el análisis de factibilidad, el cual destaca los factores técnicos, operativos y económicos que intervienen en la creación del sistema, y también se presenta un análisis de costo-beneficio que muestra los costos que ocasionaría a la empresa la implementación del sistema y los beneficios asociados con esta mejora al sistema automatizado actual, adicionalmente, el análisis de costo-beneficio incluye un estudio del hardware y el software mas conveniente para la instalación del sistema de apoyo administrativo.

## 2.2 ESTRUCTURA DE LA EMPRESA

La empresa modelo utilizada como base para la elaboración de este sistema realiza sus operaciones dentro de la industria nacional, en la reparación de toda clase de equipo de microcomputación dando servicio a pequeñas y medianas empresas, así como a la clientela individual que lleva su equipo para reparación.

La empresa ofrece el servicio de reparación de equipos de microcomputación para toda clase de microcomputadoras IBM PC's y de otras marcas 100% compatibles.

La empresa cuenta con un grupo de 3 ingenieros y 10 técnicos orientados a colaborar en la resolución integral de los requerimientos de una importante clientela, así como la realización de estudios especializados en el extranjero para el personal de ingeniería con el fin de ofrecer el mejor servicio posible a los clientes. El diagrama organizacional de esta empresa se muestra en la figura 2.1.

Por lo anterior, la gerencia de reparaciones ha planteado algunos requerimientos específicos para el correcto funcionamiento de la empresa:

a) Investigar el mercado y su desarrollo a largo plazo por cada tipo de tecnología para contar con los conocimientos adecuados en la reparación, revisión y mantenimiento del equipo de cómputo más avanzado.

b) Analizar las actividades, productos y sistemas de las empresas que fabrican hardware para tener conocimiento de la orientación del mercado de la microcomputación.

Dado que las condiciones del mercado de computación cambian a un ritmo muy acelerado, es necesario mantenerse actualizado en cuanto al aprovechamiento del desarrollo tecnológico con el fin de responder a las necesidades de los consumidores más exigentes.

Para resolver esas necesidades se requiere de métodos rápidos y eficientes en el manejo de información, especialmente si de esto depende el éxito de la empresa y la satisfacción de los clientes, es así donde surge la necesidad del desarrollo de sistemas computacionales que cubran los problemas específicos de mantener actualizada la información en una base de datos, tal y como lo es él que da tema a esta investigación.

ESTRUCTURA ORGANICA DE LA EMPRESA SERVICIO TECNICO A COMPUTADORAS S.A.

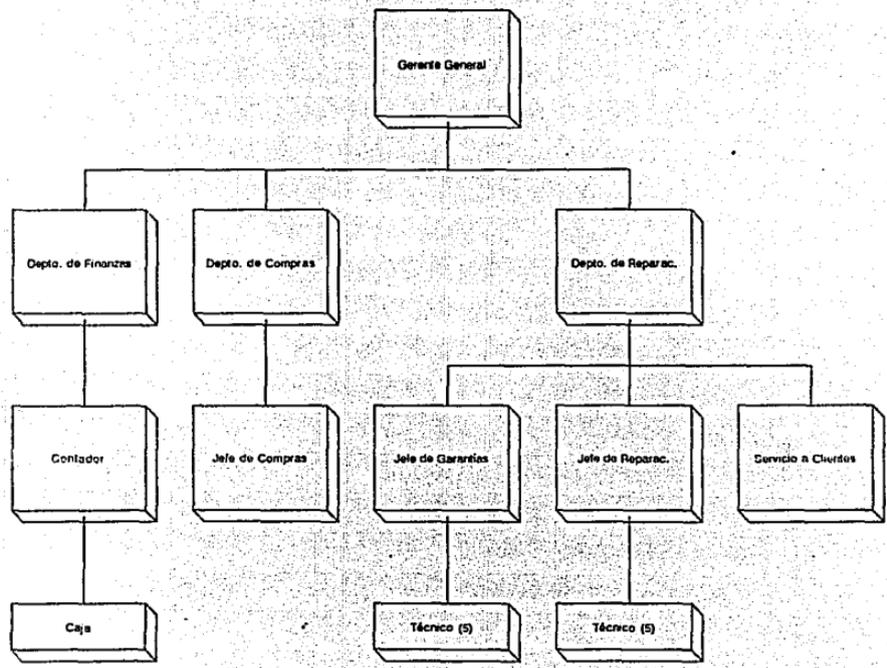


Figura 2.1

### 2.3 NECESIDAD DEL SISTEMA DE APOYO ADMINISTRATIVO

A partir de la fuerte necesidad que existe en la empresa Servicio Técnico a Computadoras S.A. de renovar el sistema automatizado actual por uno nuevo, mejor y más eficiente, se plantea desarrollar un sistema de información que reemplace al anterior, el nuevo sistema estará conducido por menús funcionando bajo el sistema operativo MS-DOS para registrar de forma rápida y eficiente a los clientes y sus equipos de microcomputación que deberán ser reparados, así como el poder consultar en cualquier momento la información pertinente a un determinado cliente o consultar las existencias en el almacén.

Por otra parte, la necesidad de un nuevo sistema de información hace notorio observar algunas de las graves desventajas de carácter operativo y técnico que presenta el sistema actual como por ejemplo:

- Utilización de una base de datos interprete.
- Capacidad limitada de 9000 registros en la base de datos.
- Mal diseño de pantallas de captura de datos.
- Mal diseño de pantalla para consultar información.
- La utilización del sistema es difícil por parte del operador.
- La consulta de información es secuencial.
- Presentación de datos incorrectos en las consultas.
- Reportes impresos con datos incorrectos.
- Utilización de hardware obsoleto (computadoras con procesadores 80286 y 80386SX, impresoras de matriz).

Como parte de la necesidad de la implantación de un nuevo sistema de información en la empresa mencionada anteriormente, el ramo de las pequeñas empresas dedicadas a la reparación de equipos de cómputo ha experimentado grandes avances tecnológicos que van a la par con desarrollo de la tecnología más nueva que aparece día con día, sin embargo, este cambio tecnológico no ha sido aplicado de manera eficiente al área administrativa de tales empresas, lo que hace ver la necesidad de tomar ventaja de la microcomputadora, con el fin de hacer más eficiente la labor de registrar a los clientes, las piezas empleadas para reparación y contar con información actualizada, confiable y precisa.

El nuevo sistema de apoyo administrativo permitirá reducir la gran cantidad de tiempo que se invierte en el proceso de registro de clientes, revisión, reparación y compra de refacciones para el equipo dañado, eliminando las molestias por parte de los clientes al tener que esperar largos períodos de tiempo (algunas semanas o incluso meses) para la entrega de su equipo totalmente reparado.

El sistema computacional que propone esta investigación cubrirá una necesidad que hasta ahora era resuelta de manera incipiente por la informática, ya que ayudará a la empresa Servicio Técnico a Computadoras S.A. a emplear de una mejor forma el tiempo de las personas encargadas de pedir las partes de refacción y el de los técnicos en el transcurso de la revisión o reparación de algún equipo de cómputo, además de un proceso de registro más rápido y eficiente para el cliente y el equipo de cómputo que va a ser sometido a reparación, mejores formatos de los documentos de entrada y salida de información y la oportunidad de consultar los datos de un determinado cliente o las piezas en existencia del almacén en cualquier momento que se requiera, dando por resultado la reducción de costos operativos y el aumento de productividad general de la empresa.

Como elemento fundamental que forma parte del plan de sistemas para desarrollar la aplicación que necesita la empresa, a continuación se muestra el proyecto para el desarrollo del sistema tomando en cuenta los tiempos estimados de duración para cada actividad:

Proyecto número:	PR07
Nombre del proyecto:	Sistema de Apoyo Administrativo.
Descripción:	Aplicación basada en computadora para el registro y consulta de los clientes que lleven su equipo de microcomputación para reparación, producción de reportes, consulta de información y verificación del número de partes en almacén.

Recursos requeridos de computación:

Nuevo equipo.....	si
Horas estimadas para el análisis de sistemas...	30
Horas estimadas de programación.....	160
Horas estimadas de pruebas.....	40
Horas estimadas de entrenamiento.....	20

Tiempo total invertido por el personal de sistemas.....	250 horas
Tiempo estimado de recursos de computación....	200 horas
Demanda estimada de uso permanente de computadora en la creación del sistema.....	16 horas/semana
Tiempo estimado de duración del proyecto.....	6 meses

Los tiempos estimados anteriormente en meses y horas se formularon a partir de la facilidad relativa que representa la creación del nuevo sistema que será implementado en la empresa, si por el contrario, la empresa fuera de mayor tamaño sería necesario aplicar técnicas específicas de planificación, control y administración de proyectos, como PERT y CPM.

## 2.4 ANALISIS DE FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA EXISTENTE

El sistema automatizado vigente, esta formado por el paquete integrado de software Microsoft Works 2.0, el programa esta hecho con el manejador de bases de datos del paquete mencionado y presenta los siguientes módulos para procesar la información:

- modulo de captura de clientes
- modulo de consulta de clientes
- modulo de impresión de reportes

El sistema automatizado vigente en la empresa presenta severas fallas de diseño y programación al hacer difícil el proceso de capturar la información cuando los clientes llevan su equipo para reparación, algunos de los errores que presenta el programa son la presentación del formato de la orden de servicio con campos colocados en diferentes renglones de la pantalla, además de la visualización de datos incorrectos cuando se consulta la base de datos, así como la impresión de reportes con diferentes formatos de salida y con datos erróneos en las formas impresas.

Lo expuesto anteriormente no significa de ninguna manera que el sistema computarizado que se utiliza actualmente en la empresa funcionaría bien si se llevaran a cabo algunas modificaciones en la estructura del programa. El sistema actual esta creado con el manejador de bases de datos que tiene incorporado el paquete Microsoft Works 2.0 el cual tiene una capacidad limitada de 9000 registros para la base de datos, esto es una grave limitación que puede afectar seriamente las necesidades de información de la compañía.

Por otra parte, el hardware que se emplea para la captura de información con que cuenta actualmente la empresa es de una computadora de tecnología totalmente obsoleta (se muestran detalles técnicos de esta clase de equipo en el punto 2.8), la cual es insuficiente para cubrir las necesidades del proceso de datos en la empresa.

Respecto a la operación del sistema automatizado vigente, es notoria la incapacidad del mismo para procesar datos de forma eficiente, además de que el proceso de captura de información es una tarea difícil de realizar por parte del operador, ya que al introducir los datos de un cliente y darlos de alta a la base de datos, el programa guarda estos datos de manera incorrecta en 3 de cada 10 registros que entran a la base de datos.

El proceso que se sigue en la empresa para el registro de un cliente que lleva su equipo para reparación es el siguiente:

Por medio de una visita personal o llamada telefónica por parte del cliente, éste solicita la reparación de su equipo de cómputo llevándolo al domicilio de la empresa para que se proceda a registrar los datos personales del propio cliente y el equipo que deberá ser reparado, describiendo las fallas que presenta el mismo para que sean registrados en la orden de servicio, en la cuál quedan especificadas las características del equipo, la fecha y hora de registro, los datos generales del cliente y los accesorios opcionales que pudiera traer consigo la computadora, este proceso es llevado por computadora; son necesarias además 3 copias de la orden de servicio:

- 1) original para la empresa.
- 2) copia para el cliente.
- 3) copia para el archivo de respaldo.
- 4) copia para el técnico.

Si el equipo de cómputo esta amparado por la garantía de fábrica, entonces se omite el costo de reparación y mano de obra empleada. Una vez que se formula la orden de servicio, se le asigna un técnico al equipo en mal funcionamiento para su posterior revisión, al examinar el equipo, el técnico formula una lista de las piezas necesarias para la reparación del mismo, si las piezas que contiene la lista existen en el almacén, entonces el técnico procede a la reparación del equipo. En caso de que alguna pieza no se encuentre en existencia en el almacén, la lista pasa al jefe de garantías o al jefe de reparaciones, según corresponda para su previa revisión y aprobación. Posteriormente el jefe de garantías o el de reparaciones elabora una lista de requerimientos con los datos específicos de las piezas necesarias para reparar el equipo, éstos requerimientos a su vez pasan al gerente general para su aprobación y finalmente al jefe de compras para efectuar el pedido al fabricante que corresponda. Una vez que las piezas han llegado al almacén, el técnico procede a la reparación del equipo, cuando finaliza la reparación el técnico elabora un reporte técnico en donde especifica las piezas empleadas en la reparación, cuando el equipo esta totalmente reparado se le avisa al cliente por vía telefónica y se le hace entrega de su equipo.

Todo el proceso mencionado anteriormente es llevado a cabo con poca efectividad debido a las fallas que presenta el actual sistema de información, sin embargo, todas estas irregularidades pueden ser eliminadas mediante el sistema que propone esta investigación.

Para un mejor entendimiento del proceso anterior, la figura 2.2 muestra el diagrama general de flujo de datos que sigue un equipo desde que entra en el proceso de registro hasta la entrega del mismo a su propietario.

## DIAGRAMA GENERAL DE FLUJO DE DATOS

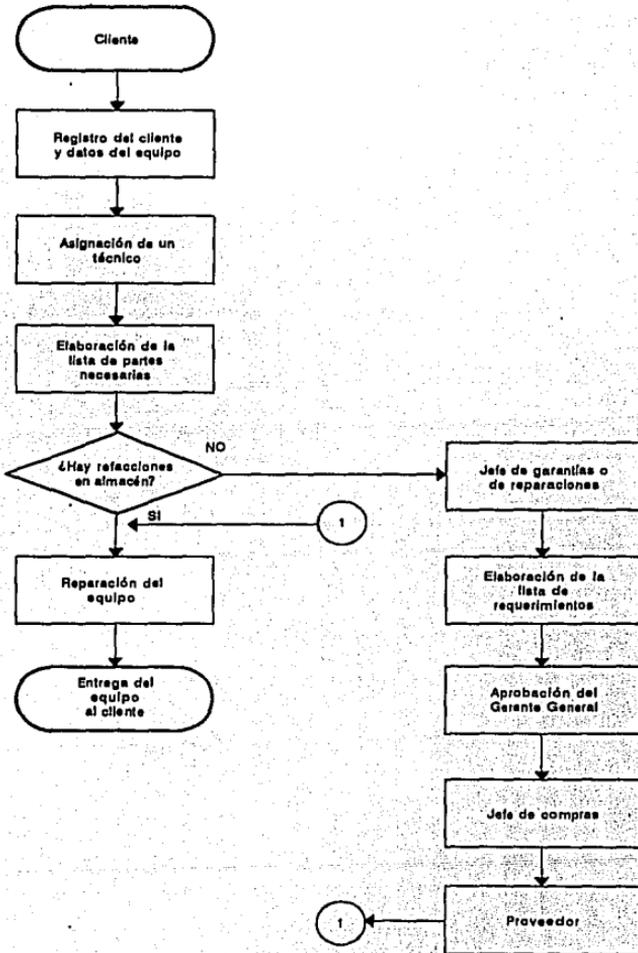


Figura 2.2

**DIAGRAMAS DE FLUJO FISICO DE LA EMPRESA.** Los diagramas que se presentan a continuación (figuras 2.3 a la 2.6) ilustran de forma gráfica los diferentes procesos que se emplean para registrar un equipo de cómputo que deberá ser reparado así como el movimiento de las piezas para refacción en el almacén dentro de la empresa denominada Servicio Técnico a Computadoras S.A.

Los diagramas de flujo físico, como su nombre lo indica, muestran gráficamente el curso general de personas y objetos físicos (por ejemplo un documento) que siguen una actividad específica dentro de la empresa para cumplir con un servicio que ofrece la organización con otra empresa o persona.

En estos diagramas se pueden encontrar diversos símbolos que ilustran claramente el tipo de actividad que se relaciona con un proceso, a su vez estos símbolos se conectan con flechas para visualizar de donde proviene o a donde va un elemento que pertenece al proceso que ilustra el diagrama.

