



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

**ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES**

**"ACATLAN"**

**DESARROLLO DE UN SISTEMA COMPUTACIONAL DE  
PROPOSITO GENERAL PARA LA ADMINISTRACION  
DE VENTAS**



**TESIS PROFESIONAL**

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
LICENCIADO EN MATEMATICAS  
APLICADAS Y COMPUTACION**

**P R E S E N T A :**

**FRANCISCO JAVIER A. PALOMAR MAYET**

**MEXICO, D. F.**

**1994**



**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



## **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.

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLAN"



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
MÉXICO

DIVISION DE MATEMATICAS E INGENIERIA  
PROGRAMA DE ACTUARIA Y M.A.C.

SR. FRANCISCO JAVIER A. PALOMAR MAYET  
Alumno de la Carrera de Matemáticas  
Aplicadas y Computación,  
P r e s e n t e

De acuerdo a su solicitud presentada con fecha 13 de abril de 1989, me complace notificarle que esta Jefatura tuvo a bien asignarle el siguiente tema de tesis: "DESARROLLO DE UN SISTEMA COMPUTACIONAL DE PROPOSITO GENERAL PARA LA ADMINISTRACION DE VENTAS", el cual se desarrollará como sigue:

INTRODUCCION

CAP. I ANALISIS DEL SISTEMA  
CAP. II DISEÑO TECNICO DEL SISTEMA  
CAP. III PROGRAMACION DEL SISTEMA  
CAP. IV OPERACION DEL SISTEMA  
CONCLUSIONES  
BIBLIOGRAFIA

Asimismo fué designado como Asesor de Tesis el Lic. Marcos Narváez Moreno, Profesor de esta Universidad.

Ruego a usted tomar nota que en cumplimiento de lo especificado en la Ley de Profesiones, deberá presentar servicio social durante un tiempo mínimo de seis meses como requisito básico para sustentar examen profesional, así como de la disposición de la Coordinación de la Administración Escolar en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis el título del trabajo realizado. Esta comunicación deberá imprimirse en el interior de la tesis.

A T E N T A M E N T E  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Acatlán, Edo. Méx. abril 19 de 1994.

ACT. LAURA GONZALEZ TERRERA  
Jefe del Programa de Actuaría  
y M.A.C.

bt

JEFATURA DEL PROGRAMA DE  
MATEMATICAS E INGENIERIAS  
APLICADAS Y COMPUTACION

## DEDICATORIAS

*Para Claudia mi adorada y admirada esposa y para mis hijos Francisco Javier y Carlos Alberto, quienes fueron la fuente de inspiración, energía y amor que me permitieron lograr este anhelo.*

*Para mi querido Padre y mi extrañada Madre, quienes al darme la vida me dieron lo más grande de la existencia : la posibilidad de ver y contemplar la obra de Dios.*

*Para mis queridos tíos Rubén y Concepción quienes con su ayuda, sabiduría y consejos fueron parte importante en el inicio de mis estudios.*

*Para mis hermanos María Estela, Joaquín, Felipe, y Celia quienes junto con mis grandes amigos Javier y Olga siempre me apoyaron y fortalecieron.*

*Para mi buen amigo Marcos quien con su asesoría y disposición incondicional me guio atinadamente en la elaboración de este trabajo.*

# ***INDICE***

## INDICE

	Pag.
<b>INTRODUCCION</b>	3
<b>CAPITULO I - ANALISIS DEL SISTEMA</b>	7
<b>1.1) ORIGEN.</b>	8
1.1.1) Marco histórico de referencia.	8
1.1.2) Los Sistemas y su interacción con los humanos.	9
1.1.3) Los Sistemas en la época actual y los Sistemas de Información.	9
1.1.4) Los Analistas de Sistemas.	10
<b>1.2) DEFINICION.</b>	12
1.2.1) Conceptos de Sistemas organizacionales	13
1.2.2) Sistemas de Información	15
1.2.3) Definición del Sistema	16
<b>1.3) ENTRADAS Y SALIDAS DEL SISTEMA.</b>	20
<b>1.4) DIAGRAMA GENERAL DEL SISTEMA.</b>	36
<b>CAPITULO II - DISEÑO TECNICO DEL SISTEMA.</b>	45
<b>2.1) ESTRUCTURA DE DATOS.</b>	45
<b>2.1.1) BASE TEORICA</b>	46
2.1.1.1) Definiciones	46
2.1.1.2) Almacenamiento	47
2.1.1.3) Estructuras de datos elementales.	49
2.1.1.4) Estructuras de datos compuestas.	58
2.1.1.4.1) Estructuras de datos compuestas lineales.	60
2.1.1.4.2) Estructuras de datos compuestas no lineales.	62
<b>2.2) ARCHIVOS</b>	66
2.2.1) Conceptos Básicos	66
2.2.1.1) Campos y campos de control (llaves)	66

2.2.1.2) Formato de los registros	68
2.2.2) Métodos de organización de archivos	69
2.2.2.1) Organización secnesial	69
2.2.2.2) Organización de acceso directo	70
2.2.2.3) Organización Indexada	71
2.2.2.4) Organización Relativa	72
2.2.3) Tipos de archivos	72
2.2.3.1) Archivos Maestros	73
2.2.3.2) Archivos de Transacciones	74
2.2.3.3) Archivos de Tablas	75
2.2.3.4) Archivos de Reportes	75
2.2.3.5) Otros Archivos	75
2.2.4) Bases de datos	76
2.2.4.1) Terminología básica	78
2.2.4.2) El modelo jerárquico	80
2.2.4.3) El modelo de red	81
2.2.4.4) El modelo relacional	82
2.3) REGISTROS.	86
2.4) PANTALLAS.	92
<b>CAPITULO III - PROGRAMACION DEL SISTEMA.</b>	104
3.1) ESTRUCTURA DE PROGRAMAS.	104
3.1.1) Diseño y organización básica del computador.	105
3.1.1.1) Circuitos lógicos digitales.	105
3.1.1.2) Algebra Booleana.	108
3.1.1.3) Circuitos Integrados Digitales.	109
3.1.1.4) La Familia de procesadores 80x86	110

3.1.2) Programas del computador.	114
3.1.2.1) Programa almacenado.	114
3.1.2.2) Lenguaje de máquina y lenguajes de programación.	115
3.1.2.3) Tipos de programas.	117
3.2) LENGUAJES DE PROGRAMACION.	120
3.2.1) Lenguajes formales y autómatas.	120
3.2.1.1) Los lenguajes formales.	121
3.2.1.2) Autómatas.	125
3.2.2) Programación estructurada y programación orientada a objetos.	127
3.2.3) Algunos lenguajes de programación.	128
3.2.3.1) Conceptos básicos de la programación.	129
3.2.3.2) Lenguajes de bajo nivel.	133
3.2.3.2.1) Lenguaje Ensamblador	134
3.2.3.2.2) Lenguaje BASIC	134
3.2.3.2.3) Lenguaje Pascal	136
3.2.3.2.4) Lenguaje C	139
3.2.3.3) Lenguajes de alto nivel	141
3.2.3.3.1) Lenguaje COBOL.	142
3.2.3.3.2) Lenguaje Foxpro.	145
3.3) DIAGRAMAS.	148
3.4) ESPECIFICACIONES.	152
CAPITULO IV - OPERACION DEL SISTEMA.	160
4.1) Acerca del SIV	160
4.2) Administración de Ventas	163
4.3) Funcionalidad	170
4.4) Operación de los módulos del SIV	178
4.4.1) Módulo de Datos Generales.	179

4.4.1.1) Catálogo de Artículos.	180
4.4.1.2) Catálogo de Clientes.	184
4.4.1.3) Tabla de Condiciones.	188
4.4.2) Módulo de Facturación.	190
4.4.2.1) Proceso de Captura de Remisiones	191
4.4.2.2) Listado de Remisiones.	197
4.4.2.3) Impresión de Facturas.	202
4.4.3) Módulo de Estadísticas de Ventas.	207
4.4.3.1) Listado de Venta Acumulada del Mes.	208
4.4.3.2) Listado de Descuentos por Factura.	212
4.4.3.3) Proceso de Preparación de Estadísticas.	214
4.4.3.4) Estadística de Ventas por Artículo/Cliente.	215
4.4.3.5) Estadística de Ventas por Cliente/Artículo.	218
4.4.3.6) Estadística de Ventas por Cliente.	221
4.4.4) Módulo de Cobranza.	224
4.4.4.1) Emisión del Talón de Pagos.	225
4.4.4.2) Reporte de Cargos a Cobranza.	229
4.4.5) Módulo de Inventarios.	233
4.4.5.1) Listado de Salidas de Producto Terminado.	234
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>239</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>242</b>
<b>BIBLIOGRAFIA</b>	<b>246</b>

# ***INTRODUCCION***

**La necesidad es la madre de la invención**

*Susanna Centlivre*

## INTRODUCCION

No es realmente la intención de este trabajo el desarrollar un sistema computacional de ventas que resista el rigor de un análisis formal, sistemático y profundo en cuanto a su alcance en la vida real. Más bien, se pretende el recorrer las diversas fases en las que se desarrolla un sistema computacional.

El decir recorrer, significa desglosar el presente trabajo en las partes que consideramos dan sustento a la ciencia computacional y que forman parte integral del programa de estudios de la licenciatura en Matemáticas Aplicadas y Computación que imparte la Escuela Nacional de Estudios Profesionales de Acatlán de la Universidad Nacional Autónoma de México. Hemos querido incorporar en este trabajo la mayor cantidad de temas posibles que se hayan visto en la carrera para que de esta forma se concrete el conocimiento teórico en algo práctico.

El concepto del Sistema Integral de Ventas tan sólo pretende servir como un ejemplo al cual se puede aplicar el objetivo a lograr: la creación (conceptualización) y el desarrollo de un sistema computacional. No se pretende con este sistema el concebir una herramienta computacional que compita en calidad y alcance con sistemas computacionales que existen en la vida real. Lo que se pretende es mostrar los diferentes pasos que conlleva el desarrollo de un sistema computacional junto con la base teórica que los sustenta.

La razón para haber elegido un sistema de este tipo es el caracterizar, de la forma más simple posible, la forma en que la computación electrónica de datos, la cual está basada en profundos principios matemáticos, es aplicada en el área administrativa una de las áreas virtualmente imprescindible en la actividad económica de todas partes.

Hecha la anterior aclaración procedemos a describir la estructura de nuestro trabajo de tesis.

El trabajo consta de cuatro capítulos, conclusiones, glosario de términos, y bibliografía.

El capítulo primero trata sobre el primer paso del desarrollo de cualquier sistema computacional: el -Análisis del Sistema-. Se habla sobre el origen de los sistemas y la

*manera en que éstos han influido con el tiempo y sobre las personas. Se explica la importancia de los mismos en el ámbito de la función organizacional. A continuación, ya como parte misma del sistema, tema de muestra tesis, se da una definición de sus objetivos y alcances y se describen los diferentes elementos que lo constituyen por medio de sus entradas y salidas. Por último, se presenta en forma gráfica el sistema mostrando los diferentes módulos que lo integran.*

*En el segundo capítulo -Diseño Técnico del Sistema- se presenta el modelo físico de los datos y las diferentes especificaciones que describen la forma en que éstos serán tratados por el sistema. Este modelo se define en función a la base teórica que da sustento a las ciencias computacionales en su parte concerniente a los datos y la manera en que éstos son representados y almacenados en una computadora.*

*La -Programación del Sistema- es lo que integra el capítulo tercero. Aquí se ve lo relativo a la forma en que se establece la comunicación con una computadora y las diversas capacidades que hay de hacerlo. Al igual que en el capítulo segundo, al final se particulariza sobre el sistema propuesto mostrando, en forma gráfica, los diferentes programas que lo integran y sus especificaciones.*

*El último capítulo -Operación del Sistema- describe la manera como se opera el sistema. Esta parte comprende las instrucciones generales del sistema y la descripción de todos y cada uno de los diferentes elementos de los procesos que forman la interfaz con el usuario. Muestra las diferentes pantallas que se presentan en el sistema para poder visualizar todos y cada uno de los parámetros que son las variables que se presentan con el tiempo.*

*Se termina el trabajo dando nuestras conclusiones sobre el tema desarrollado. El trabajo se acompaña de un glosario de términos y de la bibliografía consultada.*

# ***CAPITULO I***

**No hay nacimiento ni muerte; no hay sino  
transformación bajo la ley del progreso.**

*Leibniz*

## CAPITULO I - ANALISIS DEL SISTEMA

*Este primer capítulo de nuestro trabajo de tesis trata sobre la manera en que se obtiene un modelo conceptual de la información que se desarrolla y fluye en un sistema de ventas por medio del análisis de las transacciones y procesos que lo forman. Las transacciones se refieren a las diversas operaciones que causan un movimiento en el sistema y que generalmente son registradas por medio de un formato específico. Los procesos son las diferentes fases por las que pasan las transacciones de acuerdo a una secuencia lógica en el tiempo.*

*El modelo conceptual de la información caracteriza por medio de la expresión gráfica, a los diferentes elementos que lo conforman : la estructura de datos, las relaciones jerárquicas, y la comunicación con el usuario.*

*Para obtener el modelo conceptual es necesario abstraerse de tal manera que se observe la forma en que los datos de cada una de las diferentes entidades del sistema se interrelacionan y como éstos deben de ser procesados . También, cómo van a ser descritos los datos a una computadora y la forma en que ésta informará a los usuarios del sistema el resultado de sus procesos.*

*Después, de lo anterior, se debe de describir por medio de diagramas y relaciones la estructura modular del sistema. Es decir, la agrupación de procesos de acuerdo a la secuencia en que suceden los hechos y considerando las diversas áreas funcionales de la organización.*

*El capítulo comienza hablando sobre los orígenes de los sistemas, en general, para después particularizar sobre los sistemas de información. Luego, se define el sistema propuesto en términos de un formato predefinido que se utiliza como parte de la documentación del mismo. Se continúa con la sección en la que se definen las entradas y salidas del sistema para terminar con el diagrama general del mismo que muestra la estructura de sus procesos modulares.*