## REGISTRO DE EQUIPO SIN GARANTIA

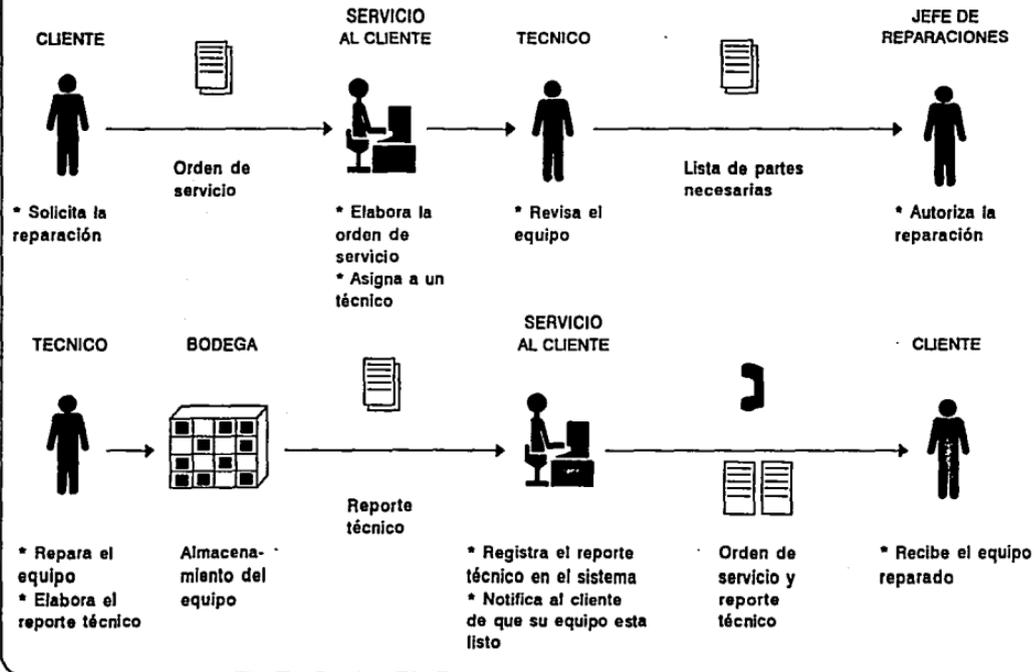


Figura 2.3

## REGISTRO DE EQUIPO CON GARANTIA



Figura 2.4

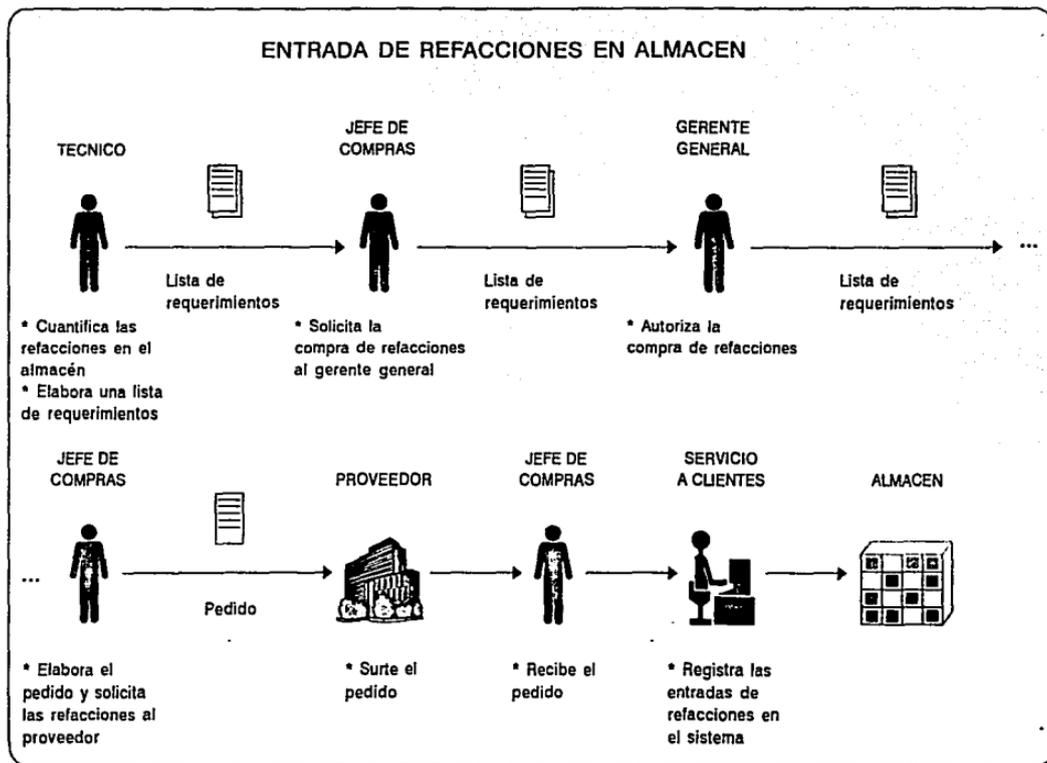


Figura 2.5

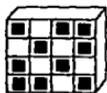
## SALIDA DE REFACCIONES EN ALMACEN

ALMACEN

TECNICO

CAPTURISTA

COMPUTADOR



Reporte  
técnico



\* Salida de  
refacciones

\* Elabora un reporte  
técnico de las  
refacciones empleadas  
en una reparación

\* Registra los datos  
del reporte técnico

\* Actualiza la base de  
datos correspondiente al  
almacén (registra las salidas  
de refacciones de acuerdo con  
los datos contenidos en el  
reporte técnico)

Figura 2.6

**DIAGRAMAS DE FLUJO FISICO DETALLADOS CON NARRATIVA DE PROCESOS.**  
Este tipo de diagramas (figuras 2.7 a la 2.10) ilustran de forma gráfica y más detallada el flujo de una actividad que comprende varios procesos para llevarla a cabo, esta representación gráfica separa en partes a un proceso operativo determinado de la empresa, situando a cada porción en una columna separada por una línea de puntos, cada columna puede estar formada por una persona que forma parte del proceso (por ejemplo un cliente), un departamento de la propia empresa o alguna otra pieza importante relacionada directamente con la organización, los recuadros de texto muestran la actividad que se lleva a cabo en esa parte del proceso, también pueden mostrarse diversos símbolos que son típicos de un diagrama de flujo o símbolos que representen algún objeto tangible, tal como un documento o un teléfono los cuales ayudan en gran medida a una mejor comprensión del proceso que se pretende explicar con esta clase de diagramas.

Otra parte que acompaña a los diagramas de flujo detallados es un arreglo o matriz (tablas 2.1 a la 2.4) en donde se explican con mayor detalle las actividades que forman parte del proceso que se muestra en un diagrama, las columnas que conforman a esta matriz son: el nombre del proceso, tipo de proceso, entradas, descripción y salidas.

El nombre del proceso es un nombre característico que se asigna a una actividad específica que forma parte de otro proceso de mayor tamaño.

El tipo es la clase de proceso que se lleva a cabo y que puede ser de forma manual o asistido por computadora.

Las entradas son básicamente los ingresos de datos contenidos en algún documento o en alguna otra actividad relacionada directamente con la empresa.

La descripción es una pequeña narración del proceso que presenta en pocas palabras los pasos que se siguen para completar una determinada actividad.

Las salidas son aquellas actividades que representan los egresos de datos o documentos de la propia empresa.

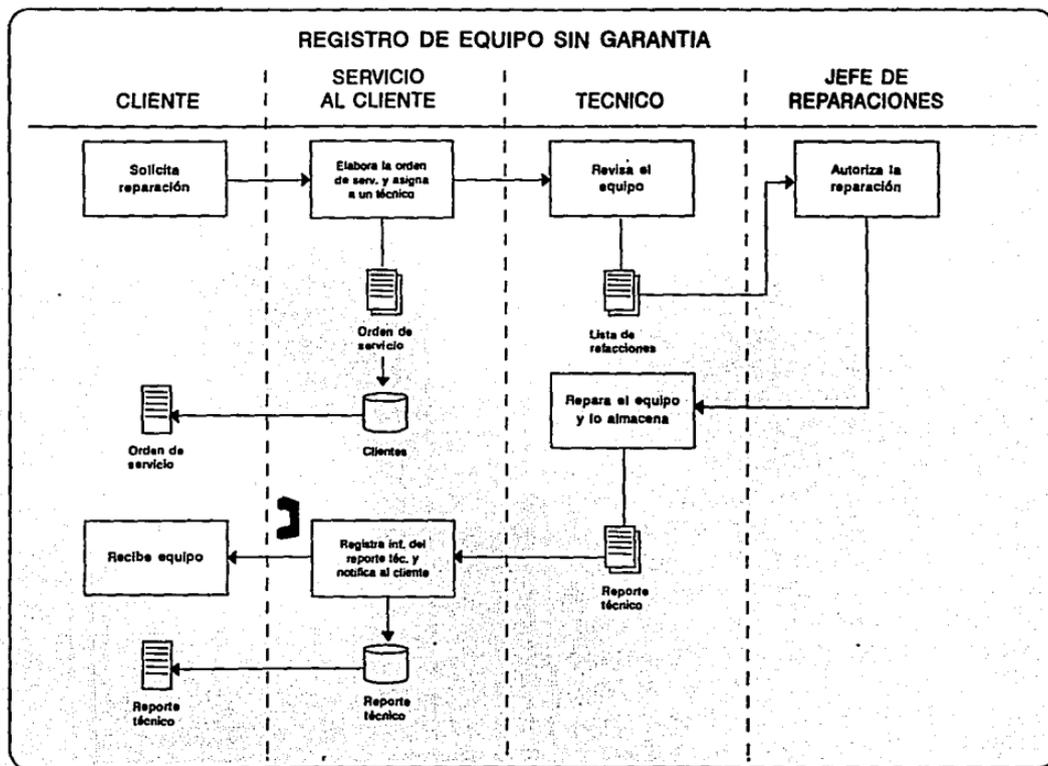


Figura 2.7

**REGISTRO DE EQUIPO SIN GARANTIA**

<b>NOMBRE DEL PROCESO</b>	<b>TIPO</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>SALIDAS</b>
Solicitud de reparación	Asistido por computadora	Orden de servicio	* Elaboración de la orden de servicio, la cual debe contener: - datos del cliente - datos del equipo - falla que presenta el equipo	
Revisión del equipo	Manual		* El técnico hace una revisión al equipo dañado y elabora una lista de las refacciones necesarias	Lista de refacciones
Autorización de la reparación	Manual	Lista de refacciones	* El jefe de reparaciones autoriza la reparación del equipo	
Reparación del equipo	Manual	Reporte técnico	* El técnico repara el equipo y elabora el reporte técnico correspondiente, indicando las refacciones que se emplearon en la reparación * Almacena el equipo reparado en la bodega	
Notificación al cliente	Manual		* El personal de servicio a clientes se comunica por vía telefónica con el cliente para notificarle que su equipo esta listo	Orden de servicio y Reporte técnico

Tabla 2.1



**REGISTRO DE EQUIPO CON GARANTIA**

<b>NOMBRE DEL PROCESO</b>	<b>TIPO</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>SALIDAS</b>
Solicitud de reparación	Asistido por computadora	Factura del equipo	<ul style="list-style-type: none"> <li>* El distribuidor solicita la reparación de un equipo.</li> <li>* El personal de servicio a clientes elabora la orden de servicio correspondiente, la cuál debe contener:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>- datos del cliente</li> <li>- datos del equipo</li> <li>- núm. de garantía</li> <li>- falla que presenta al equipo</li> </ul> </li> </ul>	
Revisión de equipo	Manual		<ul style="list-style-type: none"> <li>* El técnico hace una revisión del equipo dañado y elabora la lista de refacciones necesarias</li> </ul>	Lista de refacciones
Autorización de la reparación	Manual	Lista de refacciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>* El jefe de garantías autoriza la reparación del equipo</li> </ul>	
Reparación del equipo	Manual	Reporte técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>* El técnico repara el equipo y elabora el reporte técnico correspondiente</li> <li>* El técnico almacena el equipo reparado en la bodega</li> </ul>	
Notificación al distribuidor	Manual		<ul style="list-style-type: none"> <li>* El personal encargado del servicio a clientes le notifica al distribuidor que el equipo ha sido reparado, a su vez el distribuidor se comunica con el cliente para informarle que ya puede pasar a recoger su equipo</li> </ul>	Orden de servicio y Reporte técnico

Tabla 2.2

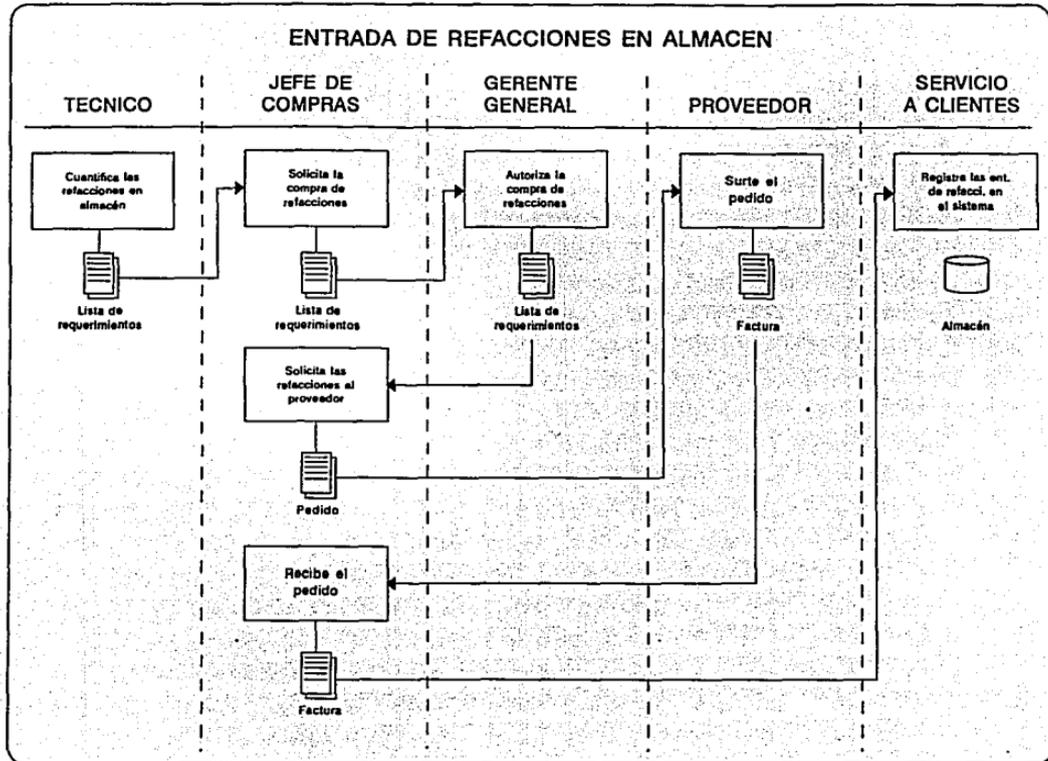


Figura 2.9

**ENTRADA DE REFACCIONES EN ALMACEN**

<b>NOMBRE DEL PROCESO</b>	<b>TIPO</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>SALIDAS</b>
Recuento de refacciones en almacén	Manual	Lista de requerimientos	* Un técnico hace un recuento físico de las partes para refacción en almacén y elabora una lista de requerimientos	
Solicitud de compra de refacciones	Manual	Lista de requerimientos	* El jefe de compras revisa la lista de requerimientos y solicita la aprobación de la lista al gerente general	
Autorización de compra de refacciones	Manual		* El jefe de compras elabora el pedido correspondiente y lo envía al distribuidor	Pedido
Recepción y registro de refacciones	Asistido por computadora	Factura	* El jefe de compras recibe el lote de refacciones y firma la factura correspondiente * El personal de servicio a clientes registra las entradas de refacciones en el sistema	

Tabla 2.3

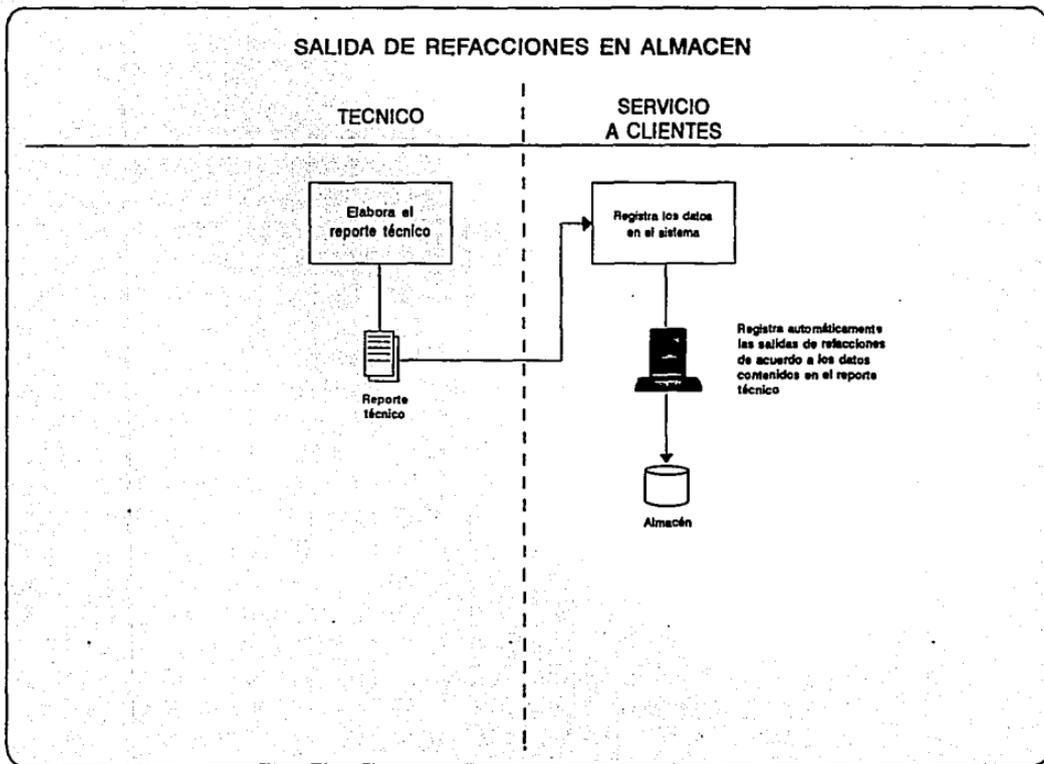


Figura 2.10

**SALIDA DE REFACCIONES EN ALMACEN**

<b>NOMBRE DEL PROCESO</b>	<b>TIPO</b>	<b>ENTRADAS</b>	<b>DESCRIPCION</b>	<b>SALIDAS</b>
Elaboración del reporte técnico	Manual	Reporte técnico	* El técnico que repara el equipo elabora el reporte técnico correspondiente al equipo reparado	
Registro de salidas de refacciones	Asistido por computadora	Reporte técnico	* El personal encargado del servicio a clientes registra en el sistema los datos del reporte técnico, los cuáles son: - núm. de piezas empleadas en la reparación - nombre del técnico que reparó el equipo - costo de la reparación * El sistema registra automáticamente el número de las piezas empleadas en la reparación de acuerdo con los datos contenidos en el reporte técnico	

Tabla 2.4

## 2.5 ANALISIS DE FACTIBILIDAD

Para establecer el tipo de sistema automatizado que sea más conveniente de implantar en la empresa Servicio Técnico a Computadoras S.A. se consideraron factores técnicos, operativos y económicos de gran importancia en la renovación del actual sistema de información, tales factores son los siguientes:

### FACTORES TECNICOS:

- El hardware que se necesita para implantar el nuevo sistema esta disponible en el mercado.
- El software necesario para la creación de los programas para el sistema también esta disponible en el mercado.
- Se posee la experiencia necesaria para seleccionar el software y hardware que más le conviene a la organización.
- Se tiene el conocimiento necesario para elaborar los programas que pudieran integrar al sistema.
- Se dispone del tiempo suficiente para crear el sistema de información en su totalidad.
- El diseño del sistema se puede crear con perspectiva a futuro para realizar posibles mejoras, cambios, o adiciones que se requieran cuando sea necesario.

### FACTORES OPERATIVOS:

- El nuevo sistema producirá un cambio notable en las operaciones administrativas actuales.
- El nuevo hardware sería muy fácil de utilizar por parte del personal administrativo.
- Los procedimientos actuales de registro de información cambiarán muy poco con respecto al sistema actual.
- El nuevo sistema ayudará a disminuir las constantes quejas por parte de los clientes, debido a que no habrá errores en la información generados por parte del mismo.
- La implantación del sistema no causará desplazamiento de empleados.
- A los usuarios del sistema actual (personal administrativo) les agrada contar con una nueva aplicación que sea más fácil de utilizar y no opondrán resistencia alguna al cambio.

### FACTORES ECONOMICOS:

- El costo de la adquisición operación y mantenimiento del equipo es muy bajo.
- El costo y mantenimiento del software es relativamente bajo.
- Los costos de la elaboración del software y del entrenamiento del personal son bajos.
- El costo operativo en general es bajo.

Tomando en consideración todos los factores anteriores cabe señalar que el plan para mejorar el sistema de información actual resulta ser factible debido a que la empresa cuenta con todas las posibilidades técnicas, operativas, y sobre todo, económicas para llevar a cabo el mejoramiento del sistema.

## **2.6 ANALISIS DE REQUERIMIENTOS DEL USUARIO**

Para establecer de una forma bien definida los requerimientos de los usuarios y de la propia organización, se realizó una serie de dos cuestionarios escritos, el primero es para obtener un panorama más amplio del funcionamiento de la empresa con el fin de conocer sus necesidades de información y diseñar un sistema computacional que sea adecuado para la efectiva realización de las actividades de procesamiento de datos, mientras que el segundo cuestionario es para detectar si el sistema que utiliza la empresa en la actualidad debe ser reemplazado por uno nuevo que sea más eficiente registrando y procesando la información que se genera diariamente.

El primer cuestionario se aplicó al gerente general por ser la persona que conoce perfectamente el funcionamiento de la empresa, el cuestionario plantea interrogantes específicas acerca del negocio, tales como el tiempo que tiene establecida la empresa, el número de empleados que laboran en ella, cómo se registran las entradas y salidas de materiales del almacén, etc. El formato del cuestionario se muestra en la figura 2.11.

### CUESTIONARIO 1

- 1) ¿Qué tiempo tiene la empresa de estar establecida?  
\_\_\_\_\_
- 2) ¿Cuántos empleados administrativos existen?  
\_\_\_\_\_
- 3) ¿Cuántos empleados operativos existen?  
\_\_\_\_\_
- 4) ¿Qué promedio de servicios realizan al día?  
\_\_\_\_\_
- 5) ¿Qué tipos de servicios ofrecen?  
\_\_\_\_\_
- 6) ¿Cómo se registran las unidades recibidas?  
\_\_\_\_\_
- 7) ¿Cómo se asignan los trabajos para reparación?  
\_\_\_\_\_
- 8) ¿Hay asignación de refacciones por servicio?  
\_\_\_\_\_
- 9) ¿Cómo se clasifican las piezas en el almacén?  
\_\_\_\_\_
- 10) ¿Se controla el inventario con respecto a los servicios?  
\_\_\_\_\_
- 11) ¿Cómo se registran las entradas y salidas del almacén?  
\_\_\_\_\_
- 12) ¿Qué seguimiento se le da a un equipo de entrada a salida?  
\_\_\_\_\_
- 13) ¿Cada cuanto tiempo se surte al almacén?  
\_\_\_\_\_
- 14) ¿Existen compras eventuales de refacciones al exterior?  
\_\_\_\_\_
- 15) ¿Cómo se calcula un presupuesto?  
\_\_\_\_\_
- 16) ¿Qué opciones de cobro se manejan?  
\_\_\_\_\_

Figura 2.11

Respuestas al cuestionario #1:

1. 6 años.
2. 11 empleados.
3. 10 técnicos.
4. 20 y 25 reparaciones diarias.
5. Reparación de equipo de cómputo.
6. Se llena una orden de servicio con los datos personales de la gente que solicita la reparación y en esa misma orden de servicio se indican los datos del equipo.
7. Se asigna de acuerdo al técnico que este disponible o el que tenga un menor volumen de trabajo.
8. No.
9. Por número de parte.
10. No existe un control totalmente definido.
11. No se registran.
12. Se llena la orden de servicio correspondiente, se asigna un técnico para la reparación, se numera el equipo, se revisa en el almacén si hay las partes necesarias para la reparación y si las hay se hacen las reparaciones necesarias, luego se almacena el equipo y se le avisa al cliente por vía telefónica cuando el equipo esta reparado.
13. Generalmente cuando se escasean las refacciones que se usan con más frecuencia para las reparaciones.
14. Casi todas las piezas se pueden encontrar con los distribuidores a excepción de aquellos equipos de fabricantes de computadoras que hacen sus equipos con partes exclusivas de ellos mismos tales como IBM y Compaq y es cuando se manda a comprar la refacción directamente con ellos.
15. Primero el cliente debe dejar su equipo para una revisión en la cuál se determinan las refacciones que serán necesarias para la reparación del equipo y en base a esas refacciones se elabora un presupuesto.
16. Pago en efectivo o cheque certificado.

El segundo cuestionario (figura 2.12) se aplicó a las personas que usan el sistema (personal administrativo de servicio a clientes), con el fin de obtener datos precisos acerca del funcionamiento del propio sistema utilizado actualmente y determinar si es necesario implantar uno nuevo o no, este cuestionario sólo establece preguntas de SI o NO para obtener un rango que pueda ser medible en función de las respuestas de cada entrevistado. Concretamente se entrevisto al siguiente grupo de personas:

- jefe de garantías
- jefe de reparaciones
- personal encargado del servicio a clientes (3 empleados)

## CUESTIONARIO 2

Conteste con (X) las siguientes preguntas:

- 1) ¿Considera usted que el sistema automatizado actual para el registro de clientes funciona correctamente?  
SI      NO
- 2) ¿Desearía usted una mejora futura al sistema actual?  
SI      NO
- 3) ¿Esta a favor de que en la empresa se implante un sistema que funcione mejor?  
SI      NO
- 4) ¿Es difícil la operación de registrar a los clientes con el sistema de la empresa?  
SI      NO
- 5) ¿Considera que el sistema presenta fallas operativas?  
SI      NO

Figura 2.12

Respuestas al cuestionario #2:

	Pregunta 1	Pregunta 2	Pregunta 3	Pregunta 4	Pregunta 5
Empleado 1	NO	SI	SI	SI	SI
Empleado 2	NO	NO	NO	SI	SI
Empleado 3	NO	SI	SI	SI	SI
Jefe de Garantías	NO	SI	SI	NO	NO
Jefe de Reparaciones	NO	SI	SI	SI	SI

Tabla 2.5

Cabe destacar que de acuerdo a las respuestas de los dos cuestionarios anteriores, lo que los usuarios, y principalmente, lo que la organización requiere es un nuevo sistema computacional que reemplace al actual y que no presente errores al manejar los datos, presente datos y reportes confiables y oportunos, y sobre todo, que sea eficiente en el manejo de la información.

## 2.7 ANALISIS COSTO-BENEFICIO.

Debido a que no se puede realizar un análisis de costos exacto con los métodos convencionales de contabilidad mostrados en el capítulo 1 para determinar las cantidades precisas que serán necesarias invertir en el sistema de información, a continuación se presentan las cantidades estimadas en dólares que se requieren invertir para llevar a cabo el proyecto:

- Costo total del hardware: (2 computadores Compaq Mod. 486DX66).....	\$4,000.00
- Herramientas de desarrollo en software (Manejador de bases de datos relacionales dBASE IV 2.0).....	\$750.00
- Recursos humanos (2 programadores, 1 analista).....	\$9,000.00
Total de costos.....	<u>\$13,750.00</u>

Los beneficios listados en seguida se consideraron tomando en cuenta los diferentes factores de beneficio (beneficios de ahorro en costos, beneficios operativos y beneficios intangibles) que se pueden obtener al implantar el sistema de información:

### Beneficios de ahorro en costos:

- Reducción en los costos de operación
- Menor cantidad de errores que se tienen que corregir

### Beneficios operativos:

- Proceso de datos más rápido
- Acceso mas rápido a la información
- Proceso de consulta de información más rápida
- Utilización sencilla del sistema
- Mayor capacidad de almacenamiento
- Mejores niveles de seguridad de la información

### Beneficios intangibles:

- Mejores relaciones con los clientes
- Mejores relaciones entre el personal de la empresa
- Mejor planificación global de proyectos a corto plazo

## 2.8 ANALISIS DE HARDWARE Y SOFTWARE

Con la finalidad de especificar el equipo de cómputo y el software que usa la empresa actualmente, a continuación se muestra la descripción técnica de cada uno:

- Computadora personal marca IBM modelo 50 Z
- Procesador 80286 16Mhz
- Disco duro de 52MB
- 1MB memoria RAM
- Drive 3 1/2" HD
- Teclado 101 teclas
- Monitor VGA monocromático
- Tarjeta de video VGA

Las características generales del software son las siguientes:

- Paquete de software integrado Microsoft Works 2.0 que incluye:
  - Base de datos
  - Procesador de palabras
  - Hoja de calculo
  - Modulo de comunicaciones

**HARDWARE.** Como se mencionó anteriormente la empresa posee un equipo de cómputo obsoleto que no satisfaca las necesidades de proceso de datos, además esta clase de equipo genera una gran cantidad de problemas de carácter operativo y técnico tales como la baja velocidad a que funciona el sistema, medios de almacenamiento inadecuados, capacidad de memoria insuficiente, etc.

Debido a la situación expuesta anteriormente se debe considerar la adquisición de una maquina capaz de procesar datos de forma adecuada y que no manifieste ningún problema de carácter operativo o técnico para satisfacer la demanda urgente del proceso de datos en la empresa. El nuevo equipo de cómputo tal vez no incluirá los avances tecnológicos más recientes, pero si deberá ser lo suficientemente capaz como para brindar un buen funcionamiento hasta que se considere como equipo obsoleto y asegurar la pequeña inversión que pudiera realizar la empresa en la compra de este sistema. La opción más adecuada para satisfacer las demandas de procesamiento de datos requerido por la empresa es de la marca Compaq debido a que en la tabla comparativa se puede apreciar que este es el sistema que ofrece mejores recursos de hardware en comparación con los otros tres fabricantes.

La tabla 2.6 muestra varios sistemas que ofrecen diversas compañías fabricantes de computadoras con prestigio internacional, se consideran las características más importantes que debe poseer la máquina para soportar el proceso de información que se realiza a diario. Precios mostrados en dólares.

**TABLA COMPARATIVA DE EQUIPOS DE COMPUTO**

<b>Fabricante</b>	<b>COMPAQ</b>	<b>DELL</b>	<b>H. P.</b>	<b>IBM</b>
<b>Modelo</b>	486DX66	466/L	Vectra 486XM	77486DX2
<b>Microprocesador</b>	80486DX2	80486DX2	80486DX2	80486DX2
<b>Escalable</b>	SI	NO	SI	NO
<b>Velocidad en Mhz</b>	66	66	66	66
<b>Memoria RAM</b>	8 MB	4 MB	4 MB	8 MB
<b>Unidad de floppy</b>	3.5" HD	3.5" HD	3.5" HD	3.5" HD
<b>Disco duro</b>	450 MB	215 MB	240 MB	420 MB
<b>Tipo de teclado</b>	101	101	101	101
<b>Puertos paralelos</b>	1	1	1	1
<b>Puertos seriales</b>	2	1	2	1
<b>Tarjeta de video</b>	UVGA	UVGA-LB	UVGA	XGA
<b>Monitor</b>	UVGA	SVGA	SVGA	XGA
<b>Tipo de Bus</b>	EISA	ISA	ISA	MC
<b>Software incluido</b>	DOS6/W31	DOS 6	DOS 6	OS/2 2.1
<b>Garantía</b>	36 meses	12 meses	36 meses	12 meses
<b>Precio</b>	\$2000.00	\$1900.00	\$3500.00	\$2750.00

Tabla 2.6

**SOFTWARE.** En la actualidad existen una cantidad de herramientas en software para desarrollar diferentes tipos de aplicaciones, esos instrumentos incluyen lenguajes de programación tales como compiladores de Pascal o C que funcionan bajo DOS, Windows o en otros ambientes operativos, hasta potentes y rápidos programas para manejar grandes bases de datos como Paradox o dBASE IV.

La aplicación que propone esta investigación es la administración de una base de datos, por tal motivo se eligió a dBASE IV versión 2.0, ya que es uno de manejadores de bases de datos más rápidos que existen y posee una amplia capacidad para crear aplicaciones autónomas de forma rápida y eficiente que funcionan bajo el sistema operativo DOS y opcionalmente bajo el ambiente operativo Microsoft Windows 3.1 o una versión posterior.

La elección de dBASE IV 2.0 es porque este programa siempre ha sido rápido debido a que en la versión 2.0 el código que genera es compilado en vez de ser interpretado, esto significa que todas las instrucciones que debe ejecutar la computadora están en código objeto, o sea, un lenguaje que entiende la maquina, en vez de interpretar o traducir línea por línea de código, lo cuál es mucho más tardado y difícil de procesar por el computador. Este manejador de bases de datos posee una amplia gama de características poderosas para crear aplicaciones tales como el "Creador de Aplicaciones" para hacer programas de aplicación completos, desde la interfase del usuario basada en menús de línea o ventana hasta el último modulo de programación que se requiera, así como la creación de reportes personalizados para que se puedan usar en el propio programa.

La programación con dBASE IV 2.0 es compatible con Xbase, esto quiere decir que la mayoría de las instrucciones de dBASE IV 2.0 funcionarían en algún otro programa de bases de datos compatible, tal como DataEase o FoxPro sin ningún cambio en la sintaxis de las instrucciones en estos programas, esta situación es ventajosa para la empresa y para el programador, ya que se pueden realizar los cambios que sean necesarios cuando así se requiera por un programador que tenga conocimientos de programación con un lenguaje similar al dBASE.

La tabla 2.7 muestra tres programas para la administración de bases de datos en donde se pueden observar las características generales de cada programa, tales como si es compatible con dBASE, la versión actual, el tamaño máximo de un registro, etc. las cuales son de gran importancia en la selección del mejor programa para administrar la base de datos de la empresa, que en este caso resulta ser dBASE IV 2.0. Los precios son mostrados en dólares norteamericanos.

**TABLA COMPARATIVA DE MANEJADORES DE BASES DE DATOS RELACIONALES**

<b>Producto</b>	<b>dBASE IV</b>	<b>FoxPro</b>	<b>Paradox</b>
Entorno operativo	DOS	DOS	DOS
Versión actual	2.0	2.5	4.0
Disponible en español	si	no	no
Apoya memoria EMS	no	si	si
Apoya memoria XMS	si	si	si
Tamaño máximo de campos	256 car.	256 c.	256 car
Tamaño máximo de registros	ilimit.	64 K	4 K
Núm. max. de campos por registro	255	255	255
Núm. max. de campos con índices	255	255	255
Núm. max. de registros por archivo	16 mill.	1 mill	256 MB
Núm. max. de arch por base de datos	ilim.	ilim.	ilim.
Núm. max. de ind. por base de datos	ilim.	ilim.	ilim.
Núm. max. de archivos abiertos	ilim.	ilim.	ilim.
Núm. max. de tablas enlazadas	255	224	24
Compatible con dBASE	si	si	no
Compatible con SQL	si	si	no
Incluye precompilador/optimizador	si	si	si
Núm. max. de campos de búsqueda	ilim.	ilim.	255
Lenguaje compilado	si	si	no
Lenguaje interpretado	no	no	si
Apoya macros	si	si	si
Precio	\$750	\$495	\$800

Tabla 2.7

## 2.9 CONCLUSION

De la situación expuesta anteriormente se puede concluir que la empresa Servicio Técnico a Computadoras S.A. necesita la implantación de un nuevo sistema automatizado que reemplace al anterior debido a que el sistema utilizado actualmente presenta una gran cantidad de fallas operativas y técnicas para el registro de clientes y control de las piezas en almacén.

La inclusión del nuevo sistema automatizado que propone esta investigación plantea un sistema de información basado en computadora diseñado para cubrir las necesidades de proceso de datos y control de la información que se genera diariamente en la empresa de una manera más eficiente y rápida con la finalidad de terminar con los problemas de registro y consulta de información que existen con el sistema utilizado actualmente.

## **CAPITULO 3**

### **DISEÑO**

**OBJETIVO ESPECIFICO:**

**SE OBSERVARA EL DISEÑO LOGICO DEL SISTEMA DE INFORMACION QUE SE PRETENDE DESARROLLAR EN ESTA INVESTIGACION ASI COMO LAS ETAPAS QUE LO INTEGRAN.**

### 3.1 INTRODUCCION

Este capítulo presenta la fase de diseño lógico del sistema de información que se pretende desarrollar con esta investigación, se incluye al diseño de la salida y de la entrada como primer punto debido a que estos aspectos son de gran importancia en el proceso del diseño lógico de un sistema y son el punto de partida para comenzar a programar la aplicación; también se observará el diseño del proceso, el cual describe cómo estarán funcionando los diferentes módulos que componen al sistema y una descripción de su funcionamiento; posteriormente se detallará la especificación de los datos, que es el proceso en donde se crean la cantidad de archivos y tipos de datos que podrá manipular el sistema de información, en esta parte además se presenta la estimación del volumen mensual de información el cuál muestra una serie de datos de carácter informativo que presentan en forma cuantitativa el volumen de datos que son procesados por cada registro que se almacena en el sistema de información que se maneja actualmente en la empresa; como parte final se muestra la estructuración de los procedimientos del sistema de información, o sea cómo funcionarán los módulos que lo componen mostrando los diagramas de descomposición funcional y de entidad relación.

### 3.2 DISEÑO DE SALIDA Y DE ENTRADA

Los principales aspectos que involucran a la salida y la entrada de información en el sistema son básicamente dos: los documentos de entrada-salida que son la orden de servicio y el reporte técnico los cuales sirven como documentos de entrada/salida por su doble función que poseen. La entrada de datos esta basada directamente con el hardware y el usuario tiene relación directa con este tipo de actividad. Los documentos de entrada y salida de información que usa la empresa Servicio Técnico a Computadoras S.A. para registrar sus operaciones son los siguientes:

\* Documentos de entrada:

- orden de servicio (original y 4 copias)
- factura del equipo de cómputo (opcional)
- identificación del cliente (copia)
- garantía del equipo de cómputo (opcional)

\* Documentos de salida:

- orden de servicio
- reporte técnico

La orden de servicio sirve como documento de entrada y salida porque contiene los datos del cliente y la descripción de la falla que presenta el equipo en mal funcionamiento. El cliente también debe llevar la factura original de su equipo, si es que la tiene, y una copia de la misma, la garantía en caso de estar vigente y una identificación personal con copia.

Los documentos de salida básicamente, son una copia de la orden de servicio con la que se registro originalmente el equipo, la cuál contiene además el importe de la reparación si el equipo no esta amparado por la garantía, o sólo la cantidad por el tiempo adicional de almacenaje durante el período en que el equipo fue reparado. Además se incluye el reporte técnico, en donde se especifican las piezas que fueron empleadas para la compostura del equipo, así como la cantidad de piezas empleadas en la reparación, el código de cada pieza, la descripción de la pieza ocupada, el nombre del técnico asignado a la reparación y la cantidad de horas trabajadas. Las figuras 3.1 y 3.2 ilustran los formatos de la orden de servicio y el reporte técnico que son utilizados actualmente por la empresa. Los formatos de los documentos de salida que generará el nuevo sistema se pueden apreciar en las figuras 3.3 y 3.4 para la orden de servicio y el reporte técnico correspondientes, mientras que para el diseño de la entrada de información se presentan en el siguiente capítulo las principales pantallas que integran al sistema y que constituyen la entrada.