## 1.1) ORIGEN

*Los sistemas en general es lo que posibilita a los seres humanos tanto el poder vivir como el poder coexistir con los demás. Desde el principio de nuestros días, los sistemas existen y cada día se crean y desaparecen más de ellos. En esta sección mencionamos algunas referencias históricas a los sistemas junto con su relación con los seres humanos para terminar señalando el enorme avance que se presenta en nuestros días respecto a los sistemas de información y al papel que juegan en ellos los analistas de sistemas.*

### 1.1.1) Marco histórico de referencia.

*El concepto de sistemas no es algo nuevo o reciente, en la antigüedad ya existía. Pongamos por ejemplo el caso de los Egipcios, los Fenicios y los Griegos quienes a través de un sistema de mediciones , de observaciones estelares e inclusive de observaciones de los aspectos sociales llegaron a crear o construir sistemas que les permitieron encontrar la solución a ciertas necesidades de sus tiempos. [1]*

*Si nos preguntásemos cómo en la antigüedad se pudieron construir las pirámides de Keops o cómo los Fenicios pudieron instrumentar un sistema comercial utilizando la navegación o cómo los Griegos lograron crear sistemas políticos y sociales, tendríamos que concluir que el concepto de sistema no es nuevo o que pertenece a la época moderna o contemporánea de la historia.*

*Los sistemas se forman en consecuencia de la necesidad de que una serie de actividades relacionadas entre si cumplan con un fin específico. Si bien, los sistemas mencionados anteriormente son grandes sistemas pertenecientes a la ciencias exactas y a las ciencias administrativa y política, también existen los sistemas que se ocupan de aspectos fundamentales como lo son el cuerpo humano y el sistema solar.*

*Los sistemas están presentes en prácticamente cualquier actividad orgánica y se desarrollan a cualquier nivel de abstracción, pueden ser sistemas que se desarrollan en un contexto de inmensidad ( macrosistemas ) como el caso de los sistemas sociales o estelares o bien sistemas inmensamente pequeños ( microsistemas ) como el caso del funcionamiento celular. También decimos de los sistemas del pensamiento como la lógica del pensamiento etc.*

*Veamos algunas definiciones de Sistemas :*

*"Conjunto de reglas o principios sobre una materia enlazados entre si; como : Sistema de gobierno, de Medicina".*

*"Conjunto de cosas que ordenadamente relacionadas entre si contribuyen a determinado objeto; y así se dice : Sistema Solar o planetario". [2]*

*De estas definiciones podemos concluir que los sistemas no son otra cosa más que la organización natural de las ideas y de los hechos según el ámbito en el que se desarrolle dicha asociación.*

### **1.1.2) Los Sistemas y su interacción con los humanos.**

*Tenemos que aceptar que en cierto modo, el concepto de los sistemas es algo inherente al individuo, a su organización. Los sistemas se derivan de la observación de las cosas y de la conclusión de que para poder resolver los problemas que se plantean es necesario ordenar los hechos, elaborar procedimientos, organizar ideas, definir conceptos. En fin, toda la gama de actividades que conforma un sistema.*

*Si bien este enfoque pudo ser intuitivo en un momento dado, al cabo del tiempo y en la misma mente de los antiguos moradores de la tierra, se formalizaron los sistemas que dieron los frutos esperados y que sentaron las bases para el ulterior desarrollo de los mismos, adaptándose día con día a los avances de la civilización, a los avances mismos del hombre que en la medida en que la complejidad de sus actividades fue haciéndose cada vez mayor, requería que sus sistemas, a la vez, fuesen transformados para poder adaptarse al espacio tiempo de los hechos.*

### **1.1.3) Los Sistemas en la época actual y los Sistemas de Información.**

*En la actualidad, los sistemas sirven para desarrollar una gama infinita de actividades en prácticamente todas las áreas del conocimiento humano. En las ciencias de la administración para el control de los recursos financieros; en la ciencia y la tecnología desde la elaboración de diagnósticos o diseños hasta la evaluación en el tratamiento de equipos complejos.*

*Uno de los aspectos que caracterizan a la sociedad contemporánea es la necesidad de estar bien informado lo antes posible. El flujo de la información en nuestros días aumenta en forma gigantesca momento a momento. Como consecuencia*

*de ésto, los sistemas organizacionales de hoy en día son cada vez más y más difíciles de controlar.*

*Es en este ámbito en donde los sistemas computacionales son ampliamente utilizados debido a la rapidez con la que pueden procesar estos inmensos volúmenes de información. Un tipo particular de sistemas que pueden desarrollarse en una gran variedad de actividades son los sistemas de información basados en computadoras :*

*"La información consiste de datos, imágenes, texto, documentos y voz, frecuentemente interrelacionados en forma compleja pero siempre organizada en un contexto significativo." [3]*

*Los sistemas de información representan en la actualidad una parte sumamente importante para las organizaciones y empresas de la sociedad mundial :*

*"En la actualidad, para muchas organizaciones, los sistemas de información basados en computadoras son el corazón de las actividades cotidianas y objeto de gran consideración en la toma de decisiones." [3]*

#### **1.1.4) Los analistas de sistemas.**

*Naturalmente que en comparación a la antigüedad, en el presente y cada vez que el tiempo avanza, es necesario hacer mejores sistemas o más bien hacer mejoras en sus operaciones.*

*Para lograrlo es necesario conocer las diversas relaciones existentes entre los diferentes elementos que lo componen.*

*Sólo conociendo el flujo de la información es posible determinar en donde las operaciones son susceptibles de ser controladas ya sea en forma manual o automatizada. Quienes realizan esta función son los analistas de sistemas.*

*Los analistas de sistemas son los investigadores que exploran todos los eslabones que forman la cadena del flujo de la información y es por medio de su observación y de la aplicación de sus conocimientos, experiencia, y criterio que se plantean las soluciones sistematizadas.*

*¿ Porqué es tan importante sistematizar el flujo de la información ?*

*La información es un recurso crítico de las organizaciones, ya que permite tomar decisiones en base a ella. Estas decisiones implican una diversidad de aspectos tales como :*

- A) Aplicar medidas de control;*
- B) Diagnosticar el futuro;*
- C) Modificar, eliminar o crear operaciones en los sistemas.*

*Entonces , de la correcta toma de decisiones se refleja en la organización su eficiencia, competitividad y productividad. [2]*

*Es imperativo que la técnica moderna coadyuve en el tratamiento de la información puesto que la inmensa cantidad que se genera de ésta día con día, o ya no en este lapso de tiempo sino de segundo a segundo, y la amplia intercomunicación que actualmente existe en todos los confines del mundo, nos obligan a mantenernos oportunamente al tanto de los hechos.*

*El pretender estar informado de una manera adecuada requiere que los sistemas sean altamente eficientes y que permitan la toma de decisiones casi en forma instantánea. Obviamente ésto es una utopía para ciertos sistemas en donde no es posible realizarlo por las diversas actividades humanas que intervienen en ellos pero sin embargo la tendencia es hacia éso , a que cada día las actividades humanas sean tratadas por sistemas computacionales que registren tan sólo la actividad directa y que de ahí se deriven todos los análisis e informes pertinentes de la información registrada.*

*El hecho de poder generalizar, en cierta medida, la función de ventas, además de que ésta es una aplicación en la que se conjugan oportunamente una variedad de problemas de programación computacional (acceso a archivos, búsqueda en tablas, clasificación de datos, etc.), nos motivó a elegirlo como un modelo de desarrollo computacional.*

*El planteamiento anterior da origen a nuestro trabajo de tesis :*

*La concepción y el desarrollo de un sistema computacional de ventas que pueda ser utilizado como un prototipo en aquellas empresas en las que su gestión de ventas observa la siguiente cadena de operaciones sintetizadas :*

- *Registro del pedido/factura.*
- *Elaboración de la factura.*
- *Salida de los productos (embarque).*
- *Cobro de las facturas.*
- *Estadísticas.*

## **1.2) DEFINICION**

*En la época actual los volúmenes de información generados en las organizaciones y empresas , por pequeñas que éstas sean , dedicadas a la venta de algún o varios tipos de producto terminado son campo fértil para la aplicación de sistemas computacionales.*

*Tanto los informes visuales como los cálculos efectuados por los sistemas de cómputo son tremendamente útiles y vastos por lo que es raro imaginar a una fábrica u organización dedicada a la venta de productos terminados en la que no se justifique la existencia de por lo menos, una microcomputadora.*

*Bajo este marco de referencia, fue que tomamos la idea de desarrollar el sistema tema de nuestro trabajo de tesis. La definición del sistema corresponde al trabajo de informar lo que hace un sistema determinado en un cierto medio. El medio corresponde al de las organizaciones y empresas que se ubican en una economía de libre mercado; el sistema es uno tal que pueda coadyuvar en el manejo y la administración de las operaciones del área de ventas de cualquiera de estas entidades.*

*La sección comienza con una semblanza de los sistemas organizacionales para continuar hablando de los sistemas de información y sus categorías se termina la sección con la definición del sistema por medio de una serie de postulados.*

### 1.2.1) Conceptos de Sistemas Organizacionales

*Como ya se ha dicho, los sistemas comprenden prácticamente cualquier actividad entre los seres humanos y asimismo, el funcionamiento interno de todos y cada uno de nosotros.*

*Sabemos que si alguno de nuestros sistemas biológicos básicos no funciona, entonces toda nuestra existencia se altera e inclusive puede causar la interrupción del funcionamiento humano. Por otro lado, hablando de las actividades entre las personas que viven bajo un sistema económico determinado, éstas tienen la necesidad de un intercambio de bienes y servicios constante y variado.*

*Con lo anterior queremos evidenciar lo profundo y, a la vez, lo común que es nuestra relación con los sistemas.*

*Los sistemas organizacionales son sistemas que ocurren en las organizaciones y su principal elemento es, a su vez, un sistema de información :*

*"Una organización es un sistema. Sus componentes -mercadería, manufactura, ventas, investigación, embarques, contabilidad y personal- trabajan juntos para crear utilidades que benefician tanto a los empleados como a los accionistas de la compañía. Cada uno de estos componentes es a su vez un sistema. El departamento de contabilidad, por ejemplo, quizás esté formado por cuentas por pagar, cuentas por cobrar, facturación y auditoría entre otras.*

*Todo sistema organizacional depende, en mayor o menor medida, de una entidad abstracta denominada 'sistema de información'. Este sistema es el medio por el cual los datos fluyen de una persona o departamento hacia otros y puede ser cualquier cosa, desde la comunicación interna entre los diferentes componentes de la organización y líneas telefónicas hasta sistemas de cómputo que generan reportes periódicos para varios usuarios. Los sistemas de información proporcionan servicio a todos los demás sistemas de una organización y enlazan todos sus componentes en una forma tal que éstos trabajen con eficiencia para alcanzar el mismo objetivo." [7]*

*Las organizaciones dedicadas a ciertas actividades específicas presentan sistemas similares.*

*En el caso de empresas de manufactura, por ejemplo, todas ellas adquieren materias primas, las transforman o las usan en diversas formas para obtener un producto terminado el cual es empacado y preparado para su venta. Una vez vendido el producto, éste tiene que ser repuesto en el inventario para poder surtir un siguiente pedido. También, el dinero obtenido de la venta debe de ser administrado de tal forma que cubra los requerimientos derivados del pago de sueldos y salarios y otros como la compra de la materia prima etc.*

*Es evidente que para que un sistema de este tipo funcione, es necesario contar con una organización tal que defina y establezca las actividades y la manera de controlarlas :*

*"Para mantener su funcionamiento, estos sistemas deben de estar bajo control. Por ejemplo, necesitan satisfacer ciertos estándares de desempeño. La cantidad de artículos fabricados debe cumplir con determinada cuota, además de alcanzar niveles aceptables de calidad y costo... Los sistemas de fabricación son subsistemas de organizaciones más grandes; éstas a su vez forman otros subsistemas para la adquisición de materiales, mantenimiento de equipo y capacitación de obreros. Las características generales de todos los sistemas son las mismas. Cualquier sistema puede examinarse con este marco de referencia en mente añadiendo los detalles que sean necesarios. Esta flexibilidad es la que hace tan útil los conceptos de sistemas en las organizaciones, en general, y el diseño de sistemas de información en particular." [7]*

*Los sistemas de información organizacionales tienen por objeto el informar a las personas que pertenecen a una organización del proceso que se ha realizado para las diferentes entradas del sistema. La manera de informar es por medio de reportes y otras expresiones gráficas :*

*"Las finalidades de los sistemas de información, como las de cualquier otro sistema dentro de una organización, son procesar entradas, mantener archivos de datos relacionales con la organización y producir información, reportes y otras salidas.*

*Los sistemas de información están formados por subsistemas que incluyen 'hardware', 'software', medios de almacenamiento de datos para archivos y bases de datos. El conjunto particular de subsistemas utilizados -equipo específico, programas, archivos y procedimientos- es lo que se denomina una 'aplicación' de sistemas de información. De esta forma, los sistemas de información pueden tener aplicaciones en ventas, contabilidad o compras." [7]*

## 1.2.2) Sistemas de Información

*Para poder ubicar mejor al sistema propuesto, hablaremos de las diferentes categorías de los sistemas de información. Esto tendrá como objetivo el conocer el entorno global de estos sistemas. Las categorías son :*

- *Sistemas para el proceso de transacciones*
- *Sistemas de información administrativa*
- *Sistemas para el soporte de decisiones.*

*Los sistemas para el proceso de transacciones son aquellos que recolectan datos o interactúan con los usuarios para la captura de los mismos. Una vez que se tienen los datos, llamados transacciones, éstos se procesan de acuerdo a lo previsto.*

*"El sistema, basado en computadora, más importante dentro de una organización es el que está relacionado con el procesamiento de las transacciones. Los sistemas de procesamiento de transacciones (TPS) tienen como finalidad mejorar las actividades rutinarias de una empresa y de las que depende toda la organización. Una transacción es cualquier suceso o actividad que afecta a toda la organización. Las transacciones más comunes incluyen : facturación, entrega de mercancía, pago a empleados y depósito de cheques. Los tipos de transacciones cambian en cada una de las diferentes organizaciones. Sin embargo, la mayor parte de las compañías procesan dichas transacciones como una mayor parte de sus actividades cotidianas. Las empresas con mayor éxito llevan a cabo este trabajo en una forma ordenada y eficiente" [7].*

*Los sistemas de información administrativa ofrecen información que permite mejorar la toma de decisiones por medio de sofisticados sistemas de consulta y preguntas no planeadas. Son sistemas que concentran una gran cantidad de información y generalmente son utilizados por los niveles directivos. Estas decisiones son de carácter recurrente.*

*"Los sistemas de transacciones están orientados hacia operaciones. En contraste, los sistemas de información administrativa (MIS) ayudan a los directivos a tomar decisiones y resolver problemas. Los directivos recurren a los datos almacenados como consecuencia del procesamiento de las transacciones, pero también emplean otra información." [7].*

*Los sistemas para el soporte de decisiones tienen que ver con aspectos de naturaleza muy esporádica y poco conocida. Se caracterizan por ofrecer a los usuarios la posibilidad de que ellos mismos definan sus propias necesidades de información.*

*"No todas las decisiones son de naturaleza recurrente. Algunas se presentan una sola vez o escasamente... En consecuencia, para el soporte de decisiones deben tener una flexibilidad mayor que la de los demás sistemas de información. El usuario debe de ser capaz de solicitar informes definiendo su contenido y especificando la forma para producir la información." [7]*

### **1.2.3) Definición del Sistema**

*Siendo el análisis del sistema el punto de partida hemos querido darle una forma sistemática a su definición. La definición consta de los siguientes postulados :*

#### **a) Nombre del sistema.**

*El nombre o la identificación del sistema que nos sirve para referenciarlo en una forma práctica.*

#### **b) Descripción del sistema.**

*La explicación del modelo en una forma conceptual.*

#### **c) Objetivos generales**

*La mención de los objetivos del sistema a un nivel 'Macro' como puede ser la unidad organizacional de una empresa.*

#### **d) Objetivos específicos.**

*La mención de los objetivos del sistema a un nivel 'Micro' como puede ser las áreas de la empresa directamente beneficiadas con el sistema.*

**e) Estructura Modular.**

*Para una mejor definición y desarrollo de las funciones del sistema éste se debe dividir en módulos lógicos en los que se efectuen diversas actividades interrelacionadas e independientes como por ejemplo : el módulo de captura y actualización de estructuras de datos, el módulo de impresión de reportes , etc. , de acuerdo a lo dicho por Meyer".,lo que significa el que un'método de construcción de software' sea modular, en el sentido de ayudar a los diseñadores a producir sistemas de 'software' hechos de elementos autónomos conectados por una estructura simple coherente. Las consecuencias más importantes de la modularidad se sienten en el nivel del diseño de ahí que estemos interesados en buscar no sólo módulos en programas sino también módulos en diseño." [4].*

**e.1) Funciones modulares.**

*La explicación de las diferentes funciones que realiza cada módulo.*

**f) Justificación.**

*Las razones que hacen válida la construcción del sistema.*

**g) Alcances.**

*Los beneficios tangibles e intangibles que se obtendrán con el sistema.*

**h) Especificación del equipo.**

*Los requerimientos en materia de 'HardWare' del sistema.*

*Una vez definidos los conceptos procedemos a definirlos de acuerdo a las secciones previamente establecidas por medio de las letras a) a la h).*

**Nombre del sistema:**

*Sistema Integrado de Ventas (SIV).*

**Descripción :**

*El Sistema Integrado de Ventas, de aquí en adelante denominado SIV, es un sistema computacional que permite al usuario el proceso de la facturación diaria o periódica de una empresa dedicada a la fabricación y/o distribución de productos terminados. Partiendo de la facturación, SIV permite obtener de una manera automática estadísticas de ventas, avisos de las salidas del inventario de productos terminados e informes para el control de las cobranzas.*

**Objetivos generales :**

*El control de las ventas generadas por la organización desde su entrega al cliente hasta el cobro de las mismas.*

**Objetivos específicos :**

- Mantener los datos generales del sistema.*
- Generar la facturación diaria o periódica del sistema.*
- Procesar y producir las diferentes estadísticas de ventas.*
- Obtener informes que faciliten la gestión de cobranza.*
- Informar a producción de las salidas por ventas de productos terminados.*

**Módulos que lo conforman :**

*Para el desarrollo de las actividades previstas SIV se encuentra dividido en los siguientes módulos funcionales :*

**- Módulo de datos generales.**

*En este módulo se efectúa el mantenimiento (altas, bajas, cambios e impresión) a los catálogos de datos del sistema así como a los parámetros del mismo.*

**- Módulo de facturación.**

*En este módulo se efectúa la captura de las remisiones de entrega así como la valuación de las mismas, la facturación y la preparación de las estadísticas.*

**- Módulo de estadísticas de ventas.**

*En este módulo se efectúa el proceso y la impresión de las estadísticas de ventas resultantes.*

**- Módulo de cobranza.**

*En este módulo se producen informes de control para la cobranza, posterior, de las facturas emitidas.*

**- Módulo de inventarios de producto terminada.**

*En este módulo se producen informes de control para el área de producción señalando las salidas del almacén.*

**Justificación :**

*Toda empresa dedicada a la función de ventas de productos terminados tiene la necesidad de conocer las respuestas a ciertas preguntas tales como: cuántos clientes se tienen, qué productos se venden más, a quién se venden esos productos, cuáles son los descuentos que se le dan a cierto tipo de clientes, qué clientes compran más, etc. Todas estas preguntas son muy importantes de conocer ya que su respuesta puede ayudar a labores de planeación y pronóstico.*

*SIV permite responder estas y otras interrogantes así como el ofrecer la seguridad de que la información proporcionada es confiable. Una vez que una remisión es capturada, se genera un efecto automático en todos los datos interrelacionados dentro del sistema computacional.*

#### Alcances :

*La intención de SIV es; lograr el control de los clientes y artículos de tal manera que la toma de decisiones requerida para las áreas de ventas y producción se facilite al contar con herramientas informativas que ofrezcan precisión y confiabilidad; evitar los procesos manuales de búsqueda, cálculo e impresión en la gestión de la facturación; aprovechar la rapidez y capacidad de almacenamiento propia de los sistemas computacionales.*

#### Especificaciones del equipo :

*El equipo de cómputo requerido para el funcionamiento de SIV es un microcomputador compatible con el tipo 'Computadora Personal' (PC) equipado con la siguiente configuración mínima :*

- 640 kb de memoria RAM.
- 2 unidades de disco flexible de 360 kb c/u.
- ó
- 1 unidad de disco duro de cualquier capacidad.
- 1 impresora conectada a un puerto paralelo de cualquier modelo adaptable.

### **1.3) ENTRADAS Y SALIDAS DEL SISTEMA**

*Por entradas y salidas del sistema se entiende toda aquella información que es dada a la computadora (entradas) o que es recibida de ella (salidas). Veamos una definición de ambas :*

*"Las especificaciones de entrada describen la manera en que los datos ingresarán al sistema para su procesamiento. Las características de diseño de la entrada pueden asegurar la confiabilidad del sistema y producir resultados a partir de datos exactos, o también pueden dar como resultado la producción de información errónea. Asimismo, el diseño de la entrada determina si el usuario puede interactuar con el sistema de manera eficiente." [7]*

*"El término 'salida' se utiliza para denotar cualquier información producida por un sistema de información, ya sea impresa o en una pantalla. Cuando los analistas diseñan la salida, ellos :*

- Identifican la salida específica que es necesaria para satisfacer los requerimientos de información.*
- Seleccionan los métodos para presentar la información.*
- Crean los documentos, reportes u otros formatos que contienen la información producida por el sistema. " [7]*

*En esta sección presentamos los diferentes datos que deben de ser capturados para registrar en el SIV la información generada por las actividades propias del sistema. El resultado de la captura de estos datos forma la base de datos del sistema.*

*Estos datos están contenidos en los diversos documentos que se utilizan para registrar la información y que se describen en una forma genérica. Es decir, no se considera un formato de documento en particular, más bien, se describen los datos que deben de contener los documentos para que sirvan como una entrada al sistema.*

*También se presentan, los reportes que informan a los usuarios de los diferentes resultados obtenidos. Los reportes se presentan por cada módulo funcional del sistema.*

#### **Entradas:**

##### **- Artículos.**

*Los artículos son los productos que son vendidos. Los artículos pueden ser agregados, eliminados y modificados. Todos y cada uno de ellos son individualizados para su identificación. Los datos que debe tener cualquier producto son los siguientes :*

**- Clave del artículo**

*Una clave que identifique al artículo en forma única y permanente. Esta clave puede contener números y/o letras.*

**- Descripción del artículo**

*El nombre con el que se conoce el artículo. Puede contener letras, números y caracteres especiales.*

**- Precio del artículo**

*El precio de venta del artículo. Se registra en pesos y centavos.*

**- Precio anterior de venta del artículo**

*El precio de venta que el artículo tenía anteriormente. Este precio permite vender el artículo con su precio anterior por casos especiales.*

**- Grupo del artículo**

*Los artículos se agrupan según su tipo o categoría. Esta clasificación permite obtener informes por los diferentes tipos de artículos. Puede contener letras y números.*

**- Clientes.**

*Los clientes representan la fuente de ingresos de una empresa. Los clientes pueden ser agregados, eliminados y modificados. Cada uno de ellos debe de tener la siguiente información :*

**- Clave del Cliente**

*Una clave que identifique al cliente en forma única y permanente. Esta clave puede contener números y/o letras.*

**- Nombre del Cliente**

*El nombre o razón social con el que se conoce al cliente. Puede contener letras, números y caracteres especiales.*

**- Dirección del Cliente**

*La dirección en donde se localiza al cliente. Esta dirección se dividirá en dos secciones de información para efectos de presentación en la factura.*

**- Clave del Descuento**

*Este dato permite conocer la clave asignada de descuento por aplicar cuando se emitan facturas ( ver tabla de condiciones ). Esta clave puede contener números y letras.*

**- Condiciones de Crédito**

*Las condiciones de crédito que tiene el cliente. Estas condiciones pueden variar de cliente a cliente. Este dato indica dichas condiciones por medio de una clave ( ver tabla de condiciones ). Esta clave puede contener números y letras.*

**- Pedidos.**

*Los pedidos forman la parte medular del sistema. Es por ellos que una organización dedicada a las ventas cumple con su objetivo. En la medida en la que más pedidos se facturen, mayores ventas se tendrán. Un pedido significa una transacción para el SIV. En este contexto, los pedidos están formados de dos partes : los datos del cliente a quien se le va a facturar y los artículos que se le van a facturar.*

**Datos de la remisión (del cliente)**

**- Fecha**

*La fecha de la remisión es la fecha en que se envía la mercancía al cliente.*

**- Número**

*Un número de control que se le asigna a la remisión.*

**- Cliente**

*La clave del cliente al que se le envía la mercancía.*

**Datos de los artículos ( por cada artículo vendido ).**

**- Clave del Artículo**

*La clave del artículo vendido.*

**- Cantidad Vendida**

*La cantidad que se ha vendido.*

**- Tablas.**

*Las tablas del sistema describen las condiciones de descuento y las condiciones de crédito registradas en el sistema. Contienen la siguiente información :*

**- Clave de la Tabla**

*La clave de la tabla identifica si se trata de una condición de descuento o de una condición de crédito.*

**- Número de la Tabla**

*El número de la tabla es un número de control único asignado por cada diferente tipo de condición registrada ( descuento o crédito ).*

**- Valor de la Tabla**

*El valor describe la cantidad de descuento o crédito que se va a otorgar al cliente.*

**- Descripción de la Tabla**

*El nombre que se le ha asignado a la condición puede contener letras y números.*

**- Parámetros.**

*Los parámetros del sistema son las diferentes variantes que aparecen en el tiempo y que deben de ser informadas al sistema. Algunos de ellos son : el mes de proceso, los números de factura, la clave de la empresa, etc. Cada diferente proceso solicita sus parámetros requeridos.*



- Módulo de Facturación.

El módulo de facturación produce un listado de las remisiones capturadas y las facturas.

Listado de Remisiones

Nombre de la empresa

REMISIONES DIA : dd-mm-aaaa

NOJA : x

CLIENTE : xx NOMBRE :XX		# REMI.: xxx	
FECHA PAC/REM : dd-mm-aa			
ANT DESCRIPCION	CANT	PRECIO	TOTAL
xxx XXX	x	\$xx,xxx,xxx	\$xx,xxx,xxx
xxx XXX	x	\$xx,xxx,xxx	\$xx,xxx,xxx
xxx XXX	x	\$xx,xxx,xxx	\$xx,xxx,xxx
xxx XXX	x	\$xx,xxx,xxx	\$xx,xxx,xxx
		Descuento	\$xx,xxx,xxx
		- TOTAL	\$xx,xxx,xxx
		IUA	\$xx,xxx,xxx
			\$xx,xxx,xxx**
CLIENTE : xx NOMBRE :XX		# REMI.: xxx	
FECHA PAC/REM : dd-mm-aa			
ANT DESCRIPCION	CANT	PRECIO	TOTAL
xxx XXX	x	\$xx,xxx,xxx	\$xx,xxx,xxx
xxx XXX	x	\$xx,xxx,xxx	\$xx,xxx,xxx
		Descuento	\$xx,xxx,xxx
		- TOTAL	\$xx,xxx,xxx
		IUA	\$xx,xxx,xxx
			\$xx,xxx,xxx**
CLIENTE : xx NOMBRE :XX		# REMI.: xxx	
FECHA PAC/REM : dd-mm-aa			
ANT DESCRIPCION	CANT	PRECIO	TOTAL
xxx XXX	x	\$xx,xxx,xxx	\$xx,xxx,xxx
xxx XXX	x	\$xx,xxx,xxx	\$xx,xxx,xxx
		Descuento	\$xx,xxx,xxx
		- TOTAL	\$xx,xxx,xxx
		IUA	\$xx,xxx,xxx
			\$xx,xxx,xxx**
TOTAL FINAL			\$xx,xxx,xxx**

**Factura**

Nombre de la empresa

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
 C.P. XXXX XXXXXXXXXXXXXXX  
 Tels. XXXXXXXXXXXXXXX  
 XXXXXXXXXXXXXXX

VENDIDO A : XXXXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		FACTURA X	FECHA dd/mm/aa
EMBARCADO A : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		PEDIDO   AGTE	CONDICIONES XXXXX   X   XXXXXXX

CUE.	CAN.	DESCRIPCION	PRECIO	IMPORTE
XXX	X	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,XXX.XX	XXX,XXX.XX
XXX	X	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,XXX.XX	XXX,XXX.XX
XXX	X	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,XXX.XX	XXX,XXX.XX
XXX	X	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,XXX.XX	XXX,XXX.XX
XXX	X	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,XXX.XX	XXX,XXX.XX

SUMA \$XXX,XXX.XX  
 DESCUENTO XXXXX \$XXX,XXX.XX  
 IMPORTE \$XXX,XXX.XX  
 (XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX) IVA \$XXX,XXX.XX  
 XXXXXXXXXXXX X%/XXX) TOTAL \$XXX,XXX.XX

R.F.C. XXXXXXXXXXXXXXX Ced. Emp. XXXXXX Can. Ind. Trans. XXXXX

RECIBIMOS DE CONFORMIDAD Y EN PERFECTO ESTADO LOS ARTICULOS DESCRITOS.