## ORDEN DE SERVICIO

**SERVICIO TECNICO A COMPUTADORAS S.A.**  
**ORDEN DE SERVICIO No.** \_\_\_\_\_  
**Adolfo Prieto #75** Tel. **575-45-95**  
**Col. Del Valle** 575-95-45

**Cliente:** \_\_\_\_\_ **Fecha:** \_\_\_\_\_  
**Dirección:** \_\_\_\_\_ **No. Poliza:** \_\_\_\_\_  
**Población:** \_\_\_\_\_ **Teléfono:** \_\_\_\_\_  
**Atención:** \_\_\_\_\_ **Garantía:** \_\_\_\_\_

**FECHA DE ENTRADA:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ **HORA:** \_\_\_:\_\_\_  
**FECHA DE SALIDA:** \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ **HORA:** \_\_\_:\_\_\_

**DATOS GENERALES DEL EQUIPO:**  
**MARCA**                      **MODELO**                      **No. SERIE**                      **OBSERVACIONES**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- CABLES (S) (N)**
- LLAVES (S) (N)**
- DISKETTES (S) (N)**
- FUNDAS (S) (N)**
- GOLPEADO (S) (N)**
- OTRO (S) (N)**

**DESCRIPCION DE LA FALLA:**

-----  
 Servicio Técnico a Computadoras S.A. recibe para revisión y/o reparación el equipo arriba descrito. La revisión tendrá un cargo de N\$ \_\_\_\_\_,00 más IVA por hora, si Ud. no aceptará la reparación. Una vez avisado el cliente de que su equipo está listo, tendrá una semana a partir del aviso para recogerlo, en caso contrario se cobrará a razón de N\$ \_\_\_\_\_,00 por almacenamiento diario. NO haciéndonos responsables por ningún equipo no recogido después de 30 días. El pago de todo servicio será al momento de entregar el equipo y en una sola exhibición. Las garantías serán atendidas únicamente con copia de Factura y el Pago será únicamente en efectivo o cheque certificado. Recomendamos al cliente conservar este orden de servicio, SIN ESTE DOCUMENTO NO SE ENTREGARA NINGUN EQUIPO, el equipo descrito será entregado al portador, por lo que Servicio Técnico a Computadoras S.A. no acepta ninguna responsabilidad por su robo o extravío.

**Cliente      Recibí equipo      Recibí STAC      Entregó STAC**

\_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

Figura 3.1

## REPORTE TECNICO

REPORTE TECNICO			
ORDEN DE SERVICIO	_____		
TIEMPO DE TRABAJO	_____	HRS	TECNICO _____
REFACCIONES EMPLEADAS			
CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	SUBTOTAL _____
_____	_____	_____	DESCUENTO _____
_____	_____	_____	SUMA _____
_____	_____	_____	IVA _____
_____	_____	_____	TOTAL _____
TRABAJO REALIZADO:			
_____			
_____			

Figura 3.2

## REPORTE TECNICO

REPORTE TECNICO			
ORDEN DE SERVICIO _____			
TIEMPO DE TRABAJO _____ HRS		TECNICO _____	
REFACCIONES EMPLEADAS			
CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	SUBTOTAL _____
_____	_____	_____	DESCUENTO _____
_____	_____	_____	SUMA _____
_____	_____	_____	IVA _____
_____	_____	_____	TOTAL _____
TRABAJO REALIZADO:			
_____			
_____			

Figura 3.2

FORMATO DE LA ORDEN DE SERVICIO

ORDEN DE SERVICIO	
Servicio Técnico a Computadoras S.A. Adolfo Prieto #1315 Col. Del Valle Tel. 575-45-95	No.de Orden: _____ Fecha: _____ Hora: _____

DATOS DEL CLIENTE	
Cliente: _____	Fecha: ____/____/____
Dirección: _____	
Teléfono: _____	

DATOS DEL EQUIPO		
Marcas: _____	Modelo: _____	Serie No. _____
Falla del equipo: _____		
Garantía No. _____		
Observaciones: _____		

Servicio Técnico a Computadoras S.A. recibe para reparación el equipo arriba descrito. La revisión tendrá un cargo de NS\_\_\_\_.00 más IVA por hora, si Ud no aceptara la reparación. Una vez avisado el cliente de que su equipo esta listo, tendrá una semana a partir del aviso para recogerlo, en caso contrario se cobrará a razón de NS\_\_\_\_.00 por almacenamiento diario, No haciéndonos responsables por ningún equipo no recogido después de 30 días. El pago de todo servicio será al momento de entregar el equipo y en una sola exhibición. Las garantías serán atendidas solamente con copia de factura y el pago será únicamente en efectivo o cheque certificado. Recomendamos al cliente conservar esta orden de servicio. SIN ESTE DOCUMENTO NO SE ENTREGARA NINGUN EQUIPO, el equipo descrito será entregado al portador, por lo que Servicio Técnico a Computadoras S.A. no acepta ninguna responsabilidad por su robo o extravío.

Aceptación Cliente \_\_\_\_\_
 Aceptación STAC \_\_\_\_\_

Figura 3.3

FALLA DE ORIGEN

**FORMATO DEL REPORTE TECNICO**

<b>REPORTE TECNICO</b>		No. de Orden: _____
Servicio Técnico a Computadoras S.A.		Fecha: / /
Adolfo Prieto #1315	Tel. 575-45-95	Hora: : :
Col. Del Valle		

CODIGO	DESCRIPCION	REFACCIONES EMPLEADAS	CANTIDAD
CM	_____	_____	_____
TC	_____	_____	_____
DD	_____	_____	_____
DR	_____	_____	_____
FA	_____	_____	_____
GA	_____	_____	_____
MO	_____	_____	_____
MB	_____	_____	_____
TV	_____	_____	_____
TE	_____	_____	_____
<b>TECNICO:</b> _____			
<b>TRABAJO REALIZADO:</b> _____			
<b>IMPORTE DE LA REPARACION: \$</b> _____			

Figura 3.4

**FALLA DE ORIGEN**

### 3.3 DISEÑO DEL PROCESO

Esta sección muestra cómo estará integrado el sistema de información a través de sus diferentes módulos, se pretende que el sistema este integrado por varios módulos a los cuáles se tenga acceso a través de una barra de menú, los módulos que comprenderá el sistema son los siguientes:

- 1) MODULO DE ARCHIVO
- 2) MODULO DE CLIENTES
- 3) MODULO DE CONSULTAS
- 4) MODULO DE IMPRESION
- 5) MODULO DE ALMACEN

Cada modulo tendrá a su vez varios submódulos que realizaran funciones especificas con los archivos que integran la base de datos, estos submódulos serán organizados dentro del menú de la siguiente manera:

- 1) MODULO DE ARCHIVO
  - SALIR DEL SISTEMA
  - SALIR AL SISTEMA OPERATIVO
- 2) MODULO DE CLIENTES:
  - ALTAS
  - BAJAS
  - MODIFICACIONES
  - REPORTE TECNICO
- 3) MODULO DE CONSULTAS:
  - CONSULTA POR NUMERO DE LA ORDEN DE SERVICIO
  - CONSULTA POR APELLIDOS DEL CLIENTE
  - CONSULTA GLOBAL
  - CONSULTA DE REPORTE TECNICO
- 4) MODULO DE IMPRESION
  - ORDEN SE SERVICIO
  - REPORTE TECNICO
  - EXISTENCIAS EN ALMACEN
- 5) MODULO DE ALMACEN:
  - ENTRADAS
  - CONSULTAR EXISTENCIAS

1) MODULO DE ARCHIVO: Con este modulo se podrá terminar la operación del sistema de dos formas distintas.

Salir a dBASE IV: Con esta opción el operador podrá abandonar el sistema cuando así se desee, al finalizar la ejecución del sistema, éste indexa los archivos de bases de datos correspondientes y regresa al usuario a dBASE IV.

Salir al sistema operativo: Tendrá la función de terminar la operación del sistema y regresar al operador al indicador del sistema operativo cuando así se requiera.

2) MODULO DE CLIENTES: Este módulo tendrá opciones para registrar nuevos clientes, borrarlos de la base de datos, modificar algún dato específico de un cliente, así como elaborar el reporte técnico correspondiente para una determinada orden de servicio.

Altas: Con esta opción el usuario podrá registrar en la base de datos a los clientes, tomando sus datos personales, tales como nombre, dirección, teléfono, etc., así como los datos correspondientes al equipo de cómputo que deberá ser sometido a reparación y la falla que presenta, las altas a clientes se registrarán en un archivo específico de ordenes de servicio.

Bajas: Tendrá la función de invalidar aquellos registros que se deseen borrar de la base de datos, con esta opción se borrarán de forma definitiva los registros.

Modificaciones: Con este menú se podrán realizar las modificaciones a un determinado registro cuando sea necesario, por ejemplo si el encargado de capturar la información de un cliente comete algún error escribiendo el apellido del cliente o la dirección del mismo, con esta opción puede corregir cualquier dato que corresponda a un registro en especial.

Reporte técnico: Servirá para llenar el formato correspondiente al reporte técnico con los datos de las refacciones empleadas, el nombre del técnico que hizo la reparación y el costo de la misma, así como el para llevar a cabo el registro de la información en la base de datos correspondiente a los reportes técnicos.

3) MODULO DE CONSULTAS: Se podrá consultar cualquier registro de la base de datos por medio de cuatro formas:

Consulta por número de la orden de servicio: se teclea el número de la orden de servicio (el cuál funciona como clave primaria) que se desea consultar para visualizar el registro correspondiente.

**Consulta por apellidos:** el objeto de este tipo de consulta es el de revisar las varias ordenes de servicio que pudiera tener un cliente, el operador solo necesita teclear los apellidos del cliente para visualizar el número de ordenes de servicio que posee un determinado cliente.

**Consulta global:** el operador puede seleccionar esta opción para consultar absolutamente todos los registros que existen en la base de datos de las ordenes de servicio.

**Consulta de reporte técnico:** el usuario introduce la clave de la orden de servicio para obtener los datos del reporte técnico correspondiente y visualizarlo en pantalla.

4) **MODULO DE IMPRESION:** Cubrirá las necesidades de la salida de información requerida por la empresa, imprimiendo los documentos necesarios tales como las ordenes de servicio, los reportes técnicos y el reporte de piezas en existencia en el almacén.

**Orden de servicio:** Tendrá la función de imprimir el formato de la orden de servicio con los datos correspondientes a un determinado registro tomado de la base de datos de las ordenes de servicio que el usuario podrá seleccionar mediante el número de la orden de servicio que desea imprimir.

**Reporte técnico:** Con esta opción se podrá imprimir el formato del reporte técnico con los datos correspondientes a un determinado registro de la base de datos de reportes técnicos que el usuario elija de acuerdo al número de la orden de servicio a la que corresponda el reporte técnico (el reporte técnico y la orden de servicio poseen ambos el mismo número para establecer una relación entre los dos archivos).

**Existencias en almacén:** Servirá para imprimir todas las partes para refacción existentes en el almacén de refacciones, así como el código de la refacción, su descripción, y la cantidad que existe en almacén.

5) **MODULO DE ALMACEN:** Funcionará registrando las entradas de partes para refacción que se usen en las reparaciones efectuadas, así como para consultar el número de piezas para refacción en existencia que hay en almacén, las salidas del almacén se registrarán de forma automática cuando se formule el reporte técnico y se especifiquen las piezas que fueron empleadas en la reparación en el mismo formato.

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

**Entradas:** Tendrá la función principal de registrar el número de partes para refacción que entran al almacén, generalmente las entradas de refacciones al almacén se llevan a cabo mensualmente, debido a que cada mes se ordena la compra de refacciones. En esta opción cabe señalar que cuando se desee añadir una parte para refacción que no exista en almacén, como por ejemplo, una tarjeta controladora de CD-ROM, el módulo de entradas estará diseñado para contemplar futuras adiciones de partes para refacción de acuerdo a las necesidades de la empresa y los constantes cambios tecnológicos que se dan en el área de la informática.

**Consultas:** Con esta opción se podrá tener acceso a la base de datos de refacciones para consultar las piezas que hay en existencia.

### **3.4 ESPECIFICACION DE DATOS**

En este punto se encuentra la descripción física de los archivos que componen al Sistema de Apoyo Administrativo, la descripción es mostrada en el formato desplegado por DBASE IV. El archivo CLIENTES.DBF contiene los registros correspondientes a las ordenes de servicio, tales como los datos de los clientes y de los equipos que serán reparados como nombre, dirección, teléfono, marca del equipo, modelo, etc; mientras que el archivo RT.DBF contiene los reportes técnicos para cada orden de servicio que se haya generado en la base CLIENTES.DBF, y el tercer y último archivo denominado ALMACEN.DBF engloba las piezas para refacción que existen en el almacén. A continuación se da la explicación de la estructura física de archivos:

En la primera columna se indica el número del campo, la segunda muestra el nombre del campo, que según las reglas de sintaxis del dBASE IV debe estar formado por 10 caracteres alfanuméricos, debiendo ser el primero un carácter alfabético, posteriormente sigue el tipo, esta columna se refiere al tipo de dato que será almacenado en el archivo, pudiendo ser de 5 tipos distintos:

**Carácter:** acepta cualquier carácter alfanumérico.

**Númérico:** sólo acepta datos numéricos, ya sean enteros o decimales.

**Flotante:** acepta datos numéricos con signo, ya sean enteros o decimales.

**Día/Fecha:** acepta cualquier fecha, tiene una longitud predefinida de 8 caracteres.

**Lógico:** acepta un solo valor que puede ser verdadero o falso.

**Memo:** acepta bloques de texto que se almacenan en forma individual.

La cuarta columna se refiere al ancho del campo, el ancho es lo que puede medir un determinado dato que se almacenará en la base de datos, por ejemplo el ancho ideal para almacenar el nombre de un cliente puede ser de 20 caracteres. La columna Dec indica la cantidad de unidades decimales que contendrá un campo de tipo numérico o flotante. La columna Indi. significa índice y muestra si un determinado campo deberá estar indexado, esta característica tiene como función principal la de acelerar el acceso a un registro en particular de la base de datos, en especial si esta última es de gran tamaño. El número al final de la columna denominada "Ancho" señala el total de caracteres que componen la estructura física de la base de datos, en otras palabras es la suma de todos los campos de la base.

#### ESTRUCTURACION FISICA DEL ARCHIVO CLIENTES.DBF

Estructura de la base de datos: C:\PROGRAMA\CLIENTES.DBF

Número de registros : 28

Fecha de última actualización : 01/10/94

Campo	Nombre	Tipo	Ancho	Dec	Indi.
1	NUMORDEN	Carácter	10		S
2	NOMBRE	Carácter	20		N
3	APELLIDO	Carácter	30		S
4	DIRECCION	Carácter	60		N
5	TELEFONO	Carácter	16		N
6	FECHA	Día/Fecha	8		N
7	MARCA	Carácter	20		N
8	MODELO	Carácter	20		N
9	NUMSERIE	Carácter	20		N
10	GARANTIA	Carácter	20		N
11	FALLA	Carácter	60		N
12	OBSERVAC	Carácter	70		N
**	Total	**	354		

**ESTRUCTURACION FISICA DEL ARCHIVO ALMACEN.DBF**

Estructura de la base de datos: C:\PROGRAMA\ALMACEN.DBF

Número de registros : 1

Fecha de última actualización : 01/10/94

Campo	Nombre	Tipo	Ancho	Dec	Indi.
1	CM	N Numérico	5		N
2	CD	N Numérico	5		N
3	DD	N Numérico	5		N
4	DR	N Numérico	5		N
5	FA	N Numérico	5		N
6	GA	N Numérico	5		N
7	MO	N Numérico	5		N
8	MB	N Numérico	5		N
9	TV	N Numérico	5		N
10	TE	N Numérico	5		N
** Total **			51		

**ESTRUCTURACION FISICA DEL ARCHIVO RT.DBF**

Estructura de la base de datos: C:\PROGRAMA\RT.DBF

Número de registros : 29

Fecha de última actualización : 01/10/94

Campo	Nombre	Tipo	Ancho	Dec	Indi.
1	NUMORDEN	C Carácter	10		S
2	TECNICO	C Carácter	30		N
3	TRABAJO	C Carácter	60		N
4	COSTO	N Numérico	8	2	N
5	C1	N Numérico	2		N
6	C2	N Numérico	2		N
7	C3	N Numérico	2		N
8	C4	N Numérico	2		N
9	C5	N Numérico	2		N
10	C6	N Numérico	2		N
11	C7	N Numérico	2		N
12	C8	N Numérico	2		N
13	C9	N Numérico	2		N
14	C10	N Numérico	2		N
15	R1	C Carácter	25		N
16	R2	C Carácter	25		N
17	R3	C Carácter	25		N
18	R4	C Carácter	25		N
19	R5	C Carácter	25		N
20	R6	C Carácter	25		N
21	R7	C Carácter	25		N
22	R8	C Carácter	25		N
23	R9	C Carácter	25		N
24	R10	C Carácter	25		N
25	REPARADO	L Lógico	1		N
** Total **			380		

Una parte importante de la especificación de los datos es el calculo del volumen de información, para calcular el volumen mensual de información que se maneja actualmente en la empresa Servicio Técnico a Computadoras S.A. se realizó un estudio de la base de datos real que integra la información concerniente al tamaño de los campos de caracteres que usa el sistema actualmente en funcionamiento.

A continuación se explican los conceptos que aparecen en la tabla 3.1 para un mejor entendimiento del lector.

La columna denominada "concepto" muestra un texto descriptivo acerca de la función que realiza un determinado campo. La columna de "campo" muestra el nombre descriptivo que se usa en la base de datos para nombrar e identificar un dato específico que integra un registro. La columna "longitud" muestra el tamaño del campo en bytes.

Total de caracteres: es la suma total de los campos que integran la base datos, se obtiene sumando todas las longitudes de los campos correspondientes.

Reajuste por expansión de conceptos: es una estimación del posible aumento de campos en la base de datos, previniendo necesidades futuras, se expresa en términos de porcentaje derivados del total de caracteres.