**Estadística de Ventas por Artículo/Cliente**

Hora : minutos

Nombre de la Empresa

Fecha : dd-mm-aaaa

Estadística de Ventas por Artículo/Cliente

Hoja : 1

Art. Descripción	Cto. Nombre	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	BTOT
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
		XXX												
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
	XX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XXX												
		XXX												
<b>TOTAL FINAL</b>		XXX												



**Estadística de Ventas por Cliente**

NOMBRE		Nombre de la Empresa							FECHA de -aa-aaaa
NUMERO	N O M B R E	ESTADISTICA DE VENTAS POR CLIENTE							
		ENERO JULIO	FEBRERO AGOSTO	MARZO SEPTIEMBRE	ABRIL OCTUBRE	MAYO NOVIEMBRE	HOJA 1 DE DICIEMBRE		
XXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	
	SS TOTAL SS	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	
XXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	
	SS TOTAL SS	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	
XXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	
	SS TOTAL SS	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	
XXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	
	SS TOTAL SS	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	
XXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	
	SS TOTAL SS	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	0XXX,XXX.XX	

.

.

.

TOTAL FINAL	
ENERO	0X,XXX,XXX.XX
FEBRERO	0X,XXX,XXX.XX
MARZO	0X,XXX,XXX.XX
ABRIL	0X,XXX,XXX.XX
MAYO	0X,XXX,XXX.XX
JUNIO	0X,XXX,XXX.XX
JULIO	0X,XXX,XXX.XX
AGOSTO	0X,XXX,XXX.XX
SEPTIEMBRE	0X,XXX,XXX.XX
OCTUBRE	0X,XXX,XXX.XX
NOVIEMBRE	0X,XXX,XXX.XX
DICIEMBRE	0X,XXX,XXX.XX

VENTA ANUAL

**- Módulo de Cobranza**

*El módulo de cobranza produce los siguientes reportes : Talones de pago, y Listado de Cargos a Cobranza.*

**Talones de Pago**

.....  
NO. DE FACTURA : XXX CTE. 1XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
.....  
PAGO TOTAL PAGO PARCIAL  
IMPORTE XXX,XXX,XX  
ABONO \_\_\_\_\_  
DESCUENTO \_\_\_\_\_  
PAGO NETO \_\_\_\_\_  
SALDO PENDIENTE \_\_\_\_\_  
PAGO CON CHEQUE NO. : \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ EFECTIVO ( > )

.....  
NO. DE FACTURA : XXX CTE. 1XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
.....  
PAGO TOTAL PAGO PARCIAL  
IMPORTE XXX,XXX,XX  
ABONO \_\_\_\_\_  
DESCUENTO \_\_\_\_\_  
PAGO NETO \_\_\_\_\_  
SALDO PENDIENTE \_\_\_\_\_  
PAGO CON CHEQUE NO. : \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ EFECTIVO ( > )

.....  
NO. DE FACTURA : XXX CTE. 1XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
.....  
PAGO TOTAL PAGO PARCIAL  
IMPORTE XXX,XXX,XX  
ABONO \_\_\_\_\_  
DESCUENTO \_\_\_\_\_  
PAGO NETO \_\_\_\_\_  
SALDO PENDIENTE \_\_\_\_\_  
PAGO CON CHEQUE NO. : \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ EFECTIVO ( > )

.....  
NO. DE FACTURA : XXX CTE. 1XXX XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
.....  
PAGO TOTAL PAGO PARCIAL  
IMPORTE XXX,XXX,XX  
ABONO \_\_\_\_\_  
DESCUENTO \_\_\_\_\_  
PAGO NETO \_\_\_\_\_  
SALDO PENDIENTE \_\_\_\_\_  
PAGO CON CHEQUE NO. : \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ EFECTIVO ( > )

Listado de Cargos a Cobranza

Nombre de la empresa			FECHA				
LISTADO DE CARGOS A CLIENTES			INT.	PRG.			
-----			DI	ME			
XXXX	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,	XXXX,	XX	/	/
XXXX	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,	XXXX,	XX	/	/
XXXX	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,	XXXX,	XX	/	/
XXXX	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,	XXXX,	XX	/	/
XXXX	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,	XXXX,	XX	/	/
XXXX	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,	XXXX,	XX	/	/
XXXX	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,	XXXX,	XX	/	/
XXXX	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,	XXXX,	XX	/	/
XXXX	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,	XXXX,	XX	/	/
XXXX	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,	XXXX,	XX	/	/
XXXX	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,	XXXX,	XX	/	/
XXXX	XX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	XX,	XXXX,	XX	/	/



#### **1.4) DIAGRAMA GENERAL DEL SISTEMA.**

*En las siguientes páginas se presentan los diagramas de flujo de los cinco diferentes módulos del SIV :*

- *Datos Generales*
- *Facturación*
- *Estadística de Ventas*
- *Cobranza*
- *Inventarios*

*Estos diagramas nos presentan los diferentes procesos que comprende cada uno de los módulos del sistema. La representación por medio de diagramas facilita la interpretación visual y muestra en un espacio reducido un contexto global :*

##### **" Diagramas lógicos de flujo de datos**

*Proporcionan un panorama del sistema independiente de la implantación, que se centra en el flujo de datos entre los procesos sin considerar los dispositivos específicos y la localización de almacenes de datos o personas en el sistema. En este tipo de diagramas no se indican las características físicas, lo cual sí sucede con los diagramas físicos de flujo." [7]*

**S I U**

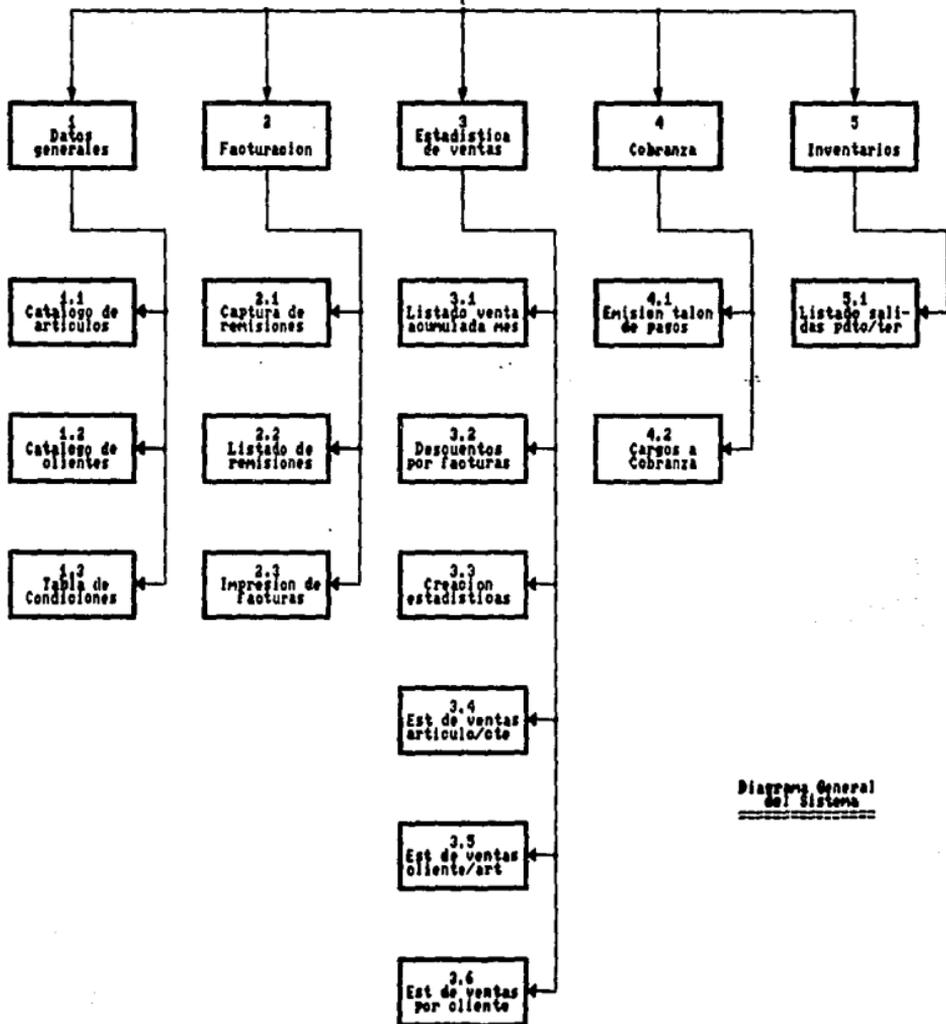
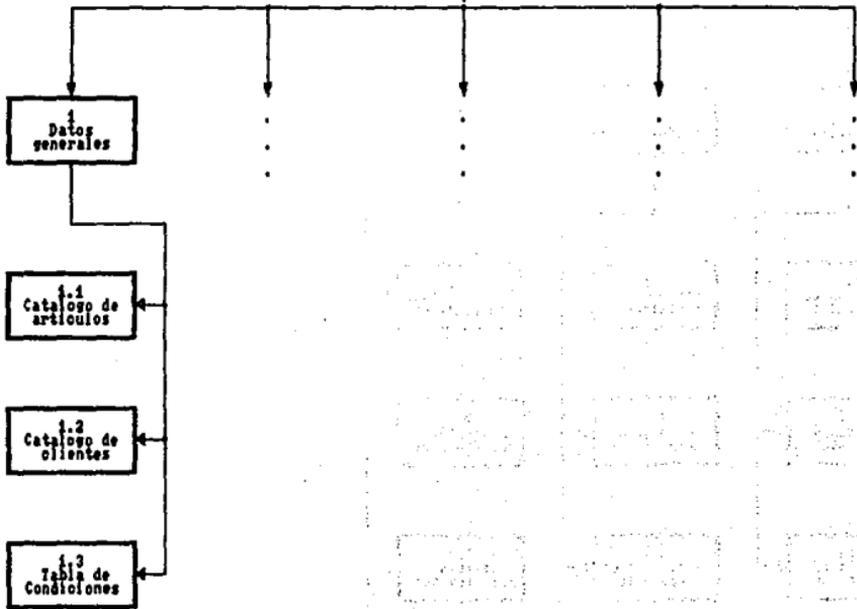