Permanencia : es el tiempo expresado en meses en que es necesario mantener presente la información.

Total de registros: es el número de formas ocupadas mensualmente, en este caso es el número de ordenes de servicio que se procesan durante un mes.

Reajuste de registros: es el número estimado de formas que sufren modificaciones durante el período de un mes.

Total del archivo: es la suma del total de caracteres con el reajuste por expansión de caracteres, posteriormente se suma el total de registros con el reajuste de registros, se multiplican ambos resultados y finalmente se multiplica por la permanencia.

Total: es el total del archivo medido en kilobytes, se obtiene dividiendo el total del archivo entre 1024.

**ESTIMACION DEL VOLUMEN MENSUAL DE INFORMACION**

<b>CONCEPTO</b>	<b>CAMPO</b>	<b>LONG.</b>
Nombre del cliente	CLIENTE	30
Dirección del cliente	DIRECCION	35
Población	POBLACION	20
Empleado que lo atendió	ATENCION	30
Fecha actual	FECHA	8
Número de póliza	POLIZA	20
Teléfono del cliente	TELEFONO	20
Número de la garantía	GARANTIA	12
Fecha de entrada	FECHAENT	8
Fecha de salida	FECHASAL	8
Hora de entrada	HORAENT	6
Hora de salida	HORASAL	6
Marca del equipo	MARCA	15
Modelo del equipo	MODELO	8
Número de serie del equipo	NUMSERIE	10
Falla que presenta el equipo	FALLA	35
<b>TOTAL DE CARACTERES</b>		<b>271</b>
<b>REAJUSTE POR EXPANSION DE CONCEPTOS. (5%)</b>		<b>13.55</b>
<b>PERMANENCIA (MESES)</b>		<b>3</b>
<b>TOTAL DE REGISTROS</b>		<b>460</b>
<b>REAJUSTE POR EXPANSION DE REGISTROS</b>		<b>40</b>
<b>TOTAL DEL ARCHIVO</b>		<b>426825</b>
<b>TOTAL</b>		<b>416.82 KB</b>

Tabla 3.1

### 3.5 ESTRUCTURACION DE PROCEDIMIENTOS

Esta parte pretende mostrar como funcionará el sistema automatizado que se implantara en la empresa, básicamente el flujo de datos del sistema (por orden de importancia) se compone de cinco partes principales:

1) En el primer módulo se llena la orden de servicio del cliente con todos los datos necesarios tales como el nombre, dirección, teléfono, etc., así como los datos del equipo que será reparado, o sea se da de alta un cliente, posteriormente se almacena la información en la base de datos de clientes y luego se imprime la orden de servicio correspondiente para entregarsela al cliente. Después de realizar las acciones anteriores, el operador puede dar de baja a un cliente (borrar el registro de la base de datos), o modificar algún registro específico; también se podrá formular el reporte técnico correspondiente a la orden de servicio que este almacenada en la base de datos, al llenar el reporte técnico e indicar el número de piezas empleadas en una reparación, el sistema automáticamente da de baja este dato (el número de piezas empleadas) en la base de datos del almacén, figura 3.5.

2) Con el segundo módulo el operador puede consultar la información de algún cliente en particular de cuatro formas diferentes: por número de la orden de servicio, por apellidos del cliente, por reporte técnico y por consulta global para revisar todos los registros existentes en la base de datos de clientes, figura 3.6.

3) Con este módulo el usuario puede imprimir cualquier documento que se requiera en cualquier momento, tal como una orden de servicio, un reporte técnico determinado o imprimir un reporte de las existencias en almacén para el gerente general, figura 3.7.

4) En el cuarto módulo el usuario registra en el sistema las entradas de refacciones que se han adquirido por la empresa a fin de mantener actualizada la base de datos del almacén, también se puede consultar el número de partes para refacción que existan en el almacén, figura 3.8.

5) En el quinto módulo el operador puede abandonar la operación del sistema de dos maneras, una para terminar la ejecución del sistema sin salir de dBASE IV y la otra para volver al indicador del sistema operativo, figura 3.9.

## FLUJO DE DATOS DEL MODULO DE CLIENTES

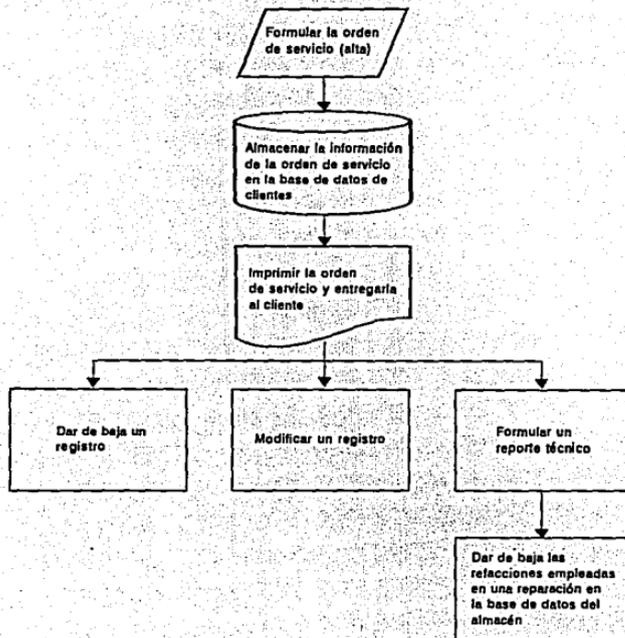


Figura 3.5

## FLUJO DE DATOS DEL MODULO DE CONSULTAS

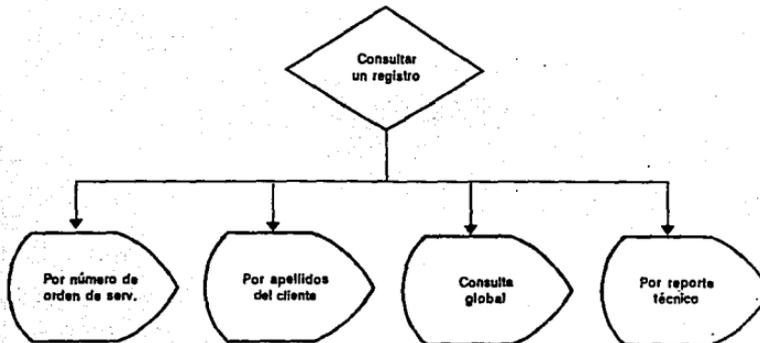


Figura 3.6

## FLUJO DE DATOS DEL MODULO DE IMPRESION

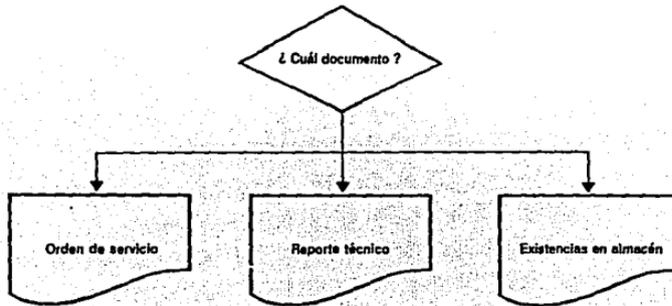


Figura 3.7

## FLUJO DE DATOS DEL MODULO DE ALMACEN

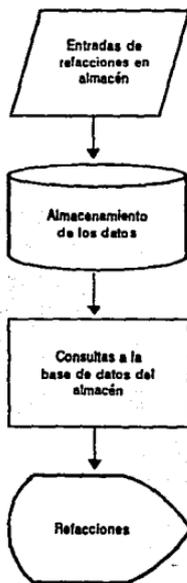


Figura 3.8

## FLUJO DE DATOS DEL MODULO DE ARCHIVO

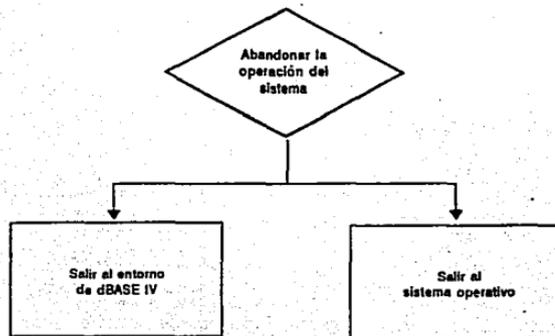


Figura 3.9

Otra parte importante en la estructuración de los procedimientos del sistema la integran los diagramas de descomposición funcional, (figuras 3.10 a 3.15). Estos diagramas muestran la integración de los módulos y submódulos que componen al sistema, el primer diagrama expone todos los módulos que comprenden al sistema:

- módulo de clientes
- módulo de consultas
- módulo de impresión
- módulo de almacén
- módulo de archivo

A su vez cada módulo es separado en partes para comprender mejor los elementos que lo integran, éstos elementos pueden ser otros módulos, procedimientos o pantallas que dependen de los módulos principales, de tal forma que cada módulo que compone al sistema es dividido hasta el último componente.

Otro factor de gran relevancia en el diseño de sistemas lo componen los diagramas de entidad-relación, un diagrama de entidad-relación muestra las relaciones que existen entre los diferentes archivos de base de datos que integran al sistema de información (figura 3.16). Por ejemplo en el diagrama de entidad-relación de la figura 3.16 se puede observar que el recuadro con el nombre de "clientes" tiene una relación de un registro a varios registros de acuerdo con la siguiente simbología:

—————<	Uno a dos o más
>—————	Dos o más a uno
—————	Uno a uno
>—————<	Muchos a muchos

## MODULOS PRINCIPALES

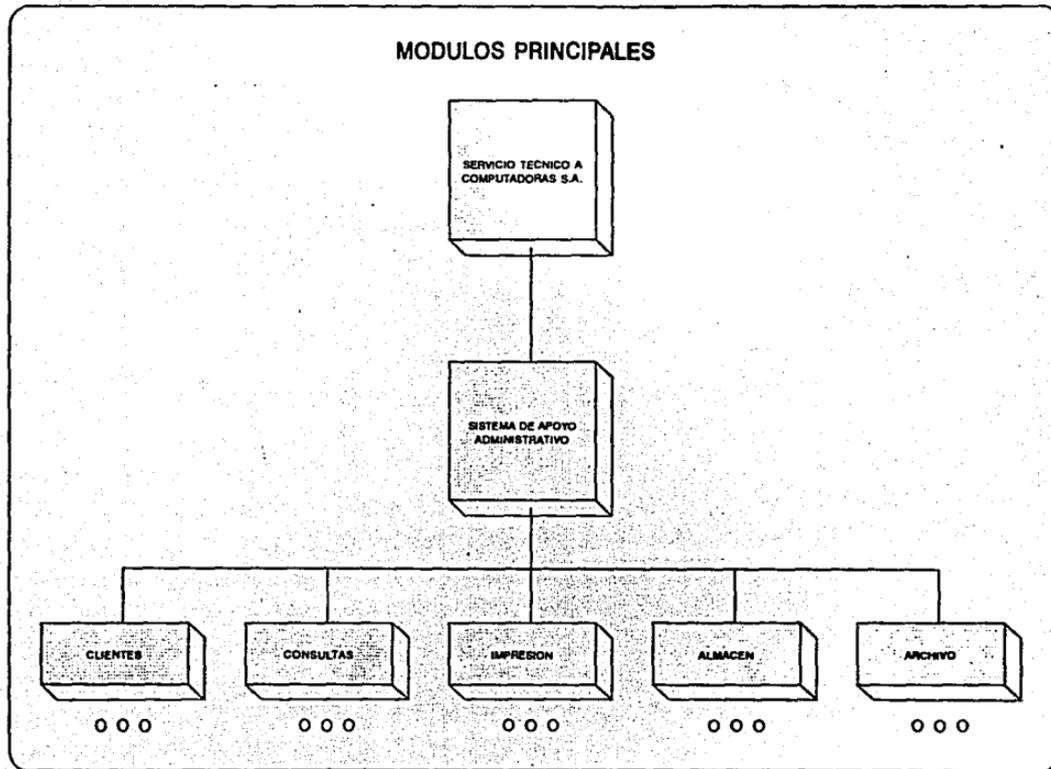


Figura 3.10

## MODULO DE CLIENTES

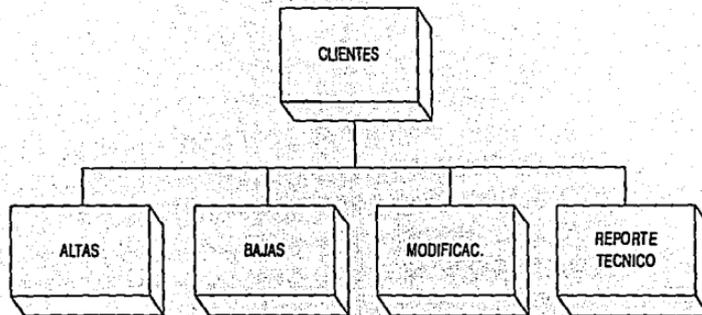


Figura 3.11

## MODULO DE CONSULTAS



Figura 3.12

## MODULO DE IMPRESION

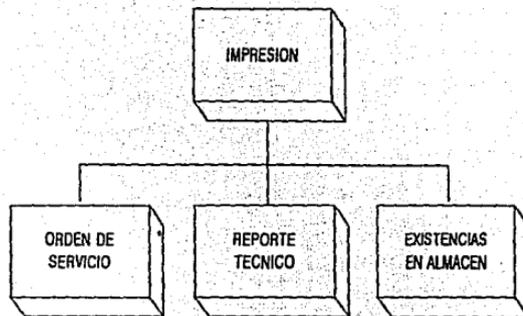


Figura 3.13

## MODULO DE ALMACEN

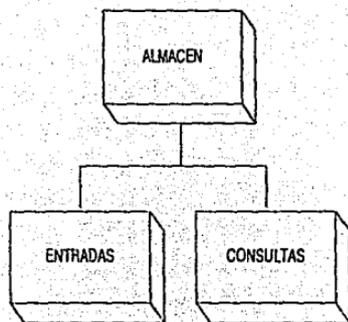


Figura 3.14

## MODULO DE ARCHIVO



Figura 3.15

# DIAGRAMA DE ENTIDAD RELACION

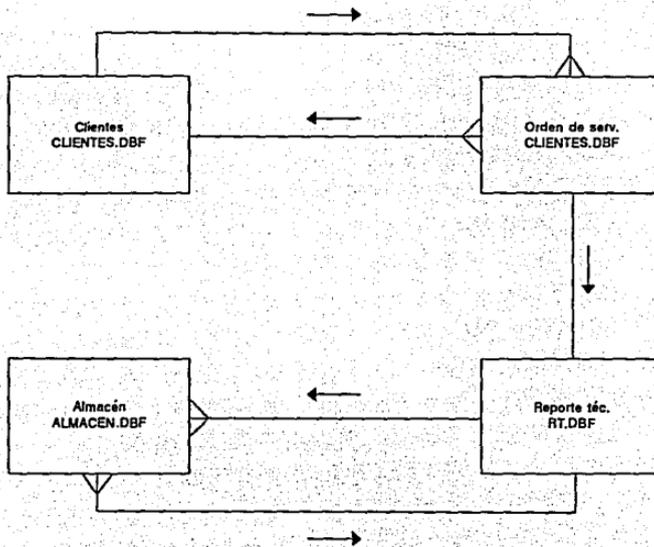


Figura 3.16

### 3.6 CONCLUSION

En resumen es importante señalar que el diseño del sistema que se plantea en esta investigación representa una gran mejora en comparación al sistema utilizado actualmente por la empresa Servicio Técnico a Computadoras S.A. Este mejoramiento puede observarse en todos los aspectos tanto operativos como administrativos de la propia empresa.

Por el lado operativo el nuevo sistema será capaz de registrar una mayor cantidad de información, el usuario puede utilizar el sistema casi sin ningún adiestramiento previo ya que es muy fácil de usar, además con el hardware propuesto en este capítulo, el proceso de datos será sumamente rápido.

En el lado administrativo la incorporación de este nuevo sistema traerá consigo los beneficios directos de contar con una base de datos realmente confiable para la consulta de datos particulares de algún cliente o saber la cantidad de una determinada pieza que hay en almacén, también cabe señalar que los trámites administrativos en la empresa se verán agilizados en beneficio del cliente y de la propia organización al contar con menos papeleo originado por la gran cantidad de copias que se manejan.

# **CAPITULO 4**

## **PROGRAMACION**

### **OBJETIVO ESPECIFICO:**

**SE OBSERVARAN LOS ASPECTOS PRINCIPALES DE LA PROGRAMACION DEL SISTEMA, TALES COMO LOS ALGORITMOS BASICOS QUE LO COMPONEN, LAS PANTALLAS PRINCIPALES Y EL MANTENIMIENTO DEL SISTEMA.**

#### 4.1 INTRODUCCION

El presente capitulo expone los aspectos más importantes de la programación del Sistema de Apoyo Administrativo, esos aspectos cubren puntos de gran importancia, tales como la estructuración de los algoritmos principales que integran al sistema hasta el mantenimiento que se le puede dar al mismo.

Los algoritmos principales que se emplean en el sistema son presentados en forma de diagramas de flujo que muestran clara y convenientemente el seguimiento de cada proceso paso a paso, con la finalidad de que se entienda fácilmente lo que hace un determinado modulo del programa.

Por otra parte se exponen a manera de ilustraciones las pantallas principales del sistema, con el fin de tener una mayor familiaridad con el mismo, las ilustraciones muestran la forma real de como es, y como se ve en la pantalla de una PC en pleno funcionamiento.

Por ultimo, el tema que corresponde al mantenimiento, hace referencia a las posibles mejoras y/o modificaciones que pueda tener el sistema. La programación del sistema esta dividida en módulos de tal forma que cuando se requiera añadir o suprimir un modulo, el proceso se pueda llevar a cabo fácilmente, este enfoque modular ayuda a simplificar las labores de la detección de errores y el mantenimiento del sistema en general.

## 4.2 ALGORITMOS PRINCIPALES

En esta parte se presentan los diagramas de flujo de los algoritmos principales que integran al Sistema de Apoyo Administrativo (figuras 4.1 a 4.13), cada diagrama muestra en la parte superior el módulo al que pertenece y el nombre del algoritmo así como una breve explicación de lo que hace, estos diagramas sirven para ilustrar la manera en cómo se lleva a cabo cada proceso que compone al sistema de forma que se comprenda claramente el funcionamiento del mismo. Por ejemplo, el algoritmo para dar de alta un cliente funciona de la siguiente manera:

- 1) El usuario captura los datos correspondientes al cliente y al equipo, tales como el nombre, dirección, marca, modelo, etc.
- 2) Una vez que se han capturado los datos anteriores, se procede a almacenarlos en la base de datos, es decir guardarlos físicamente en un archivo llamado CLIENTES.DBF en la unidad de disco que corresponda.
- 3) Posteriormente se añade un registro en blanco a la base de datos de reportes técnicos la cuál tiene el nombre de archivo RT.DBF, este registro en blanco servirá más tarde para elaborar el reporte técnico que corresponda al cliente que el operador dio de alta al sistema.

En cada módulo existen varios procesos que son representados con un diagrama de flujo para cada uno, cada diagrama cumple con el siguiente orden de importancia operativa:

### Módulo de clientes:

- Altas
- Bajas
- Modificaciones
- Reporte técnico

### Módulo de consultas:

- Clave
- Apellidos
- Global
- Reporte técnico

### Módulo de impresión:

- Orden de servicio
- Reporte técnico

### Módulo de almacén:

- Entradas
- Consultas

### Módulo de archivo:

- Salir a dBASE IV y Salir al DOS

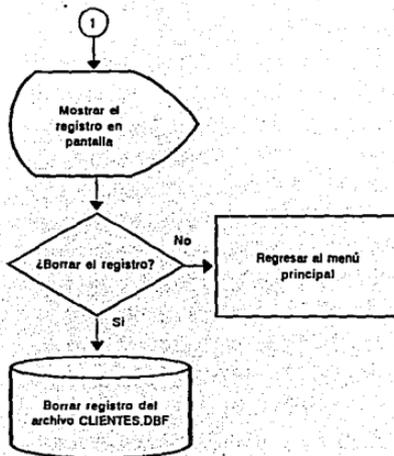
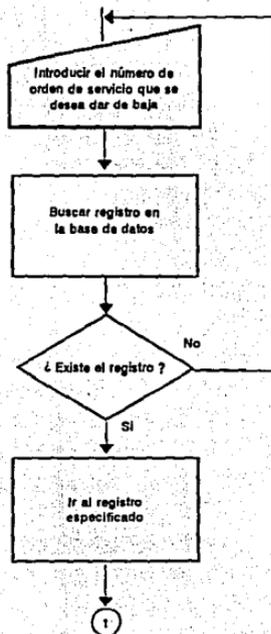
## MODULO DE CLIENTES (ALTAS)



Para dar de alta un registro el operador captura los datos del cliente y del equipo que será reparado, posteriormente almacena el registro en la base de datos en el archivo CUENTES.DBF y el sistema añade un registro adicional en el archivo RT.DBF para formular después el reporte técnico.

Figura 4.1

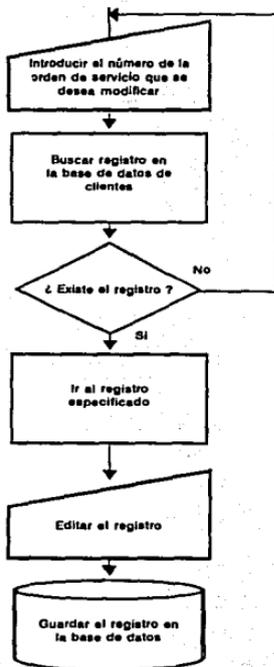
## MODULO DE CLIENTES (BAJAS)



Para dar de baja un registro el operador introduce el número de la orden de servicio que desea dar de baja, el programa busca este número para verificar si existe un registro que coincida con el, si existe el apunador de la base de datos se posiciona en el registro y lo muestra en pantalla, después el operador decide si lo quiere borrar o no.

Figura 4.2

### MODULO DE CLIENTES (MODIFICACIONES)

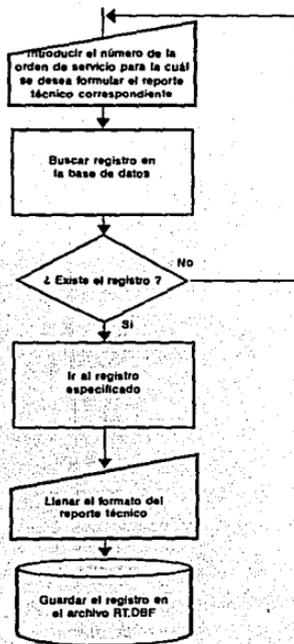


El operador introduce por el teclado el número de la orden de servicio que se modificará, el programa busca ese número en la base de datos para verificar si existe el registro, si lo encuentra, el puntero se posiciona en el registro y el programa permite la edición del registro correspondiente, posteriormente se procede a guardar la información en la base de datos.

FALLA DE ORIGEN

Figura 4.3

### MODULO DE CLIENTES (REPORTE TECNICO)

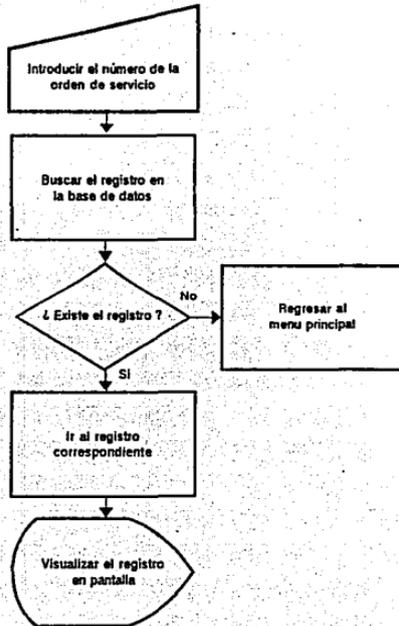


El operador escribe el número de la orden de servicio para la cual se tiene que elaborar el reporte técnico correspondiente, el programa busca el número en la base de datos, si no existe regresa al menú principal, de lo contrario el puntero se posiciona en el registro correspondiente y el usuario procede a llenar el formato del reporte técnico, finalmente la información se almacena en el archivo RT.DBF que es el archivo de base de datos en donde se guardan los reportes técnicos.

FALLA DE ORIGEN

Figura 4.4

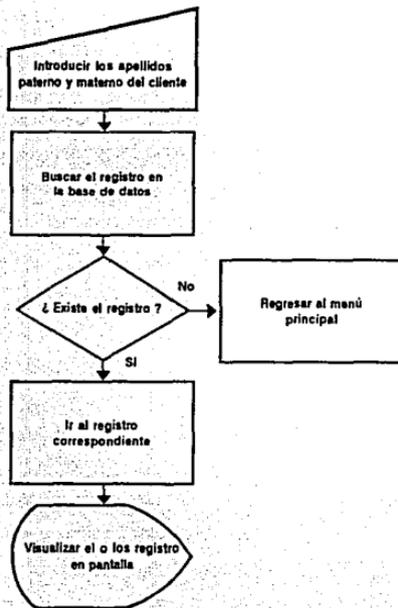
**MODULO DE CONSULTAS  
(CONSULTA POR NUMERO DE ORDEN)**



El operador escribe el número de la orden de servicio, después el programa busca ese número en la base de datos, si no existe, regresa al menú principal, de lo contrario, el apuntador se coloca en el registro correspondiente y lo muestra en la pantalla.

Figura 4.5

## MODULO DE CONSULTAS (CONSULTA POR APELLIDOS)



Para realizar una consulta por apellidos (mostrar en la pantalla todas las veces que un cliente ha llevado su equipo para reparación), el operador tiene que escribir los apellidos del cliente, posteriormente el programa busca el o los registros apropiados en la base de datos, si no existe algún registro, el programa regresa al menú principal, de lo contrario muestra los registros, si existen, y los visualiza en la pantalla.

FALLA DE ORIGEN

Figura 4.6

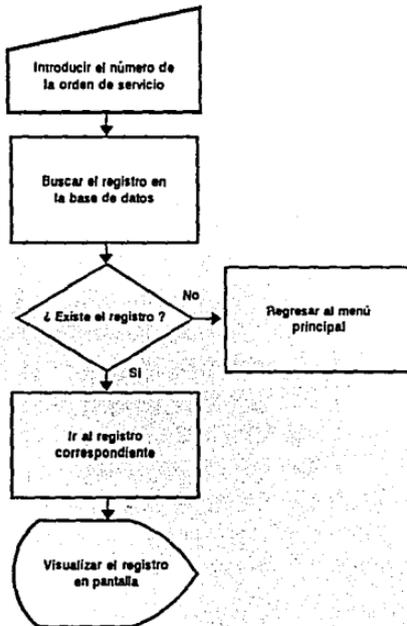
## MODULO DE CONSULTAS (CONSULTA GLOBAL)



Para realizar una consulta global (consultar todos los registros de la base de datos) el operador únicamente tiene que seleccionar esta opción desde el menú CONSULTAS para que el programa muestre todos los registros que existen en la base de datos.

Figura 4.7

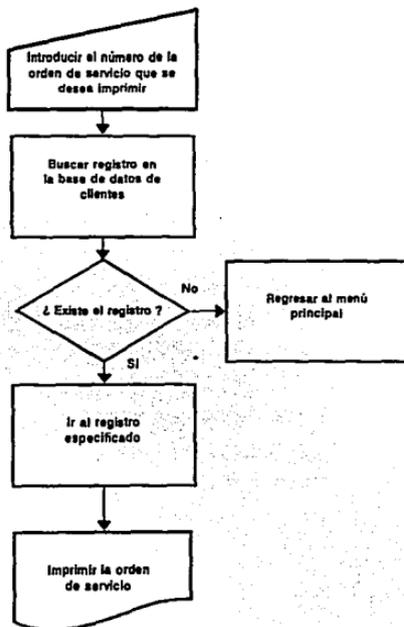
MODULO DE CONSULTAS  
(CONSULTA POR REPORTE TECNICO)



Para realizar una consulta por reporte técnico (por ejemplo para verificar si un equipo ya ha sido reparado o para revisar cuales relaciones se usaron en un determinado trabajo), el operador introduce el número de la orden de servicio y el programa se encarga de buscar ese número en la base de datos de los reportes técnicos, si el registro existe, entonces se visualizan los datos de reporte técnico que corresponden a la orden de servicio con el mismo número, de lo contrario el programa regresa al menú principal.

Figura 4.8

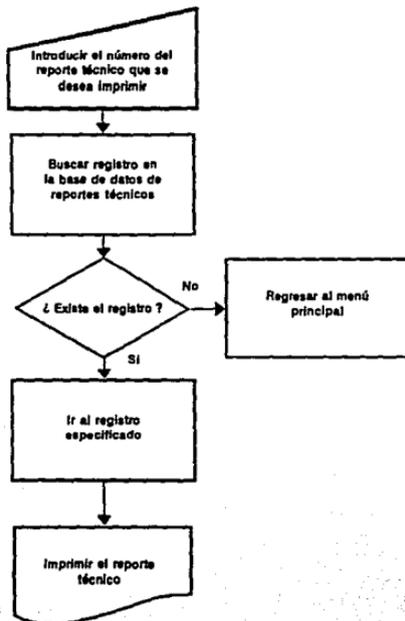
## MODULO DE IMPRESION (ORDEN DE SERVICIO)



Para imprimir una orden de servicio el operador solamente tiene que escribir el número de la misma y el programa localiza la información en la base de datos, si el registro existe, el puntero se posiciona en ese registro y manda los datos correspondientes a la impresora, de lo contrario regresa al menú principal.

Figura 4.9

## MODULO DE IMPRESION (REPORTE TECNICO)



Para imprimir un reporte técnico, el operador solo tiene que escribir el número de la orden de servicio (la orden de servicio esta asociada con el reporte técnico por el número de orden, lo cual funciona como una clave para ambos) y el programa busca la información en la base de datos, si el registro existe, el puntero se posiciona en ese registro y mandará los datos a la impresora, de lo contrario regresa al menú principal.

Figura 4.10

## MODULO DE IMPRESION (EXISTENCIAS EN ALMACEN)



Para imprimir un reporte de todas las partes para retacción que hay en el almacén, el operador solo tiene que elegir esta opción desde el menú IMPRESION y el programa mandará a la impresora el reporte correspondiente.

Figura 4.11

## MODULO DE ALMACEN

### (ENTRADAS)



### (CONSULTAS)



En el proceso de entradas de partes para reparación al almacén, el operador solo introduce las cantidades correspondientes de partes que entran al almacén, posteriormente el programa los guarda en el archivo ALMACEN.DBF.

En el proceso de consultas al almacén, el operador únicamente tiene que seleccionar esta opción del menú ALMACEN y el programa mostrará la información de las piezas en existencia que hay en el almacén.

Figura 4.12

## MODULO DE ARCHIVO

(SALIR A dBASE IV)

Indexar los archivos  
necesarios

Cerrar todos los  
archivos abiertos

Volver al punto indicativo  
o al centro de control de  
dBASE IV

(SALIR AL SISTEMA  
OPERATIVO)

Indexar los archivos  
necesarios

Cerrar todos los  
archivos abiertos

Devolver el control de la  
PC al usuario regresandolo  
al sistema operativo

El operador tiene dos formas diferentes de abandonar la operación del sistema, la primera se puede seleccionar desde el menú ARCHIVO y el programa se encarga de cerrar todos los archivos necesarios para regresar al usuario a dBASE IV, la segunda opción realiza el mismo proceso que la anterior, pero el control de la PC devuelve al operador al sistema operativo.

Figura 4.13

#### **4.3 PANTALLAS PRINCIPALES**

En las siguientes páginas (figuras 4.14 a 4.25) se pueden apreciar las pantallas principales que integran al Sistema de Apoyo Administrativo, todos los menús y opciones disponibles en el sistema fueron creados con instrucciones pertenecientes al lenguaje dBASE IV 2.0, las primeras cuatro pantallas muestran los menús principales y las pantallas subsiguientes exponen en detalle cada opción del sistema de acuerdo al menú al que corresponda cada una.

#### **4.4 MANTENIMIENTO**

El Sistema de Apoyo Administrativo esta integrado por cinco módulos principales, los cuáles se encargan de procesar la información de manera rápida y conveniente, el enfoque modular del sistema permite realizar cambios o modificaciones a cada modulo o procedimiento, haciendo más sencilla la depuración del código del programa.

Una de las grandes ventajas que presenta el sistema, es la de estar programado en un lenguaje estándar de la industria del software, esta situación resulta ventajosa para el programador que desee hacer alguna modificación.

Por otro lado, la estandarización de casi todos los lenguajes de bases de datos más importantes, aseguran la compatibilidad con dBASE IV, esto quiere decir que el código del programa puede transportarse a otro lenguaje manejador de bases de datos, como por ejemplo FoxPro con pocas modificaciones al código, manteniendo así la estructura principal del sistema.

Con el aumento de la utilización de las interfases gráficas de usuario como Windows NT y OS/2, todos los programas populares de bases de datos, procesamiento de textos y hojas de calculo, han sido convertidos a sus equivalentes gráficos, lo mismo sucede con dBASE IV, de modo que cuando se requiera implementar un sistema basado en gráficos como dBASE for Windows, la transformación será un proceso fácil de realizar, aprovechando así las múltiples ventajas que ofrece un entorno gráfico de ese tipo.



Figura 4.14 Pantalla del menú archivo



Figura 4.15 Pantalla del menú clientes

FALLA DE ORIGEN



Figura 4.16 Pantalla del menú consultas



Figura 4.17 Pantalla del menú impresión

FALLA DE ORIGEN

Archivo	Clientes	Consultas	Impresión	Almacén
<input type="button" value="Entradas"/> <input type="button" value="Consultas"/> <input type="button" value="Salir"/>				
MENÚ    C:\Programas\ALMACEN    Reg 1/1    -    Fich				
Registrar las entradas de partes para refacción				

Figura 4.18 Pantalla del menú almacén

Registrar	Desplazar	Salir
Orden No:	<input type="text" value="01"/>	<input type="button" value="ALTAS"/>
Nombre:	<input type="text" value="ANDRÉS"/>	Apellidos: <input type="text" value="VELAZQUEZ ROJERO"/>
Dirección:	<input type="text" value="AVDA F 1777 COL. PALMERO, MEXICO D.F. CP 44444"/>	
Teléfono:	<input type="text" value="54 65 43"/>	Fecha: <input type="text" value="26/07/93"/>
Marca:	<input type="text" value="ORWIN"/>	Modelo: <input type="text" value="086125"/> No. serie: <input type="text" value="04324-946"/>
Falla del equipo:	<input type="text" value="NO FUNCIONA EL DRIVE DE 3 1/2"/>	
Observaciones:	<input type="text" value="NO PRESENTA MONITOR NI TECLADO"/>	
Garantía No.:	<input type="text" value=""/>	
Pensione (L121-Lm) cuando termine		
Alt	C:\Programas\ALMACEN	Reg 1/1/23    Fich
Describe alguna observación		

Figura 4.19 Pantalla para dar de alta un registro

FALLA DE ORIGEN

MODIFICACIONES		
Orden No:	7	
Nombre:	MORIEL	Apellidos: MELAZQUEZ MORAÑO
Dirección:	MOBLE #4675 COL. POLANCO MEXICO D.F. CP 04545	
Teléfono:	44 56 12 34	Fecha: 26/06/92
Marca:	ORINA	Modelo: 14756 No. serie: 04435534
Falla del equipo:	NO FUNCIONA EL DRIVE DE 1/2	
Observaciones:	NO PRESENTA PROBLEMAS NI TOXIANO	
Garantía No.:		
Presione (Ctrl End) cuando termine de realizar la modificación		
<input type="checkbox"/> MAIL <input type="checkbox"/> SPRINGMANNT <input type="checkbox"/> Reg 7/23 <input type="checkbox"/> FICH		
Introduzca el nombre del cliente		

Figura 4.20 Pantalla para modificar un registro

REPORTE TÉCNICO		
Orden No.	7	
Técnico:	ALEJANDRO GÓMEZ	
REFACCIONES EMPLEADAS:	Tipo:	Cantidad:
CM	Chip de memoria	1
CD	Tarjeta controladora	1
DD	Disco duro	1
DR	Drive	1
FA	Fuente de alim.	1
GA	Cabimto	1
MO	Monitor	1
MB	Mother board	1
TU	Tarjeta de vídeo	1
TE	Toclado	1
Trabajo realizado: SE REEMPLAZO EL DRIVE DE 1/2		
Equipo reparado: <input type="checkbox"/>		
Costo de la reparación: \$0.42000		
<input type="checkbox"/> MAIL <input type="checkbox"/> SPRINGMANNT <input type="checkbox"/> Reg 7/36 <input type="checkbox"/> FICH		
Inserte el número de orden de servicio para el reporte técnico correspondiente		

Figura 4.21 Pantalla para elaborar un reporte técnico

FALLA DE ORIGEN

Archivo Cliente CONSULTA Impresión Almacen

**CONSULTA**

No. orden [REDACTED]  
 Nombre DANIEL [REDACTED]  
 Apellido VELAZQUEZ MORDENO [REDACTED]  
 Dirección DOBLE 84675 COL POLANCO NEVADO D.F. CP 04745 [REDACTED]  
 Teléfono 041 55 32 [REDACTED]  
 Fecha 06/05/92 [REDACTED]  
 Marca ARONA [REDACTED]  
 Modelo 03.56 [REDACTED]  
 No. serie D8435534 [REDACTED]  
 Falla NO TIENE LONA EL DRIVE DE 3 1/2" [REDACTED]  
 Observac. NO PRESENTA MONITOR NI FLECCO [REDACTED]  
 Pulse una tecla para continuar...