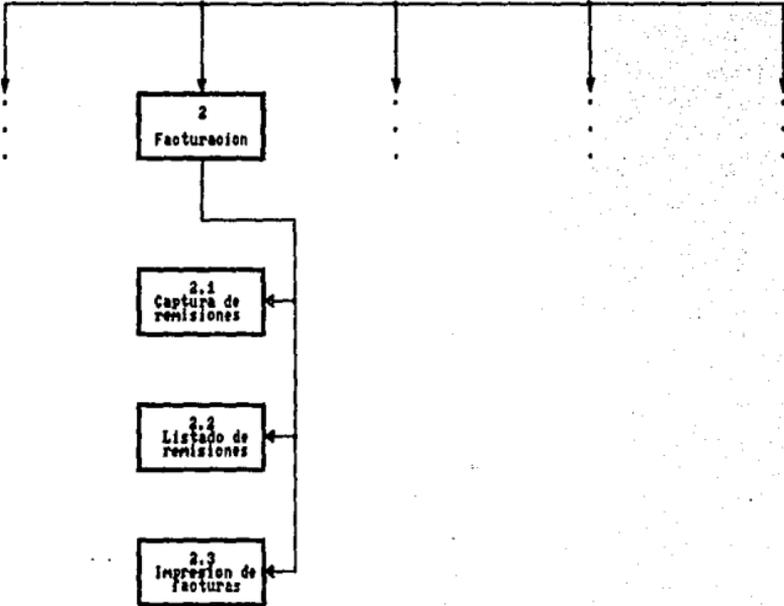
Diagrama General del Sistema

S I U

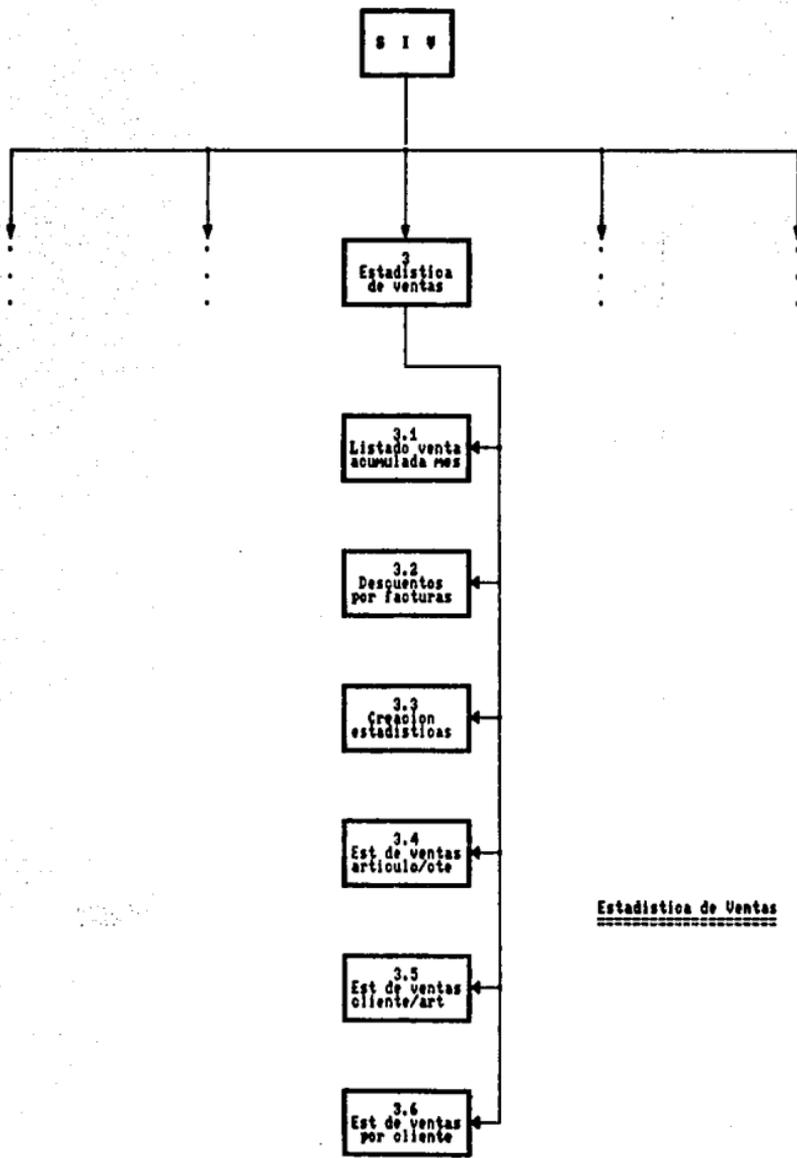


Datos Generales

R I V

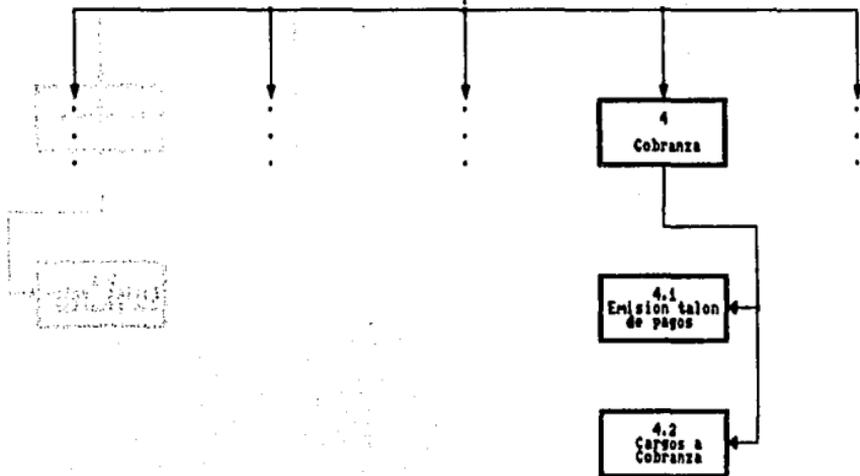


Facturacion



Estadística de Ventas

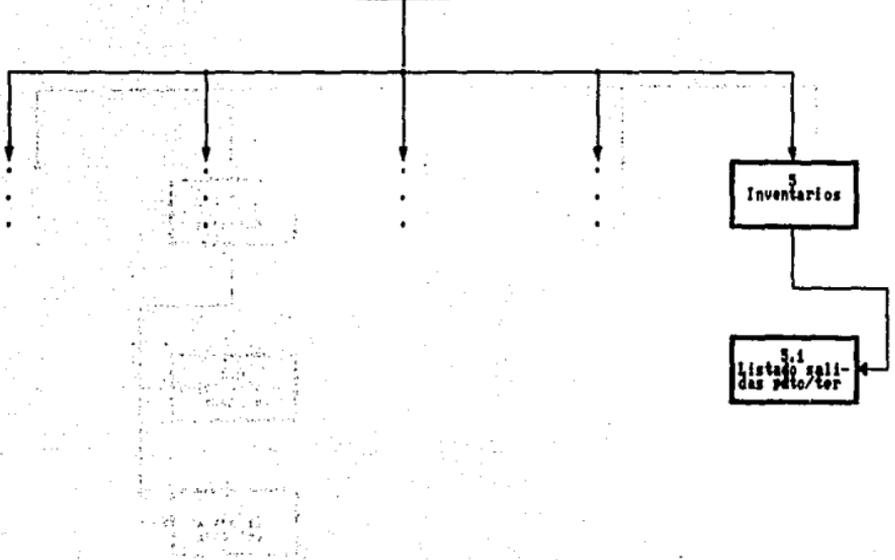
S I U



Administración  
de Ingresos

Cobranza

S I V



Inventarios

## ***CAPITULO II***

**La mentalidad se gasta como todas las cosas;  
las ciencias son sus alimentos : la nutren y la  
consumen.**

*La Bruyère*

## CAPITULO II - DISEÑO TECNICO DEL SISTEMA.

*El diseño técnico del sistema se centra en los datos que el sistema procesa. De acuerdo al título de una de las obras de Niklaus Wirth " Algoritmos + Estructuras de Datos = Programs, Prentice Hall, 1973" un programa o sistema (conjunto de programas) se compone fundamentalmente de estructuras de datos (datos) y algoritmos [programas] (8) que tratan a los datos.*

*En este capítulo se trata del diseño de la estructura de los datos del sistema. Es decir como se agrupan los datos en una forma lógica y de acuerdo a las características funcionales que los diferencian. Se revisa la base teórica que describe a las estructuras de datos más utilizadas en las construcción de sistemas computacionales. Se continúa con una visión generalizada de los archivos, en donde se describen las diferentes variedades y características de ellos con un particular interés en el modelo de base de datos.*

*Finalmente, se presentan los formatos de documentación que describen :*

- 1) Los registros de datos que forman la base de datos así como las características distintivas de ellos.*
- 2 ) Las pantallas que registrarán los diversos datos de entrada : los catálogos y tablas del sistema, y las remisiones.*

### 2.1) ESTRUCTURA DE DATOS.

*Una estructura de datos es la forma como la información se registra en una computadora. Existen diversas formas en las que los datos son representados, esto depende de la naturaleza misma de la información. Por ejemplo, los datos de una factura se deben de considerar como una entidad autónoma y consistente. Sin embargo, aquellos datos que se utilizan de forma individual, como una variable lógica , son unicelulares. De aquí que la forma como los datos son diseñados en especificaciones que se ajustan a un paradigma establecido se llama en su totalidad estructura de datos.*

### 2.1.1) Base teórica.

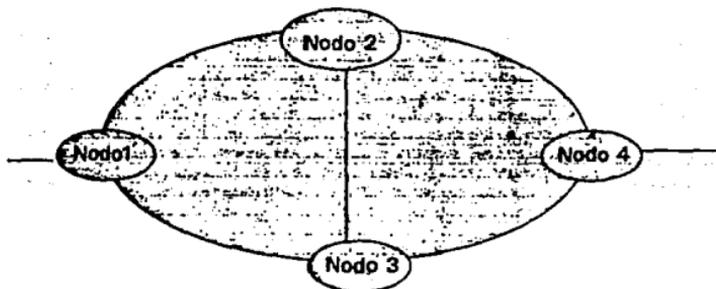
*Esta sección trata acerca de las diferentes formas de registrar a la información en las diversas estructuras de datos que son elegidas de acuerdo a las características propias de los datos. Para auxiliarnos, es necesario describir la base teórica que sustenta la existencia del paradigma de la estructura de datos.*

*No es nuestra intención el profundizar ni describir estas estructuras desde el punto de vista del análisis matemático que las sustenta, puesto que no es el propósito de este trabajo de tesis.*

#### 2.1.1.1) Definiciones

*"Los datos pueden organizarse en muchas formas diferentes ; el modelo matemático o lógico de una organización particular de datos recibe el nombre de 'estructura de datos'. La elección de un modelo de datos es particular , depende de dos cuestiones. Primero debe de ser lo suficientemente complejo para mostrarnos la relación entre los datos y lo que representan. Por el contrario , la estructura debe de ser lo suficientemente simple para que los datos puedan ser procesados de forma eficiente cuando sea necesario".[5].*

*"Una estructura de datos en su forma mas general consiste de una colección de nodos o registros que mantienen importantes relaciones entre si."*



*El nodo es el elemento básico para mantener la información en una estructura de datos. Para representar la información contenida en un nodo se pueden usar una o más 'palabras' (1) de computadora dependiendo de las características de los datos. Un nodo puede subdividirse en campos de tal manera que sea fácil la manipulación de la información.*



*Es común encontrar que el contenido de un campo es el de una estructura de datos elemental, esto es: un número entero, un número real, una cadena de caracteres, etc." [6].*

*"Una estructura de datos es un grupo de datos elementales que están relacionados con otros y que en conjunto describen un componente del sistema" [7].*

*De las definiciones anteriores vemos que en forma general una estructura de datos llámesele nodo, dato elemental, o registro tiene la función de concretizar un modelo conceptual en un modelo lógico que permite ser tratado en forma sistemática por un lenguaje de programación.*

*El tratamiento que le dé el lenguaje dependerá de la propia estructura es decir, su funcionamiento lo define el tipo de estructura.*

#### **2.1.1.2) Almacenamiento**

*En una computadora, los datos se almacenan en localidades (direcciones) de memoria que son referenciadas por las instrucciones del programa. La manera en que una instrucción de computadora trabaja es variada dependiendo del tipo de computadora y de su arquitectura de construcción. Sin embargo podemos generalizar, para efectos de este trabajo, diciendo que una instrucción de computadora se compone de las siguientes partes: un operador y operandos.*

**- Operador (código de operación)**

*Un código de operación identifica una función única y específica de la computadora.*

*"Un código de instrucción es un grupo de bits que le dice al computador que realice una operación específica. Usualmente se divide en partes, cada una tiene su interpretación particular. La parte básica de un código de instrucción es su código de operación. El código de operación de una instrucción es un grupo de bits que define operaciones tales como suma, resta, multiplicación, desplazamiento, y complemento. El conjunto de operaciones formuladas por un computador depende del procesamiento que se intente llevar a cabo. El número total de operaciones así obtenido determina el conjunto de las operaciones de máquina." [8].*

#### **- Operandos (operadores)**

*Los operandos son los datos sobre los cuales se realiza la operación específica. Cuando hablamos de una suma, por ejemplo, es necesario saber que vamos a sumar a que. Los operadores sirven precisamente para indicarnos cuales son los datos con los que va a trabajar la instrucción. No en todos los casos se necesitan uno o varios operadores todo depende de la misma instrucción. Existen instrucciones que no requieren operadores como puede ser una instrucción de control que indique, por ejemplo, que se borre la memoria de la máquina.*

*"La parte de operación de un código de instrucción especifica la operación que se debe de realizar. Esta operación debe ser ejecutada en algunos datos almacenados en la memoria y/o registros del procesador. Un código de instrucción, por consiguiente, debe especificar no solamente la operación, sino también los registros y/o las palabras de memoria en donde los operandos se deben de encontrar, como también los registros o palabras de memoria en donde el resultado sea almacenado. Las palabras de memoria pueden especificarse en los códigos de instrucción por su dirección." [8].*

*El almacenamiento de los datos en una computadora puede ser de dos formas: en forma contigua o en forma enlazada. En forma contigua significa que los datos se encuentran almacenados uno tras otro en direcciones consecutivas. El almacenamiento ligado no requiere que los datos estén uno tras de otro, sin embargo se requiere de información adicional por cada dato (liga) que indique en que dirección de memoria se encuentra el siguiente dato de la estructura.*

*La elección de que tipo de almacenamiento se debe de utilizar depende principalmente del problema específico que se trate de resolver.*

*Las estructuras de datos elementales, a excepción de los arreglos, se almacenan en forma contigua. Los arreglos y las estructuras de datos compuestas se pueden almacenar en forma contigua o enlazada.*

### **2.1.1.3) Estructuras de datos elementales.**

*Se podría decir que las estructuras de datos elementales se concretan a campos de datos independientes o a una serie de ellos pero de la misma naturaleza los cuales siempre se conservan estáticos, en cuanto a su forma, una vez definidos. Pudiera ser que cierto lenguaje de programación definiera más datos elementales que algún otro lenguaje pero, en general, todos los lenguajes consideran a los siguientes como estructuras de datos elementales:*

#### Números enteros.

*Los números enteros son representados en notación binaria de donde sólo pueden expresarse con los dígitos binarios 0 y 1. Dado que un entero puede ser positivo o negativo, esta notación adopta ciertos convencionalismos para indicarlo.*

*Sean:  $d = \{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9\}$ ,  $n$  la cantidad de dígitos del número - 1,  $b$  la base del número*

*Cualquier número entero sin signo es una secuencia de dígitos:*

$$d_n d_{n-1} \dots d_2 d_1 d_0$$

*Cuyo valor es el resultado de sumar cada uno de los dígitos multiplicado por la potencia de la base del número.*

$$d_n b^n + d_{n-1} b^{n-1} + \dots + d_2 b^2 + d_1 b^1 + d_0 b^0$$

*Por ejemplo, para el número 5893 base 10 tenemos:*

$$n = 3 \text{ y } b = 10$$

Luego entonces :

$$d_3 d_2 d_1 d_0 = 5893$$

Por lo tanto :

$$5 \times 10^3 + 8 \times 10^2 + 9 \times 10^1 + 3 \times 10^0 = 5893$$

O bien :

$$5 \times 1000 + 8 \times 100 + 9 \times 10 + 3 \times 1 = 5000 + 800 + 90 + 3 = 5893$$

Como antes lo mencionamos, las computadoras están diseñadas bajo el sistema binario por lo que cualquier número entero debe de ser representado por medio de dígitos binarios de donde tenemos que el número 5893 base 10 se representa en forma binaria por el número contenido en una 'palabra' de 16 bits así :

0001011100000101

de donde :  $n = 12$  y  $b = 2$  (los ceros a la izquierda del último dígito significativo no se consideran)

Luego entonces :

$$d_{12} d_{11} d_{10} d_9 d_8 d_7 d_6 d_5 d_4 d_3 d_2 d_1 d_0 = 1011100000101$$

Por lo tanto :

$$1 \times 2^{12} + 0 \times 2^{11} + 1 \times 2^{10} + \dots + 1 \times 2^2 + 0 \times 2^1 + 1 \times 2^0 = 1011100000101$$

O bien :

$$4096 + 0 + 1024 + 512 + 256 + 0 + \dots + 4 + 0 + 1 = 5893$$

Para indicar si el signo del número es positivo o negativo, por convención, se puede utilizar el último dígito (de derecha a izquierda) tomando a 1 como positivo y a 0 como negativo.

Para el ejemplo anterior tendríamos :

$$0001011100000101 = 5893$$

$$1001011100000101 = -5893$$

### Números reales.

Un número real ( $A$ ) de  $n$  dígitos enteros y  $m$  dígitos fraccionarios en cualquier base ( $R$ ), se puede representar de la siguiente forma:

$$A_R = \pm (A_n A_{n-1} A_{n-2} \dots A_1 A_0 . A_{-1} A_{-2} \dots A_{-(m+1)} A_{-m})_R$$

Con esta notación es posible representar cualquier número real dentro de la computadora y es llamada de 'punto fijo'. Sin embargo cuando es necesario representar números reales demasiado grandes o demasiado chicos serían necesarios muchos dígitos binarios (recordemos que cualquier número en la computadora se representa por medio de dígitos binarios). Como ejemplo diremos que un número de 27 dígitos decimales requiere aproximadamente de 90 dígitos binarios. Por otra parte, como ya dijimos, las computadoras se basan en unidades llamadas 'palabras' para representar los datos y además las 'palabras' tienen que ver con los circuitos lógicos de la computadora en cuanto a la transmisión de datos hacia las diferentes unidades básicas del computador (unidad aritmética, unidad lógica, 'bus' de datos, etc.) por lo tanto, cualquier arquitectura de computadora se basa en un número finito de 'palabras' (generalmente no muy grande). Por lo anterior, existe un método alterno para manipular los números reales llamado 'de punto flotante' o notación científica.

Un número real base ( $R$ ) en notación de 'punto flotante' se representa así :

$$\pm . f_{-1} f_{-2} f_{-3} \dots f_{-m} \times R^{\pm E}$$

En donde  $f_{-1} f_{-2} f_{-3} \dots f_{-m}$  es la parte fraccionaria llamada mantisa, R es la base y E es un entero llamado exponente.

A continuación ilustramos las diferentes estructuras de datos elementales numéricas que maneja el lenguaje de programación Quick Basic versión 4.5 de Microsoft Corporation.

"BASIC tiene dos tipos de enteros y dos tipos de valores de punto flotante. La figura que sigue muestra los formatos internos ( en memoria ) de estos cuatro diferentes tipos numéricos. La siguiente tabla resume los tipos:

<u>Tipo numérico</u>	<u>Descripción</u>
Entero (2 bytes)	Los enteros son almacenados como números binarios con signo en 16 bits y con un rango en valor desde -32,768 hasta +32,767.
Entero largo (4 bytes)	Los enteros "largos" son almacenados como números binarios con signo en 32 bits y con un rango en valor desde -2,147,483,648 hasta +2,147,483,647.
Punto flotante precisión sencilla (4 bytes)	Los números de "precisión sencilla" son exactos hasta siete lugares decimales, y tienen un rango desde -3.402823E+38 hasta -1.40129E-45 para valores negativos y 1.40129E-45 hasta 3.402823E+38 para valores positivos.
Punto flotante Doble precisión (8 bytes)	Los números de "doble precisión" son exactos hasta 15 ó 16 lugares decimales, y tienen un rango extendido: desde -1.797 693 134 862 316E+308 hasta -4.94 065E-324 para valores negativos y 4.94 065E-324 hasta 1.797693134862316E+308 para valores positivos."

Entero	15 14	0
Entero Largo	31 30	0
Real de Precisión Sencillo	31 30 23 22	0
Real de Doble Precisión	63 62 52 51	0

### Datos lógicos

Los datos lógicos pueden ser representados en un bit, en un byte o en un grupo de bytes. Este dato elemental puede tomar sólo dos valores posibles: falso o verdadero. Para hacerlo, un bit o todos los bits tienen cero (0) para representar el valor de falso o tienen uno (1) para representar el valor de verdadero.

### Cadenas de caracteres

Los caracteres (símbolos) que pueden ser representados en una computadora son: letras, números, signos especiales, signos gráficos, y signos de control. A cada uno de ellos, le corresponde un valor específico dentro de un código finito preestablecido.

Los códigos más usuales son el de la American Standard Code for Information Interchange (ASCII) el cual requiere de 8 bits (un byte) para poder representar cualquiera de sus 256 caracteres; el Binary Code Decimal (BCD), que requiere de 6 bits para poder representar hasta 64 caracteres y el Extended BCD Interchange Code (EBCDIC) que también utiliza 8 bits.

Con esta tabla que a continuación tenemos, podremos representar los datos antes citados:

Caracter	BCD	EBCDIC	ASCII
Espacio	111 000	0100 0000	0010 0000
( )	111 100	0100 1101	0010 1000
+	010 000	0100 1110	0010 1011
\$	101 011	0101 1011	0010 0100
*	101 100	0101 1100	0010 1010

I	011 100	0101 1101	0010 1001
-	100 000	0110 0000	0010 1101
/	110 001	0110 0001	0010 1100
.	111 011	0111 1011	0010 1111
=	001 011	0111 1110	0011 1101
A	010 001	1100 0001	0100 0001
B	010 010	1100 0010	0100 0010
C	010 011	1100 0011	0100 0011
D	010 100	1100 0100	0100 0100
E	010 101	1100 0101	0100 0101
F	010 110	1100 0110	0100 0110
G	010 111	1100 0111	0100 0111
H	011 000	1100 1000	0100 1000
I	011 001	1100 1001	0100 1001
J	100 001	1101 0001	0100 1010
K	100 010	1101 0010	0100 1011
L	100 011	1101 0011	0100 1100
M	100 100	1101 0100	0100 1101
N	100 101	1101 0101	0100 1110
O	100 110	1101 0110	0100 1111
P	100 111	1101 0111	0101 0000
Q	101 000	1101 1000	0101 0001
R	101 001	1101 1001	0101 0010
S	110 010	1110 0010	0101 0011
T	110 011	1110 0011	0101 0100
U	110 100	1110 0100	0101 0101
V	110 001	1110 0101	0101 0110
W	110 110	1110 0110	0101 0111
X	110 111	1110 0111	0101 1000
Y	111 000	1110 1000	0101 1001
Z	111 001	1110 1001	0101 1010
0	000 000	1111 0000	0011 0000
1	000 001	1111 0001	0011 0001
2	000 010	1111 0010	0011 0010
3	000 011	1111 0011	0011 0011
4	000 100	1111 0100	0011 0100
5	000 101	1111 0101	0011 0101
6	000 110	1111 0110	0011 0110
7	000 111	1111 0111	0011 0111
8	001 000	1111 1000	0011 1000
9	001 001	1111 1001	0011 1001

Una cadena de caracteres, luego entonces, es un conjunto de símbolos que representan un dato coherente tal como lo es el nombre de una persona, una clave de identificación, una dirección, etc. Los signos(caracteres) de control son instrucciones específicas que son reconocidas por los circuitos de las computadoras tal como la alimentación de una línea para la impresora, la suspensión en la ejecución de un programa, el fin de la transmisión de datos, etc.

### Vectores o arreglos.

A continuación presentamos varias definiciones formales de un arreglo de datos.

"Un arreglo es una estructura con un número fijo de nodos. Al conjunto de nodos se le identifica con un nombre y a los nodos con un índice. Este concepto de arreglo es tomado de lo que en matemáticas se entiende como vector o matriz." [6].

"Un arreglo es una lista de un número finito 'n' de elementos homogéneos (es decir, elementos del mismo tipo) tales como :

(a) Los elementos del arreglo se referencian, respectivamente, a través de un conjunto de índices constituido por números consecutivos.

(b) Los elementos del arreglo se almacenan en la memoria en celdas consecutivas.

El número 'n' de elementos recibe el nombre de longitud o tamaño del arreglo ... , asumiremos que el conjunto de índices consiste en el conjunto de enteros 1, 2, ..., 'n'. En general, la longitud o número de datos del arreglo puede obtenerse del conjunto de índices a través de la fórmula

$$\text{Longitud} = LS - LI + 1$$

donde LS es el índice de mayor valor, llamado límite superior del arreglo y LI es el índice de menor valor, llamado límite inferior del arreglo.

Los elementos de un arreglo podemos denotarlos o bien por medio de notación subíndicada

$A_1, A_2, A_3, \dots, A_n$

por medio de notaciones parentizadas (utilizada por el FORTRAN, PL/I y BASIC)

$A(1), A(2), A(3), \dots, A(N)$

o bien utilizando corchetes (utilizada en PASCAL).

$A[1], A[2], A[3], \dots, A[N]$  [5].

Esta estructura de datos es muy usual para los programadores de computadoras. Casi todos los lenguajes de programación permiten el manejo de arreglos para facilitar la referencia a conjuntos de datos homogéneos. Por ejemplo, veamos un caso prototipo de un arreglo: los meses del año. Todos sabemos que los meses del año tienen su nombre particular sin embargo todos ellos tienen la misma función: describir una parte del año dependiendo del punto en donde se encuentre la tierra dentro de su órbita elíptica alrededor del sol.

Los meses del año además de la función temporal que representan, sirven como base para una gran cantidad de mediciones, son la unidad de medida que rige las relaciones comerciales, financieras y determinan la duración de las diversas etapas del aprendizaje entre otras cosas.

Veamos ahora porque decimos que los meses es un caso típico de un arreglo de datos. En primer lugar el número de meses nunca cambia, siempre son doce. Enseguida, vemos que todos ellos tienen un número de días muy similar: veintiocho o veintinueve, treinta, y treinta y uno. Por último, es muy usual asociar a un mes un número fijo: enero es el mes 1, febrero es el mes 2, ..., diciembre es el mes 12.

Adelantándonos un poco al tema de estructura de programas, en donde hablaremos de los algoritmos (procedimientos de cálculo o solución), presentamos un ejemplo muy trivial de un problema de programación por computadora.

**Problema:**

*De una fecha dada en forma numérica, imprimir el nombre del mes al que pertenece la fecha.*

*Solución elemental :*

*Si el número del mes es 1 entonces imprime 'Enero'*

*Si el número del mes es 2 entonces imprime 'Febrero'*

*Si el número del mes es 12 entonces imprime 'Diciembre'*

*Esta solución, si bien resuelve el problema, no parece ser la más brillante ya que se repite doce veces la misma proposición condicional la única variante es el número del mes y el nombre del mes. Hay que hacer notar que en este pseudo - código (5) definimos 24 constantes: doce para los números de los meses y doce para los nombres de los meses.*

*Solución por medio de un arreglo :*

*Imprime del arreglo 'Meses' el nombre que le corresponda al número del mes.*

*Como dijimos antes , los lenguajes de programación generalmente ofrecen la posibilidad de definir arreglos de datos por medio de instrucciones específicas. Veamos el caso del lenguaje de programación FoxPro de la empresa Microsoft Corporation para el cual se define un arreglo de datos de la siguiente forma :*

*DIMENSION arreglo1(n1)*

*donde arreglo1 es el nombre que se le asigna a el arreglo, n1 es la cantidad de elementos que contiene el arreglo.*

*De acuerdo a nuestro ejemplo definiremos el arreglo llamado 'Meses'*

*DIMENSION Meses(12)*

La característica principal de un arreglo es que una vez definido se puede hacer referencia a cualquiera de sus elementos mencionando el nombre del arreglo junto con un número  $x$  comprendido en el rango  $1 \leq x \leq n$ . En nuestro caso  $n = 12$  por lo tanto:  $1 \leq x \leq 12$ .

Luego entonces si  $x = 1$  entonces el mes es enero, si  $x = 2$  entonces el mes es febrero, etc.

Antes de poder procesar un arreglo es necesario darle los valores a sus elementos, para hacerlo se asignan los valores correspondientes, en este caso por medio de la instrucción de asignación del mencionado lenguaje :

```
Meses(1) = 'Enero'  
Meses(2) = 'Febrero'  
.  
.  
Meses(12) = 'Diciembre'
```

Por último se considera a ' $x$ ' como la variable que contiene el número del mes de la fecha. Con lo que la solución del problema se concreta a la siguiente instrucción :

```
Imprime Meses(x)
```

Es evidente que esta solución además de simplificar la programación es, por mucho, más eficiente al ser generado el código ejecutable (6).

#### 2.1.1.4) Estructuras de datos compuestas.

Las estructuras de datos compuestas son de naturaleza dinámica, es decir, son estructuras que la que pueden aumentar o disminuir el número de elementos que la componen. Los elementos que las componen son un conjunto de datos elementales sobre los que se pueden aplicar una serie de operaciones.

#### Operaciones con estructuras de datos.

A continuación mencionamos las diversas operaciones que se pueden realizar aclarando que para ciertas estructuras no aplican algunas operaciones. En la

*descripción de cada una de ellas, indicaremos cuales son las operaciones posibles de realizar.*

**a) Recorrido**

*Consiste en el proceso de cada uno de los elementos de la estructura. Entiéndase por proceso cualquier necesidad que implique el acceder al elemento. Por ejemplo, simplemente el consultar un elemento.*

**b) Búsqueda**

*Es la localización de un cierto elemento en la estructura que cumple con alguna característica o condición específica.*

**c) Inserción**

*Significa el agregar un nuevo elemento a la estructura.*

**d) Eliminación**

*Significa la eliminación de algún elemento de la estructura.*

**e) Ordenación**

*El ordenar los elementos de la estructura en un orden específico determinado por los valores de los elementos.*

**f) Mezcla**

*La combinación de dos o más estructuras en una sola.*

#### 2.1.1.4.1) Estructuras de datos compuestas lineales.

Las estructuras lineales siempre guardan una relación única de orden entre sus elementos y siempre el primer elemento y el último de la estructura no tienen antecesor y sucesor respectivamente. Una imagen de esto pudiera ser un conjunto de elementos o nodos  $X(1), X(2), \dots, X(n)$  es el primer nodo y  $X(n)$  es el último nodo y cada nodo  $X(i)$ , donde  $i = 2, 3, \dots, n-1$  tiene a un sucesor  $X(i+1)$  y a un antecesor  $X(i-1)$ . Las relaciones entre los nodos son de naturaleza lineal, unidimensional.