Figura 4.22 Pantalla de consultas

Archivo Cliente CONSULTA Impresión Almacen

APPELLIDO	NOMBRE	NUMORDEN	DIRECCION
CALLARDO MARTINEZ	LUCIO	28	ABEDULES OTE. B
CONCALEZ BOBES	AMULFO	18	CASCADA 834 COL
HERNANDEZ SOTO	ISMAEL	9	FUENTE DE CIBEL
JACKSON ROMALES	MIGUEL	18	7777 5TH AVENUE
MENDOZA RIEZA	ERWIN	17	AV. ALAMOS 8234
PALACIOS GOMEZ	FERNANDO	5	CIRIUELOS OTE. B
PALAFOX MORDIETA	ABEL	4	ABEDULES 87 COL
PELAEZ VILLANUEVA	AGUSTIN	22	PORTAL 856 COL.
PEREZ GOMEZ	JUAN	1	CEENO 8 777
PEREZ OJEDA	JUAN	29	RIO NILO 8 23 C
PEREZ RODRIGUEZ	ALFREDO	13	CIRCUITO DOCTOR
PEREZ SOSA	CARLOS	12	TREBOL 834 COL.
RODRIGUEZ ALCANTARA	ERNESTO	16	RIO CONSULADO B
SANTOS GARCIA	ISMAEL	15	AV. TABASCO 855
TARJO PUENTE	VICTOR	6	MICAZO 8577 CO
VAZQUEZ ROJAS	CLAUDIA	8	FUENTE DE CIPRES
VACQUEZ VILLARA	ABEL	19	OSCA 8 987 COL.
VELAZQUEZ MORDENO	DANIEL	7	DOBLE 84675 COL

Figura 4.23 Pantalla de consulta global



#### 4.5 CONCLUSION

El Sistema de Apoyo Administrativo tendrá una gran aceptación debido a la urgente necesidad de su implantación y a las demandas urgentes de proceso de información en la empresa Servicio Técnico A Computadoras S.A.

El sistema cuenta con cinco módulos diseñados para cumplir solamente con las necesidades específicas de la empresa, cubriendo todos los puntos planteados al inicio del proyecto como son:

- El módulo de clientes que realiza los procesos de dar de alta un registro de un cliente, dar de baja, permitir modificaciones a los registros, y elaborar los documentos necesarios, tales como la orden de servicio y el reporte técnico.

- El módulo de consulta permite revisar la información de cuatro formas distintas: consultas por número de la orden de servicio, consultas por apellidos, consulta global para examinar todos los registros y consulta de reportes técnicos para saber que refacciones han sido empleadas en la reparación de un determinado equipo.

- El módulo de almacén permite registrar el número de partes para refacción que llegan mensualmente al almacén de refacciones y consultar las base de datos correspondiente.

- El módulo de impresión le permite al operador imprimir los documentos necesarios en cualquier momento, como una orden de servicio o un reporte técnico sin la necesidad de utilizar formas preimpresas, con lo cuál se hace un gran ahorro en los costos de operación de la empresa.

- El módulo de archivo permite al usuario abandonar el Sistema de Apoyo Administrativo para realizar alguna otra actividad con la computadora, sin que ésta este destinada solamente al uso y operación del sistema, si no que además la PC pueda servir también como una herramienta para efectuar otra clase de actividades.

Lo expuesto anteriormente se verá reflejado en el ahorro de tiempo al registrar toda la información concerniente a los clientes y las refacciones del almacén en un tiempo récord, así como a un mejor control de la información que se genera diariamente evitando confusiones, pero sobre todo el sistema debe satisfacer las necesidades para la cuál fue creado: el apoyo al área administrativa de la pequeña empresa.

## CONCLUSION GENERAL

En conclusión, el Sistema de Apoyo Administrativo que se plantea en esta investigación ayudará en gran medida a resolver la mayoría de los problemas operativos y administrativos que sufre la empresa denominada Servicio Técnico a Computadoras S.A. Las múltiples ventajas que ofrece el sistema permiten que éste pueda ser implantado de manera rápida y eficiente, entre esas ventajas se encuentran las siguientes:

- La implantación del sistema resulta ser muy económica debido al bajo costo del hardware.

- Se dispone del conocimiento necesario para crear un sistema de esta clase en poco tiempo.

- El mantenimiento del sistema es económico y su estructura modular permite añadir más funciones o módulos que se requiera en el futuro.

- El sistema es fácil de usar y casi no se requiere de un adiestramiento previo para utilizarlo.

- Se agilizará el procesamiento de la información en general debido a que el software para desarrollar el sistema está muy avanzado en esta área.

# **APENDICE A**

**GLOSARIO**

**Acceso.** Localización de datos almacenados en un sistema de cómputo o en un equipo relacionado con la computadora para fines de lectura, escritura o traslado de datos o instrucciones.

**Acceso aleatorio.** Acceso a un registro almacenado, de manera que la siguiente dirección que contiene el registro se selecciona aleatoriamente.

**Algoritmo.** Conjunto de procedimientos para llevar a cabo una determinada tarea o proceso.

**Almacenamiento.** Relativo a los dispositivos en los que se introducen datos, dónde se pueden conservar y de dónde se recuperan en un momento posterior.

**Ambiente operativo.** Programa de computadora que sustituye la interfase del sistema operativo de una computadora, así como otros aspectos de una interfase común.

**ANSI.** Siglas correspondientes al American National Standards Institute, un organismo que establece las normas para la industria y los negocios en Estados Unidos.

**API.** Siglas de Application Program Interface, término general para cualquier interfase de programación de aplicaciones, la cuál define un método estándar para la creación de programas de aplicación de un sistema operativo en particular.

**Aplicación.** Uso de rutinas basadas en computadora para fines específicos, como el mantenimiento de cuentas por cobrar, control de inventario y selección de nuevos productos; software o programas de cómputo que procesan datos que proporcionan resultados para un fin determinado.

**Archivo.** Colección de instrucciones relacionadas o datos almacenados en un disco que son tratados como una unidad.

**Archivos de intercambio.** Archivos usados en los modos real o estándar para intercambiar aplicaciones en el disco.

**Archivo maestro.** Archivo permanente de datos relativos a la historia o estado actual de un factor o entidad de interés de una organización. Un archivo maestro es actualizado periódicamente a fin de conservar su utilidad.

**ASCII.** American Standard Code for Information Interchange, código para representar números, letras y símbolos.

**Base de datos.** Colección generalizada e integrada de datos estructurados para modelar las relaciones naturales de los datos.

**Base de datos relacional.** Tipo de base de datos en cual éstos se hallan lógicamente estructurados en relaciones, esto es, en tablas de renglones y columnas que representan registros y elementos de ellos.

**BASIC.** Siglas de Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code, lenguaje de programación de alto nivel ampliamente usado y difundido para construir aplicaciones de propósito general.

**Binario.** Característica o propiedad que implica una elección o condición en la que hay sólo dos posibilidades. Se relaciona específicamente con el número del sistema de representación con base 2 utilizando los dígitos 0 y 1.

**Bit.** Unidad de memoria más pequeña de una computadora, sólo puede tener dos valores binarios posibles, uno o cero.

**Bloque.** Colección de registros contiguos registrados como una unidad. Los bloques están separados por espacios entre ellos, y cada bloque puede contener uno o más registros.

**Buffer.** Determinada área de almacenamiento en memoria que se utiliza para diversos fines.

**Byte.** Unidad de memoria utilizado para representar un carácter, un byte contiene ocho bits.

**Cache de disco.** Área de la memoria usada para mejorar el acceso al disco duro.

**Campo.** Zona especificada dentro de un registro que se usa para una categoría particular de datos.

**Chip.** Circuito integrado en miniatura organizado de tal manera que constituye miles o millones de componentes en un solo chip de silicio.

**Cilindro.** Grupo de pistas a las que se puede acceder al mismo tiempo sin mover las cabezas lectoras de los dispositivos de un disco magnético.

**COBOL.** Significa Common Business Oriented Language, es un lenguaje obsoleto de programación aplicado a los negocios.

**Compilador.** Programa de computadora que se encarga de traducir las instrucciones de un lenguaje de programación a instrucciones propias de la computadora o lenguaje de máquina.

**Consola.** La parte de la computadora que se utiliza para la comunicación entre el operador y la computadora misma.

**CPU.** Siglas de Central Process Unit, es la unidad de una computadora que incluye los circuitos que controlan la interpretación y ejecución de las instrucciones.

**Datos.** Representación de hechos o conceptos de un modo formalizado para la comunicación, interpretación o procesamiento de los mismos, realizada por seres humanos o por medios automáticos.

**DBMS.** Siglas de Data Base Manager System, programa que se utiliza para introducir, gestionar y recuperar la información de una base de datos.

**Densidad.** Número de posiciones de almacenamiento útiles por unidad de longitud o área.

**Depurar.** Operación consistente en eliminar todos los errores que contiene el código de un programa.

**Diagrama de flujo.** Representación gráfica para definir, analizar o resolver un problema, en el que se utilizan símbolos para representar operaciones, datos, flujos o movimiento, equipos, etc.

**Diccionario de datos.** Documentación de los elementos de datos incluidos en una base de datos junto con sus relaciones con otros datos y programas o rutinas que los utilizan.

**Directorio.** Lugar del disco en donde se almacenan los archivos de tal forma que el sistema operativo pueda encontrarlos cuando sea necesario.

**Directorio raíz.** Directorio principal del sistema operativo creado en un disco una vez formateado.

**Disco duro.** Disco para el almacenamiento de información que no puede extraerse de la computadora, tiene normalmente una gran capacidad de almacenamiento y pequeña velocidad de acceso.

**Diskette.** Disco flexible que puede extraerse de la computadora.

**DOS.** Significa Disk Operating System, constituye el sistema operativo de las microcomputadoras IBM AT y compatibles, también se puede referir como MS-DOS.

**Elemento de datos.** La unidad más pequeña de datos almacenada en un sistema de computación. La representación almacenada de un hecho o valor.

**Entrada.** Es la información que se introduce en la computadora, normalmente debido a pulsaciones del teclado, a un programa leído de un disco, o a otro dispositivo diferente.

**Formato.** Proceso mediante el cuál el sistema operativo prepara un disco para su utilización escribiendo marcas electrónicas en ese disco de tal forma que el sistema operativo pueda grabar y leer datos.

**FORTRAN.** Significa FORMula TRANslating system, lenguaje obsoleto de programación que sirve para expresar programas de computadora mediante fórmulas aritméticas.

**Gigabyte.** Unidad igual a mil millones ( $10^9$ ) de bytes. Es múltiplo ( $10^3$ ) del megabyte.

**Hardware.** Conjunto relacionado de componentes que integran un sistema de computadora.

**Hoja electrónica de cálculo.** Programa de computación que reproduce electrónicamente los renglones y las columnas de una hoja de trabajo; incluye capacidades aritméticas y la capacidad de manejar datos.

**I/O Input/Output,** significa Entrada/Salida de datos.

**Interfase Gráfica de Usuario.** (GUI) Graphical User Interface. Programa de computadora basado en gráficos que permite un mayor control sobre una computadora ya que presenta un lenguaje común al usuario basado en pequeñas figuras o iconos que el usuario puede entender fácilmente.

**Icono.** Representación gráfica de un objeto, aplicación o proceso.

**Intérprete.** Programa de computadora que traduce secuencialmente cada línea de un programa escrito en un lenguaje de alto nivel.

**Instrucción.** Grupo de caracteres codificados que definen una operación que se va a ejecutar.

**Kilobyte (Kb).** Unidad de almacenamiento de información que equivale a 1024 bytes.

**LAN.** Siglas de Local Area Network, red de área local en donde están enlazadas o interconectadas dos o más computadoras mediante un sistema de comunicaciones.

**Loop.** Secuencia de instrucciones que se ejecutan repetidamente, hasta que se produce una condición final.

**Macro.** Serie de acciones almacenadas como una unidad que pueden ser activadas con una combinación de teclas definidas por el usuario.

**Megabyte.** Unidad de almacenamiento de información que equivale a 1024 kilobytes.

**Menú.** Pantalla de elección en la que se seleccionan los comandos.

**Memoria alta.** Porción de memoria que mide 384k comprendida entre los 640k y 1024k del primer megabyte de RAM, este tipo de memoria es usado para el video y para colocar programas residentes.

**Memoria convencional.** Los primeros 640K usados por MS-DOS para los programas de aplicación.

**Memoria expandida.** Memoria soportada por todos los procesadores de Intel en la cuál las páginas de memoria por encima de 1 megabyte son temporalmente colocadas en el espacio de direcciones de 1 megabyte.

**Memoria extendida.** Memoria física que está más allá del límite de 1 megabyte de memoria convencional. Solo los procesadores 80286, 80386 y 80486 pueden usar memoria extendida solamente cuando funcionan en modo protegido.

**Memoria virtual.** Espacio reservado en disco el cuál pueden generar los procesadores 80386 o superiores para simular más memoria RAM.

**Microcomputadora.** Equipo de computación caracterizado por el empleo de microchips en su estructura, se constituye de una sola unidad de procesamiento central.

**Microprocesador.** Versión en miniatura de una unidad central de proceso de una computadora, construida solamente en un chip de circuito integrado.

**Milisegundo.** Una milésima ( $0.001$  ó  $10^{-6}$ ) de segundo; comúnmente se abrevia ms o mseg.

**Minicomputadora.** Equipo de cómputo destinado a cubrir necesidades mayores de procesamiento de datos con amplia carga de trabajo, puede poseer varios procesadores en paralelo con el objeto de procesar información con mayor eficacia y rapidez.

**MODEM.** Siglas de MODulation DEModulation, dispositivo empleado para la comunicación entre dos computadoras mediante una conexión de tipo serial.

**Modo protegido.** Modo de operación soportado por los procesadores 80286 y posteriores para poder direccionar la memoria extendida aislando a los programas de aplicación.

**Modo real.** Modo de operación que es soportado por todos los microprocesadores de Intel, sólo se puede direccionar 640K.

**Modularidad.** Técnica de separar o dividir en partes el código de un programa con el objeto de hacerlo más legible y fácil de comprender, así como permitir la depuración del código.

**Mouse.** Dispositivo de señalamiento que suprime el uso continuo del teclado y facilita la operación de una computadora.

**Multimedia.** Estándar que conforma la integración simultánea de sonido digital de alta calidad e imágenes de video con pleno movimiento a través de dispositivos de hardware especiales como tarjetas de audio y video.

**Multitarea.** Entorno en el cual varias aplicaciones o programas son ejecutados simultáneamente y comparten el mismo microprocesador.

**Nanosegundo.** Una milmillonésima ( $0.000000001$  ó  $10^{-9}$ ) de segundo; comúnmente se abrevia ns o nseg.

**OOP.** (Programación orientada a objetos), técnica de programación que hace una abstracción del código fuente de un programa de computadora y que puede ser utilizado por varios módulos dentro del mismo programa.

**Performance.** Cantidad total de procesamiento útil ejecutado por un sistema de computación en un tiempo determinado; se trata de la indicación de eficiencia de una determinada computadora.

**Pixel.** Unidad mínima desplegable en la pantalla de un monitor de computadora.

**Portabilidad.** Característica que poseen ciertos programas de software para funcionar en distintas clases de computadoras.

**Proceso.** Secuencia sistemática de operaciones para producir un resultado específico.

**Programa fuente.** Programa de computadora que contiene una serie de instrucciones escritas en un lenguaje de alto nivel como Pascal o Basic.

**Programa objeto.** Programa completamente compilado o ensamblado que está listo para ejecutarse en una computadora.

**RAM.** Siglas de Random Access Memory, memoria física de una computadora.

**Registro.** Conjunto de elementos de datos relacionados que se almacenan juntos y son tratados como una unidad.

**ROM.** Siglas de Read Only Memory, memoria de sólo lectura, es un tipo de memoria que contiene datos o valores que no se pueden alterar.

**Salida.** Resultado final del procesamiento realizado por un sistema de computadora.

**Sistema.** Conjunto de métodos, procedimientos o técnicas, unidos por la interacción regulada, para formar un todo organizado.

**Sistema de información.** Sistema basado en computadora que procesa datos en una forma que pueda ser utilizada por un usuario con miras a la toma de decisiones.

**Sistema experto.** Una clase de sistema de información orientado a imitar las decisiones de un experto humano; se basa en el manejo de los datos y el uso de la heurística; está compuesto por la base de conocimiento, máquina de inferencia, subsistema de adquisición de conocimiento y medio de explicación del proceso.

**Sistema operativo.** Programa de computadora que controla la ejecución de los programas y que proporciona la distribución de tiempos, manejo de datos y otros servicios.

**Software.** Conjunto de programas de computadora, procedimientos y documentación asociada, concerniente a la operación de un sistema de computadora.

**SQL.** Siglas de Structured Query Language, estándar que poseen la mayoría de los manejadores de bases de datos para comunicarse y compartir datos entre sí.

**Ventana.** Area rectangular de la pantalla que esta bajo el control del programa de aplicación que esta utilizando el usuario.

**Workstation.** Estación de trabajo, computadora especialmente diseñada para aplicaciones específicas que realizan cálculos matemáticos muy complejos o programas de CAD.

**WYSIWYG.** Siglas de What You See Is What You Get, técnica empleada en los programas que funcionan en forma gráfica para representar tanto en la pantalla como en la impresora, las imágenes o tipos de letra con precisión y exactitud.