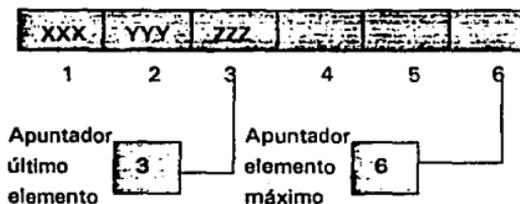
Las estructuras de datos compuestas lineales básicamente son :

##### Pilas (stacks)

Una pila es una estructura de datos formada por una serie de elementos o nodos sobre la cual se pueden realizar las operaciones de inserción y eliminación de elementos exclusivamente por uno de los extremos de la estructura. Es decir, el último elemento que entra a la pila es el primero en salir. A este concepto se le llama UEPS (Última Entrada Primera Salida). Este tipo de estructura de datos tiene múltiples aplicaciones especialmente en el área de los sistemas computacionales (sistemas operativos, compiladores, intérpretes, etc.) así como en ciertos algoritmos en sistemas aplicativos. Por ejemplo, algoritmos que impliquen recursividad (7).

Un ejemplo de una pila podría ser un cajón en el que se va a guardar una serie de libros. El primer libro que guardamos será el último en salir y el último en guardar será el primero en salir.

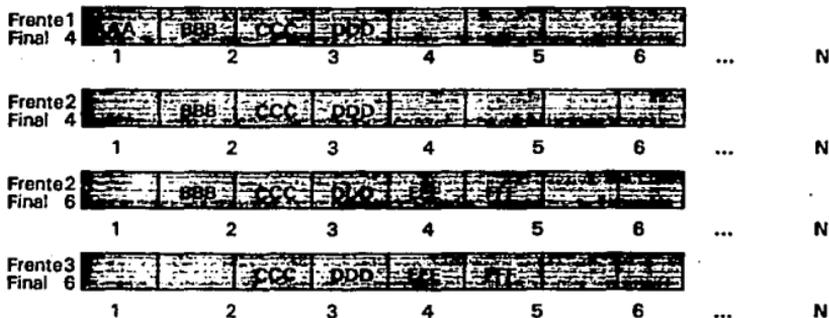
Una pila representada en la computadora se puede definir por medio de un arreglo finito de elementos. El arreglo puede estar vacío o lleno por lo tanto siempre se deben de considerar en la programación estos casos así como el conocer cual es el último elemento del vector utilizado y cual es la cantidad de elementos que puede almacenar la pila precisamente para poder controlar las inserciones o las eliminaciones. La siguiente figura representa estos conceptos:



### Colas

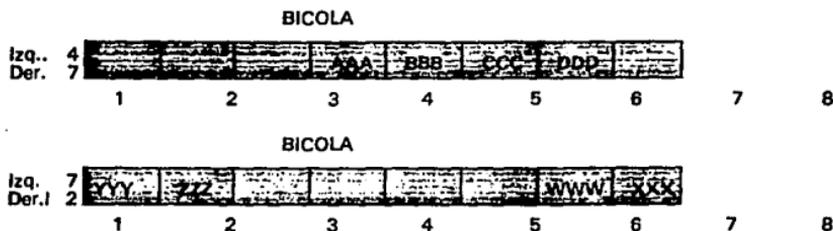
Una cola es una estructura de datos en la que se realizan las operaciones de inserción por un extremo y la de eliminación por el otro extremo. Un caso típico es una cola en el banco : las personas entran por el final de la cola y salen por el principio de la misma. Lo mismo puede decirse, por ejemplo, en una gasolinera y en general en cualquier lugar en donde se aplique el método conocido como el PEPS (Primeras Entradas Primeras Salidas).

Para esta estructura las operaciones de inserción y eliminación deben de ser respaldadas por el número de elementos de la cola, el indicador del último elemento utilizado, el indicador del primer elemento a salir de la cola.



### Bicolos (colas dobles).

Esta estructura permite realizar las operaciones de inserción y eliminación por ambos extremos de la cola por lo que la combinación de los métodos UEPS o PEPS puede ser utilizada en esta estructura de datos. Se podría decir que este tipo de estructura es una pila y una cola a la vez.



*Existen otras variantes de estas estructuras básicas como son :*

### Lista Circular.

*Una lista circular es una estructura de datos en la que el sucesor del último nodo es el primer nodo de la estructura y el antecesor del primer nodo es el último nodo de la lista.*

### Lista Doblemente Ligada.

*En una lista doblemente ligada cada elemento de la estructura contiene dos ligas que indican cual es el elemento antecesor y el elemento sucesor respectivamente. Este tipo de estructura permite acceder a un elemento anterior o posterior desde cualquier elemento leído, cosa que no es posible en una estructura ligada en forma sencilla la cual únicamente contiene la liga del nodo sucesor.*

#### **2.1.1.4.2) Estructuras de datos compuestas no lineales.**

*Las estructuras no lineales son formas más complejas de datos que tienen relaciones múltiples entre sus nodos. Existen también, operaciones para estas estructuras de datos. Las gráficas y los árboles, en sus diversos tipos, caracterizan estas estructuras de datos.*

### Gráficas.

*Una gráfica se forma de las relaciones existentes entre sus elementos llamados nodos, puntos, o vértices. Las relaciones pertenecen a un conjunto llamado arcos o líneas. Una definición formal sería*

$$G=(A,R)$$

Donde :

*G* es la gráfica.

*A* es el conjunto de nodos, puntos, o vértices.

*R* es el conjunto de arcos o líneas. Los elementos de este conjunto son cualquier subconjunto del producto cartesiano  $A \times A$ .

Ejemplo :

$$\text{Sea } A=(a,b,c,d)$$

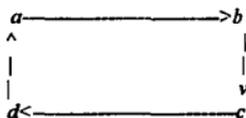
Por lo tanto  $A \times A$  es :

$$\begin{aligned} &\langle a,a \rangle \langle a,b \rangle \langle a,c \rangle \langle a,d \rangle \langle b,a \rangle \langle b,b \rangle \\ &\langle b,c \rangle \langle b,d \rangle \langle c,a \rangle \langle c,b \rangle \langle c,c \rangle \langle c,d \rangle \end{aligned}$$

De donde :

$$R = \{ \langle a,b \rangle \langle b,c \rangle \langle c,d \rangle \langle d,a \rangle \} \text{ es un subconjunto de } A \times A.$$

Luego entonces, la gráfica  $G=(A,R)$  se puede representar de la siguiente forma :



Dentro de las gráficas existe una variedad de aspectos relacionados con las direcciones de los arcos, los pesos o valores de los arcos, las gráficas simples o compuestas, los caminos de un vértice o otro, el grado de los vértices, en fin una serie de conceptos que en su totalidad conforman la teoría de gráficas. Por la naturaleza de este trabajo, nos limitaremos a la descripción más trivial de esta estructura y a mencionar que una gráfica puede ser representada en la computadora por medio de matrices.

Una de las aplicaciones de la teoría de gráficas es, por ejemplo, la determinación de las rutas óptimas en una red de vuelos.

## Arboles

Un árbol es una forma particular de gráfica. Se utiliza, entre otras cosas, para representar datos que contienen una relación jerárquica entre ellos. Este tipo de estructura de dato puede representar, por ejemplo, una expresión algebraica de donde su utilidad en el área de compiladores de lenguajes computacionales es muy difundida.

Como en el caso de las gráficas, nos limitaremos a dar una descripción elemental.

"... Otra forma de uso frecuente para definir un árbol es la siguiente definición recursiva:

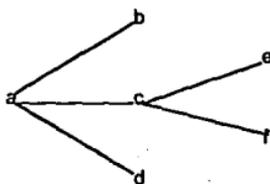
Un árbol es un conjunto de uno o más nodos en el que hay un nodo especial, llamado la raíz del árbol, y los demás nodos son particiones en subconjuntos disjuntos  $T_1, T_2, T_3, \dots, T_n$  ( $n \geq 0$ ), cada uno de los cuales es un árbol. Cada  $T$  ( $1 \leq i \leq n$ ) es llamado un subárbol de la raíz.

Consideremos la siguiente gráfica  $G = (A, R)$  donde:

$$A = \{a, b, c, d, e, f\} \text{ y;}$$

$$R = \{ \langle a, b \rangle \langle a, c \rangle \langle a, d \rangle \langle c, e \rangle \langle c, f \rangle \}$$

Representada en la siguiente figura :

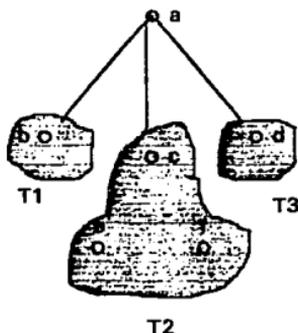


Gráfica Dirigida  $G = (A, R)$

Si aplicamos la definición sobre  $A = \{a, b, c, d, e, f\}$  de forma que :

1. si llamamos al nodo (a) la raíz del árbol y

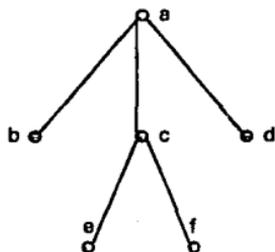
2. los nodos restantes los particionamos en  $T_1 = \{b\}$ ,  $T_2 = \{c, e, f\}$  y  $T_3 = \{d\}$  obtenemos la gráfica intermedia que se muestra :



*Estado del árbol al aplicarse por primera vez la definición.*

3. La partición  $T_2 =$  todavía no es un árbol. Si llamamos en esta partición al nodo 'c' como la raíz,

4. los nodos restantes los particionamos en  $T_4 = \{e\}$  y  $T_5 = \{f\}$ , las particiones resultantes son todas árboles.



*Arbol que resulta de la aplicación de la segunda definición de gráfica. "*  
[6]

## **2.2) ARCHIVOS.**

*Un archivo es la estructura de datos más usual, se compone de un conjunto de elementos llamados registros los cuales a su vez se forman de un conjunto de datos elementales llamados campos. Cada campo es una estructura de datos elemental de cierto tipo (entero, cadena de caracteres, lógico, etc.) y de cierta longitud. La concatenación de los campos forma un registro de datos y el conjunto de registros forma el archivo.*

### **2.2.1) Conceptos Básicos**

*En esta sección revisaremos los conceptos de campo, campo de control o llave, y formato de los registros. Estos conceptos son fundamentales para el diseño de los archivos ya que en ellos se fundamenta el contenido de la información y las operaciones de ella que nos permitirán obtener los resultados esperados.*

#### **2.2.1.1) Campos y campos de control (llaves)**

*Un campo es la unidad fundamental de un archivo, es una estructura de datos elemental que registra una información específica. Para efectos prácticos diremos que a cada campo se le asocia un nombre que identifica la información que contiene. Por ejemplo, a un campo que contenga el nombre de una persona se le podría identificar como el campo 'nombre de la persona' independientemente del valor que pueda contener (Clandia, Carlos, Pedro, Elisa, etc.).*

*A la vez, ciertos campos en los registros tienen funciones adicionales a la de contener al propio dato, por ejemplo, un campo que contiene un número de factura podría ser también un campo de control o llave.*

*Un campo de control es un campo que determina una identificación particular de un registro de datos por medio del orden que se le asigna. Veamos el caso de un archivo de facturas en donde se tienen los siguientes datos :*

- El número de factura.
- La fecha de la factura.
- El número del cliente al que se le vendió la factura.
- El importe de la factura.
- El importe de un descuento.
- El importe neto de la factura.

*Este archivo sirve para registrar las ventas de una empresa y se almacena ordenado por número de factura, es decir los registros aparecen en el archivo en un orden de número de factura. Si la primera factura fuese la número uno (1), entonces el primer registro corresponde a esa factura y así sucesivamente.*

*Del planteamiento anterior vemos entonces que el número de la factura además de cumplir con la función de almacenar el número, es también un campo de control puesto que el archivo se encuentra ordenado por ese campo, cosa que no sucede, por ejemplo, con el campo importe de la factura.*

*Un archivo de datos puede contener registros con llaves múltiples o compuestas. Las llaves múltiples permiten tener acceso al archivo en más de un orden. Las llaves compuestas se forman de la concatenación de más de un campo. Estos casos se verán posteriormente conforme avancemos en el desarrollo de este trabajo.*

*Por último mencionaremos que un campo puede ser subdividido en subcampos como en el caso de una fecha. Una fecha expresada en el formato comercial convencional se forma del número del día, del número del mes y de la decena del año. Pues bien, puede haber casos en el que interese la fecha completa otros en los que interese el día el mes o el año. La capacidad de subdividir un campo se fundamenta en primer lugar en la estructura lógica del campo (como en la fecha) y después en la facilidad de definición que nos da el lenguaje de programación en particular tal cual es el caso, por ejemplo, del lenguaje COBOL (Common Business Oriented Language) el cual permite la definición de campos de grupo y campos elementales.*

### 2.2.1.2) Formato de los registros

*Los registros de datos pueden ser de diferentes formas siendo éstas determinadas por las características propias de los datos.*

*El formato (la forma) de los registros en un archivo de datos puede ser de longitud fija o de longitud variable.*

*Por longitud fija se entiende el tamaño en bytes que se obtiene de la suma de los varios campos que forman un registro de datos. En la mayoría de los casos se opta por un diseño de registros de longitud fija por el hecho de que, generalmente, la información es homogénea. Por ejemplo, en un archivo de cheques todos los cheques tienen los mismos datos, en un archivo de personas se desea registrar los mismos datos para todas las personas, en un archivo de datos de automóviles todos los automóviles comprenden los mismos datos, etc.*

*La longitud variable procede en los casos en que un registro de datos se forma con la presencia de por lo menos un campo común a todos a los registros y con otros campos que pueden existir o no. Un caso que puede ejemplificar esto es el de un archivo de productos que almacena las cantidades de sus ventas por mes dentro de un año, el archivo contiene los siguientes datos :*

- Número del producto.*
- Mes.*
- Cantidad vendida.*
- Mes.*
- Cantidad vendida.*

*Es lógico suponer que un producto no necesariamente puede ser vendido durante los doce meses del año, por lo tanto la aparición de los campos mes, y cantidad vendida, puede ser diferente para cada uno de los productos. Los registros de longitud variable implican un proceso más sofisticado para ellos por lo que generalmente existen alternativas de diseño que pueden suplirlos con registros de longitud fija pero por medio de más de un archivo. La eficiencia contra la sencillez es a menudo un aspecto a considerar para el diseño de registros de longitud variable además de la*

*posibilidad de hacerlo por medio del lenguaje de programación utilizado ya que no todos los lenguajes permiten el manejo de registros de longitud variable.*

## **2.2.2) Métodos de organización de archivos**

*Otro aspecto muy importante que caracteriza a los archivos es que éstos pueden ser accedidos en varias formas dependiendo de su estructura interna.*

*Hemos visto las operaciones que pueden realizarse con las estructuras compuestas lineales y no lineales. De la misma forma, un archivo de datos permite el efectuar diversas operaciones sobre de ellos dependiendo de la organización asignada.*

*La organización de un archivo permite accederlo para que se efectuen las operaciones de lectura, escritura, actualización y eliminación de los registros de datos o campos que lo componen. A continuación veremos los métodos más comunes de organización de archivos.*

### **2.2.2.1) Organización secuencial**

*La organización secuencial permite acceder a un cierto registro de datos solamente después de haber leído los registros de datos que lo anteceden. Pongamos por ejemplo el caso de un archivo que contiene información de los cheques emitidos de una cuenta de cheques. El archivo contiene los siguientes datos :*

- Número del cheque.*
- Fecha del cheque.*
- Beneficiario.*
- Importe del cheque.*

*Por cada cheque que es emitido se genera un registro en este archivo. Supongase ahora que se desea consultar los datos de el cheque número 100 y que en el archivo tenemos desde el cheque número 1 hasta el número 250. Para poder consultar el cheque*

número 100 es necesario primero leer los registros correspondientes a los cheques del 1 al 99. Se asume que para este archivo la llave del registro es el número del cheque.