## **APENDICE B**

### **LISTADO FUENTE DEL SISTEMA**

\*\*\*\*\*  
\*\* PROGRAMA PRINCIPAL \*\*  
\*\*\*\*\*

```
SET TALK OFF
SET BELL OFF
SET SAFETY OFF
SET DATE TO DMY
RELEASE ALL
CLEAR ALL
CLOSE ALL
CLEAR
DEFINE WINDOW VENTANA FROM 1,0 TO 22,79 NONE
SELECT 1
USE Clientes
SET INDEX TO Apellido
SELECT 2
USE rc
SELECT 3
USE Almacen
CLEAR
SET PROCEDURE TO Proc
SELECT 1
DEFINE MENU SISTEMA
DEFINE PAD Menu1 OF SISTEMA PROMPT "Archivo" AT 0,1
DEFINE PAD Menu2 OF SISTEMA PROMPT "Clientes" AT 0,11
DEFINE PAD Menu3 OF SISTEMA PROMPT "Consultas" AT 0,22
DEFINE PAD Menu4 OF SISTEMA PROMPT "Impresión" AT 0,34
DEFINE PAD Menu5 OF SISTEMA PROMPT "Almacén" AT 0,46
DEFINE POPUP Archivo FROM 1,1
DEFINE POPUP Clientes FROM 1,11
DEFINE POPUP Consultas FROM 1,22
DEFINE POPUP Impresión FROM 1,34
DEFINE POPUP Almacén FROM 1,46
ON PAD Menu1 OF SISTEMA ACTIVATE POPUP Archivo
ON PAD Menu2 OF SISTEMA ACTIVATE POPUP Clientes
ON PAD Menu3 OF SISTEMA ACTIVATE POPUP Consultas
ON PAD Menu4 OF SISTEMA ACTIVATE POPUP Impresión
ON PAD Menu5 OF SISTEMA ACTIVATE POPUP Almacén
DEFINE BAR 1 OF Archivo PROMPT "Salir a dBASE IV" MESSAGE "Abandonar la operación del sistema y volver a dBASE IV"
DEFINE BAR 2 OF Archivo PROMPT "Salir al DOS" MESSAGE "Abandonar la operación del sistema y regresar al sistema operativo"
DEFINE BAR 1 OF Clientes PROMPT "Altas" MESSAGE "Dar de alta una orden de servicio"
DEFINE BAR 2 OF Clientes PROMPT "Bajas" MESSAGE "Borrar una orden de servicio"
DEFINE BAR 3 OF Clientes PROMPT "Modificaciones" MESSAGE "Editar una orden de servicio"
DEFINE BAR 4 OF Clientes PROMPT "Replicar" MESSAGE "Replicar (CHR(196),15) SKIP"
DEFINE BAR 5 OF Clientes PROMPT "Reporte técnico" MESSAGE "Elaborar un reporte técnico para una orden de servicio"
DEFINE BAR 1 OF Consultas PROMPT "Por número de orden" MESSAGE "Consultar una orden de servicio por su número"
DEFINE BAR 2 OF Consultas PROMPT "Por apellidos" MESSAGE "Consultar las ordenes de servicio pertenecientes a un cliente"
DEFINE BAR 3 OF Consultas PROMPT "Global" MESSAGE "Consultar todas las ordenes de servicio"
DEFINE BAR 4 OF Consultas PROMPT "Replicar" MESSAGE "Replicar (CHR(196),19) SKIP"
DEFINE BAR 5 OF Consultas PROMPT "Reporte técnico" MESSAGE "Consultar un reporte técnico"
DEFINE BAR 1 OF Impresión PROMPT "Orden de servicio" MESSAGE "Imprimir una orden de servicio"
DEFINE BAR 2 OF Impresión PROMPT "Reporte técnico" MESSAGE "Imprimir un reporte técnico"
DEFINE BAR 3 OF Impresión PROMPT "Replicar" MESSAGE "Replicar (CHR(196),22) SKIP"
DEFINE BAR 4 OF Impresión PROMPT "Existencias en almacén" MESSAGE "Imprimir un reporte de las existencias en almacén"
DEFINE BAR 1 OF Almacén PROMPT "Entradas" MESSAGE "Registrar las entradas de partes para refacción"
DEFINE BAR 2 OF Almacén PROMPT "Consultas" MESSAGE "Consultar las partes para refacción en existencia"
ON SELECTION POPUP Archivo DO ArchivoPro
ON SELECTION POPUP Clientes DO ClientesPro
ON SELECTION POPUP Consultas DO ConsultaPro
ON SELECTION POPUP Impresión DO ImpresionPro
ON SELECTION POPUP Almacén DO AlmacenPro
ACTIVATE MENU SISTEMA
```

```
*****  
** MODULOS **  
*****
```

```
*****  
** ArchivoPro **  
*****
```

```
PROCEDURE ArchivoPro
```

```
DO CASE  
CASE BAR() = 1 && ABANDONAR EL SISTEMA Y SALIR A dBASE IV  
STORE " " TO Opcion  
@ 11,21 TO 13,58 COLOR W+/B  
@ 12,22 SAY "¿Desea abandonar el sistema? (S/N) " COLOR W+/B  
@ 12,57 GET opcion PICTURE "*" *  
READ  
IF Opcion = "S"  
SELECT 1  
INDEX ON Apellido TO Apellido  
DEACTIVATE MENU  
CLEAR  
CLEAR ALL  
CLOSE DATABASES  
ENDIF  
@ 1,1 CLEAR TO 22,79  
RETURN  
CASE BAR() = 2 && ABANDONAR EL SISTEMA Y SALIR A MS-DO  
STORE " " TO Opcion  
@ 11,21 TO 13,58 COLOR W+/B  
@ 12,22 SAY "¿Desea abandonar el sistema? (S/N) " COLOR W+/B  
@ 12,57 GET Opcion PICTURE "*" *  
READ  
IF Opcion = "S"  
SELECT 1  
INDEX ON Apellido TO Apellido  
QUIT  
ENDIF  
@ 1,1 CLEAR TO 22,79  
RETURN  
ENDCASE  
RETURN
```

```
*****  
** ClientesPro **  
*****
```

```
PROCEDURE ClientesPro
```

```
GO TOP  
DO CASE  
CASE BAR() = 1 && DAR DE ALTA UNA ORDEN DE SERVICIO  
SELECT 1  
ACTIVATE WINDOW VENTANA  
SET FORMAT TO Altas  
APPEND NOORGANIZE  
GO BOTTOM  
STORE 0 TO Temporal  
STORE RECNO() TO Temporal  
REPLACE Numorden WITH Temporal  
SET FORMAT TO  
GO TOP  
SELECT 2  
APPEND BLANK  
CLEAR  
DEACTIVATE WINDOW VENTANA  
RETURN  
CASE BAR() = 2 && DAR DE BAJA UNA ORDEN DE SERVICIO  
SELECT 1  
STORE 0 TO Registro  
@ 11,24 TO 13,51 COLOR W+/B  
@ 12,25 SAY "Número de orden:" COLOR W+/B  
@ 12,41 GET Registro PICTURE "9999999999" MESSAGE "Introduzca el número de la orden de servicio que desea
```

```

ELIMINAR"
READ
ON ERROR DO NOEXISTE
GO Registro
ACTIVATE WINDOW VENTANA
CLEAR
@ 1,34 TO 3,40 COLOR W+/B
@ 2,35 SAY "BAJAS" COLOR W+/B
DO Presenta
STORE " " TO Opcion
@ 10,15 SAY "¿Esta seguro de querer borrar este registro S/N?" COLOR W+/B
@ 10,64 GET Opcion PICTURE "I"
READ
IF Opcion = "S"
DELETE
PACK
SELECT 2
GO Registro
DELETE
PACK
SELECT 1
INDEX ON Apellido TO Apellido
@ 19,2 SAY "El registro ha sido borrado"
WAIT
CLEAR
DEACTIVATE WINDOW VENTANA
@ 1,0 CLEAR TO 22,79
ENDIF
DEACTIVATE WINDOW VENTANA
@ 1,1 CLEAR TO 22,78
RETURN
CASE BAR() = 3 && MODIFICAR UNA ORDEN DE SERVICIO
SELECT 1
STORE 0 TO Registro
@ 11,24 TO 13,51 COLOR W+/B
@ 12,25 SAY "Número de orden:" COLOR W+/B
@ 12,41 GET Registro PICTURE "9999999999" MESSAGE "Introduzca el número de la orden de servicio que desea
MODIFICAR"
READ
ON ERROR DO NOEXISTE
GO Registro
ACTIVATE WINDOW VENTANA
SET FORMAT TO Modif
EDIT NOAPPEND NOMENU
SET FORMAT TO
DEACTIVATE WINDOW VENTANA
@ 1,1 CLEAR TO 79,22
RETURN
CASE BAR() = 5 && ELABORAR UN REPORTE TECNICO
SELECT 2
SET FORMAT TO
STORE 0 TO Registro
@ 11,27 TO 13,53 COLOR W+/B
@ 12,28 SAY "Número de orden:" COLOR W+/B
@ 12,44 GET Registro PICTURE "9999999999" MESSAGE "Inserte el número de orden de servicio para el reporte
técnico correspondiente"
READ
ON ESCAPE DO NOEXISTE
GO Registro
ACTIVATE WINDOW VENTANA
SET FORMAT TO rt
EDIT NOAPPEND NOMENU
STORE c1 TO vcm
STORE c2 TO vcd
STORE c3 TO vdd
STORE c4 TO vdr
STORE c5 TO vfa
STORE c6 TO vga
STORE c7 TO vmo

```



```

SET FORMAT TO
ACTIVATE WINDOW VENTANA
CLEAR
BROWSE FIELOS apellido,nombre,numorden,direccion,telefono,fecha LOCK 1 NOAPPEND NOMENU NODELETE
DEACTIVATE WINDOW VENTANA
@ 1,0 CLEAR TO 22,79
RETURN
CASE BAR() = 5 && CONSULTA POR REPORTE TECNICO
SELECT 2
SET FORMAT TO
STORE 0 TO Registro
@ 10,26 TO 12,53 COLOR W+/B
@ 11,27 SAY "Número de orden:" COLOR W+/B
@ 11,43 GET Registro PICTURE "9999999999" MESSAGE "Escriba el número de la orden de servicio"
READ
ON ESCAPE DO NOEXISTE
GO Registro
SET FORMAT TO rtc
ACTIVATE WINDOW VENTANA
CLEAR
EDIT NOMENU NOAPPEND NODELETE NOEDIT
DEACTIVATE WINDOW VENTANA
@ 1,0 CLEAR TO 22,79
SET FORMAT TO
RETURN
ENDCASE
RETURN
*****
== IMPRESION ==
*****
PROCEDURE ImpresionPro
DO CASE
CASE BAR() = 1 && IMPRIMIR ORDEN DE SERVICIO
SELECT 1
SET FORMAT TO
STORE 0 TO Numero
@ 11,27 TO 13,53 COLOR W+/B
@ 12,28 SAY "Número de orden:" COLOR W+/B
@ 12,44 GET Numero PICTURE "9999999999" MESSAGE "Introduzca el número de la orden de servicio que desea
Imprimir"
READ
ON ESCAPE DO NOEXISTE
GO Numero
ACTIVATE WINDOW VENTANA
CLEAR
REPORT FORM reporte1 NOJECT FOR RECNO() = Numero TO PRINTER
DEACTIVATE WINDOW VENTANA
@ 1,0 CLEAR TO 22,79
RETURN
CASE BAR() = 2 && IMPRIMIR REPORTE TECNICO
SELECT 2
SET FORMAT TO
STORE 0 TO NUMERO
@ 11,27 TO 13,53 COLOR W+/B
@ 12,28 SAY "Número de orden:" COLOR W+/B
@ 12,44 GET Numero PICTURE "9999999999" MESSAGE "Introduzca el número de la orden de servicio
correspondiente al reporte técnico"
READ
ON ESCAPE DO NOEXISTE
GO Numero
ACTIVATE WINDOW VENTANA
CLEAR
REPORT FORM reporte2 NOJECT FOR RECNO() = Numero TO PRINTER
DEACTIVATE WINDOW VENTANA
@ 1,0 CLEAR TO 22,79
RETURN
CASE BAR() = 4 && IMPRIMIR EXISTENCIAS EN ALMACEN
SELECT 3

```

```

SET FORMAT TO
GO TOP
ACTIVATE WINDOW VENTANA
CLEAR
REPORT FORM reporte3 NOJECT FOR RECNO() = 1 TO PRINTER
@ 12,33 SAY "Imprimiendo..." COLOR W+/B
DEACTIVATE WINDOW VENTANA
@ 1,0 CLEAR TO 22,79
RETURN
ENDCASE
RETURN

```

```

*****
** ALMACEN **
*****

```

```

PROCEDURE AlmacenPro

```

```

DO CASE
CASE BAR() = 1 && ENTRADAS A ALMACEN
SELECT 3
ACTIVATE WINDOW VENTANA
CLEAR
SET FORMAT TO
SET FORMAT TO Almacen
STORE 0 TO e1
STORE 0 TO e2
STORE 0 TO e3
STORE 0 TO e4
STORE 0 TO e5
STORE 0 TO e6
STORE 0 TO e7
STORE 0 TO e8
STORE 0 TO e9
STORE 0 TO e10
EDIT NOAPPEND NOMENU
REPLACE cm WITH cm+e1, cd WITH cd+e2, dd WITH dd+e3, dr WITH dr+e4, fa WITH fa+e5, ga WITH ga+e6, mo WITH
mo+e7, mb WITH mb+e8, tv WITH tv+e9, te WITH te+e10
SET FORMAT TO
DEACTIVATE WINDOW VENTANA
@ 1,0 CLEAR TO 22,79
RETURN

```

```

CASE BAR() = 2 && CONSULTAS A ALMACEN

```

```

SELECT 3
SET FORMAT TO
ACTIVATE WINDOW VENTANA
CLEAR
SET FORMAT TO calmacen
EDIT NOAPPEND NOMENU
DEACTIVATE WINDOW VENTANA
SET FORMAT TO
@ 1,0 CLEAR TO 22,79
RETURN

```

```

ENDCASE
RETURN

```

```

*****
* PRESENTA *
*****

```

```

PROCEDURE Presenta

```

```

@ 5,2 SAY "No. orden "
@ 5,15 SAY RECNO() COLOR W+/N
@ 6,2 SAY "Nombre "
@ 6,15 SAY nombre COLOR W+/N
@ 7,2 SAY "Apellido "
@ 7,15 SAY apellido COLOR W+/N
@ 8,2 SAY "Dirección "
@ 8,15 SAY direccion COLOR W+/N
@ 9,2 SAY "Teléfono "
@ 9,15 SAY telefono COLOR W+/N
@ 10,2 SAY "Fecha "

```

0 10,15 SAY fecha COLOR W+/N  
0 11,2 SAY "Marca "  
0 11,13 SAY marca COLOR W+/N  
0 12,2 SAY "Modelo "  
0 12,15 SAY modelo COLOR W+/N  
0 13,2 SAY "No. serie "  
0 13,15 SAY numero COLOR W+/N  
0 14,2 SAY "Falla "  
0 14,15 SAY falla COLOR W+/N  
0 15,2 SAY "Garantia "  
0 15,15 SAY garantia COLOR W+/N  
0 16,2 SAY "Observac. "  
0 16,15 SAY observac COLOR W+/N

RETURN

PROCEDURE NDEKISTE

0 1,1 CLEAR TO 22,79

RETURN

## **BIBLIOGRAFIA**

**APLIQUE EL dBASE III PLUS**

JONES, EDWARD  
Editorial McGraw-Hill  
Primera edición  
483 páginas

**ASSEMBLY LANGUAGE PROGRAMMING: 8086/8088, 8087**

MAYER, JOERG  
Editorial John Wiley & Sons  
Primera edición  
316 páginas

**C FOR YOURSELF**

Microsoft Corporation  
Editorial Microsoft Press  
Primera edición  
418 páginas

**dBASE IV 1.5**

GARCIA NUÑEZ, PABLO J y MARTINEZ VALERO, JULIAN  
Editorial Anaya Multimedia América  
Primera edición  
319 páginas

**EL PROCESO DE LA INVESTIGACION CIENTIFICA**

TAMAYO Y TAMAYO, MARIO  
Editorial Limusa  
Segunda edición  
161 páginas

**FORMULAS Y PROGRAMAS USUALES EN BASIC**

ADAMIS, EDDIE  
Editorial McGraw-Hill  
Primera edición  
235 páginas

**GRAPHICAL USER INTERFACES AND GRAPHIC STANDARDS**

PEDDIE, JON  
Editorial McGraw-Hill  
Primera edición  
268 páginas

**INFORMATICA**

PRICE, W.T.  
Editorial Interamericana  
Primera edición en español  
591 páginas

**INFORMATICA: PRESENTE Y FUTURO**

SANDERS, Donald H.  
Editorial McGraw-Hill  
Primera edición en español  
670 páginas

**INSTRUMENTOS DE INVESTIGACION**

BAENA PAZ, GUILLERMINA  
Editores Mexicanos Unidos  
Decimoprimer edición  
134 páginas

**INTRODUCCION A LAS MICROCOMPUTADORAS, VOLUMEN 0**

OSBORNE, ADAM  
Editorial McGraw-Hill  
Tercera edición  
231 páginas

**LA GESTION DEL DEPARTAMENTO DE INFORMATICA**

GRUPP, BRUNO  
Editorial Hispano Europea  
Primera edición  
359 páginas

**MANUAL DE TECNICAS DE INVESTIGACION DOCUMENTAL**

L. SANCHEZ, FRANCISCO  
Editorial Esfinge  
Decimocuarta edición  
231 páginas

**METODOLOGIA Y TECNICAS DE INVESTIGACION EN CIENCIAS SOCIALES**

PARDINAS, FELIPE  
Editores Siglo Veintiuno  
Trigésima edición  
241 páginas

**MICROSOFT QUICK C COMPILER TOOLKIT**

Microsoft Corporation  
Editorial Microsoft Press  
Primera edición  
359 páginas

**PROGRAMMING WINDOWS 3.1**

PETZOLD, CHARLES  
Editorial Microsoft Press  
Tercera edición  
983 páginas

**SISTEMAS DE INFORMACION PARA LA ADMINISTRACION**

**SENN, JAMES A.**  
Grupo Editorial Iberoamérica  
Primera edición en español  
728 páginas

**THE BEST BOOK OF MICROSOFT WINDOWS 3**

**TOWNSEND, CARL**  
Editorial SAMS  
Primera edición  
440 páginas

**VISUAL BASIC DO IT YOURSELF**

**ORVIS, WILLIAN J.**  
Editorial SAMS  
Primera edición  
669 páginas

**VISUAL BASIC POWER PROGRAMMING**

**SHAMMAS, NAMIR C.**  
Editorial Windcrest/McGraw-Hill  
Primera edición  
373 páginas