Como se ve, este método de organización de archivo es restringido ya que nos obliga a efectuar una serie de operaciones de lectura previas a la consulta. Generalmente, este método se elige cuando siempre se procesan todos los registros de un archivo.

### 2.2.2.2) Organización de acceso directo.

Para describir la organización de acceso directo es necesario establecer primero lo que se entiende por una dirección física en un dispositivo de almacenamiento externo o memoria secundaria.

Todos los archivos de datos se registran en forma permanente en un dispositivo (hardware) en donde existe una estructura de direccionamiento. Como ya hemos visto, en la memoria principal o memoria de proceso de una computadora los datos se almacenan en forma temporal en localidades o direcciones. Estas localidades se establecen de diversas formas dependiendo de la arquitectura propia de la computadora. De la misma forma, dependiendo del tipo de dispositivo (generalmente disco magnético en diversos modelos) existe una forma de direccionar el espacio (la superficie) en donde se registran los datos. Para poder ejemplificar el acceso directo diremos que un disco magnético se divide en un cierto número de cilindros (C), cada cilindro a su vez contiene un cierto número de pistas (P), cada pista contiene un cierto número de sectores (S) y cada sector contiene una cierta cantidad de bytes (B).

El espacio total de un disco es :  $C \times P \times S \times B$

Supongamos ahora que cualquier registro de datos debe de estar registrado al principio de un sector específico dentro de una pista perteneciente a un cilindro. Luego entonces, la dirección física de un registro almacenado en el disco será el número del cilindro, el número de la pista dentro del cilindro y el número del sector dentro de la pista.

Mientras más directa sea la búsqueda de un registro en el dispositivo de almacenamiento, más rápidamente se podrá tener acceso a la información deseada y por consiguiente hacer el proceso más eficiente. Por mucho, este método de organización de

*archivos es el más véloz para la recuperación de datos sin embargo existen varias situaciones desfavorables :*

*1. Las llaves de los registros tienen que convertirse por medio de un algoritmo para obtener las direcciones físicas.*

*2. Dichos algoritmos funcionan exclusivamente para la estructura de direccionamiento del dispositivo en particular.*

*3. Los algoritmos siempre producen sinónimos, es decir diferentes llaves producen la misma dirección física.*

*Este tipo de organización normalmente se utiliza en aplicaciones que manejan grandes volúmenes de información en donde la velocidad de proceso es un factor muy importante.*

#### **2.2.2.3) Organización Indexada.**

*La organización indexada permite recuperar la información tanto en forma secuencial como en forma aleatoria. Esta organización de hecho permite utilizar los dos tipos de acceso vistos anteriormente con una sola consideración: los accesos se hacen por medio de otros archivos complementarios llamados índices. Los índices contienen una entrada doble que almacenan una llave y una dirección física.*

*Las llaves de los índices contiguos comprenden las llaves iniciales de un cierto rango.*

*Si el archivo se procesa en forma secuencial, los índices se leen uno tras otro después de recuperar uno a uno los registros de datos del índice anterior. Es obvio que los índices se encuentran ordenados por el valor de la llave que contienen.*

*Si el archivo se procesa en forma aleatoria, la llave buscada se compara con las llaves de cada índice y su sucesor hasta encontrar la pareja cuyas llaves sean mayor o igual y menor, respectivamente, a la llave buscada entonces el método de acceso se va a la dirección física de la primera llave y de ahí busca por medio de lecturas sucesivas la llave buscada. Como vemos los índices van acortando la búsqueda por medio de comparaciones efectuadas sobre de ellos.*

*Para las operaciones de inserción y borrado, los registros de datos nuevos o eliminados actualizan los índices y el área de los registros de datos. Normalmente, en una inserción el registro se almacena en una área llamada de rebasamiento (overflow) para evitar el tener que mover a todos los registros afectados por la inserción. En el caso de una eliminación, el espacio que ocupaba el registro de datos queda vacío.*

*Por lo anterior, es necesario periódicamente reorganizar (recrear) el archivo completo (índices y datos) a fin de optimizar su funcionamiento.*

*Es evidente que este tipo de organización no es el óptimo comparado con los métodos secuencial y directo puros, sin embargo es el más versátil y el más adecuado para archivos que requieran ambos tipos de acceso ya que es transparente para el programador el direccionamiento físico. Además, este método permite la existencia de varios niveles de índices lo que optimiza, en cierta forma, el tiempo de acceso.*

#### **2.2.2.4) Organización Relativa**

*La organización relativa se basa en el número de registro que tiene un registro de datos dentro del espacio total para los datos. Para acceder un registro determinado se debe de conocer el número de registro que le corresponde. Este tipo de organización es poco usual y muy específico en su uso. Por ejemplo, si hablamos de un archivo cuyas llaves correspondan al número del registro de datos como podría ser el caso de una lista de alumnos. Al conocerse la llave a buscar está se multiplica por la cantidad de bytes del registro de datos para conocer la posición dentro del archivo en donde comienza el registro buscado. Evidentemente, los registros de datos deben de ser de la misma longitud. Existe otra posibilidad de utilizar este tipo de organización para registros con llaves diferentes al número de registro, en este caso el acceso se puede lograr por medio de una tabla de mapeo que generalmente se almacena en memoria. Esta tabla de mapeo indica cual es el número del registro asociado a cada llave lo cual obliga al programador a mantenerla actualizada y ordenada.*

#### **2.2.3) Tipos de Archivos.**

*En cualquier contexto que implique el manejo de información, se hace necesario contar con diversos tipos de archivos de datos. Por la naturaleza misma de la información se tiene que agrupar ésta en diversas formas y características. Por ejemplo, en el caso de un sistema de pagos al personal (manual o computarizado) es necesario agrupar por un lado la información fija de las personas : nombre, registro federal, edad, sueldo, etc. por otro lado, la información relativa a las excepciones particulares*

para el periodo de pago como son el tiempo extra, las faltas de asistencia, etc. Como vemos, una información puede ser catalogada como permanente, la otra como temporal.

A continuación se mencionan los diferentes tipos de archivos en los que la información puede ser clasificada.

### 2.2.3.1) Archivos Maestros.

Un archivo maestro es un conjunto de registros pertenecientes a una aplicación específica que sirve como la base fundamental de información.

Cada aplicación requiere de datos que describan el estado actual de eventos específicos o indicadores de la empresa u organización.

Ejemplos de archivos maestros de algunas aplicaciones :

Aplicación	Archivo maestro
Contabilidad	Catálogo de cuentas
Nómina	Personas
Inventarios	Productos
Cuentas por pagar	Proveedores
Cuentas por cobrar	Clientes
Escolar	Alumnos
Biblioteca	Títulos

Normalmente las aplicaciones requieren de más de un archivo maestro sobre todo si éstas son aplicaciones integradas es decir aplicaciones que agrupan varios sistemas que se convierten en subsistemas o módulos de la aplicación integrada.

Un archivo maestro cumple además la función de mantener la información histórica de la aplicación. La información histórica es la acumulación de los hechos sucedida a través del tiempo y puede ser parte de un archivo maestro único o ser un archivo maestro por separado.

*Naturalmente, un archivo maestro debe de ser actualizado periodicamente con los nuevos registros de datos que se incorporan a él (altas) o que se eliminan (bajas) o que se modifican (cambios).*

### **2.2.3.2) Archivos de Transacciones.**

*Un archivo de transacciones es el archivo que contiene la información que actualiza a el archivo maestro. Las transacciones (sucesos ocurridos) una vez que afectan al archivo maestro pueden ser retenidas o almacenadas como un soporte de la información actualizada en el archivo maestro o bien como la base para otro tipo de análisis tal como estadísticas.*

*La importancia de un archivo de transacciones es tan grande como la del archivo maestro ya que de hecho el volumen de actividad de cualquier aplicación se mide por sus transacciones. Normalmente, un archivo de transacciones se conserva por un tiempo suficiente para satisfacer las necesidades legales o de oportunidad.*

*Pueden existir varios archivos de transacciones que afecten a un sólo archivo maestro o un sólo archivo de transacciones que afecte a varios archivos maestros. Por ejemplo, un archivo maestro de personal puede ser afectado por transacciones de pago y por transacciones de mantenimiento (altas, bajas, y cambios) o bien una póliza contable que afecte tanto al catálogo de cuentas como al archivo de clientes.*

*Ejemplos de archivos de transacciones :*

<i>Aplicación</i>	<i>Archivo maestro</i>	<i>Archivo de transacciones</i>
<i>Contabilidad</i>	<i>Catálogo de cuentas</i>	<i>Pólizas</i>
<i>Nómina</i>	<i>Personas</i>	<i>Excepciones de pago descto.</i>
<i>Inventarios</i>	<i>Productos</i>	<i>Compras-ventas</i>
<i>Cuentas por pagar</i>	<i>Proveedores</i>	<i>Compras</i>
<i>Cuentas por cobrar</i>	<i>Clientes</i>	<i>Ventas</i>
<i>Escolar</i>	<i>Alumnos</i>	<i>Calificaciones</i>
<i>Biblioteca</i>	<i>Títulos</i>	<i>Prestamos a lectores</i>

### **2.2.3.3) Archivos de Tablas**

*Un archivo de tablas es un archivo auxiliar que sirve para almacenar datos complementarios o descripciones de claves que son utilizados por los archivos maestros o de transacciones. Estos archivos también pueden ser organizados en alguna de las formas vistas anteriormente. La ventaja de utilizar archivos de tablas es el evitar guardar datos complementarios o descripciones que de otra forma tendrían que ser incluidos en los archivos maestros o de transacciones. Particularmente, los archivos de tablas se utilizan para contener información que sufre de cambios constantes en su contenido como son las tablas de impuestos o tablas de descuentos por compras o ventas. Otro ejemplo es el de una tabla de estados o departamentos que además del nombre puede incluir algún tipo de información como salario diario general o nombre del responsable, etc. Como vemos, el manejo de tablas evita el registrar información redundante en los registros de datos de los archivos maestros o de transacciones.*

### **2.2.3.4) Archivos de Reportes**

*Este tipo de archivos son imágenes de reportes que no son enviados a impresión directamente. En su lugar, son almacenados para ser impresos posteriormente. Esto sucede en sistemas operativos que manejan una actividad concurrente en un sistema computacional como son los sistemas operativos de redes o multitareas. También se utilizan para observar sobre la pantalla una salida impresa antes de decidir si ésta se imprime o no. Otro uso es el de poder obtener copias posteriores de un reporte.*

### **2.2.3.5) Otros archivos**

*Una parte importante en cualquier sistema de información es la seguridad de sus datos. Esta seguridad se traduce en el control que se tiene del acceso a los datos (quienes y como pueden acceder a los datos) y la protección de los mismos. El acceso a los datos los controla el propio sistema por medio del manejo de palabras de paso (passwords) que son claves secretas asignadas a criterio. La protección de los datos consiste en la obtención de una copia de todos los archivos del sistema que permite garantizar la recuperación de los datos en casos de contingencias que ocasionan la pérdida de los datos. Para estos casos la copia de los archivos originales se denomina respaldo de datos (backup) y puede ser simplemente una copia o bien otro archivo con un formato específico que compacta los datos originales para reducir el volumen y costo del almacenamiento necesitado.*

Otro tipo de archivo es el llamado archivo de trabajo (work file) que se usa como un archivo temporal es decir sólo tiene vigencia durante un cierto proceso : el proceso lo crea, el proceso lo elimina. Un archivo de trabajo corresponde al ámbito de la aplicación por lo tanto su formato y organización dependen del sistema que lo usa. Existen ciertos programas de utilerías como el programa 'Sort/Merge' de la empresa IBM que maneja archivos de trabajo para ir almacenando en ellos las diferentes secuencias que se van formando al clasificar o intercalar archivos.

#### 2.2.4) Bases de datos

Veamos algunas definiciones de una base de datos :

*"Una base de datos es una colección integrada de datos almacenados en distintos tipos de registros, de forma que sean accesibles para múltiples aplicaciones. La interrelación de los registros se obtiene de las relaciones entre los datos, no de su lugar de almacenamiento físico.*

*Los registros para distintas entidades se almacenan comúnmente en una base de datos (mientras que los archivos almacenan registros para una única entidad). Por ejemplo, en una base de datos de una universidad, se interrelacionan los registros de estudiantes, cursos y profesores en la misma base de datos.*

*Las bases de datos no eliminan la necesidad de archivos en un sistema de información. Los distintos tipos de archivos siguen siendo necesarios para capturar los detalles de los eventos y actividades de la empresa, para preparar reportes o almacenar datos que no están en la base de datos... ". [7]*

*"Consideremos una empresa, como una aerolínea, que tiene una gran cantidad de datos guardados en una computadora por largo tiempo. Estos datos pueden incluir información acerca de los pasajeros, vuelos, aviones, y personal por ejemplo. Algunas relaciones típicas que pueden ser representadas incluyen libros de vuelo (qué pasajeros tienen asientos en que vuelos), tripulación de vuelos (¿quién va a ser el piloto, copiloto, etc., ¿ en que vuelos?), y registros de servicio (¿cuándo y por quién tuvo mantenimiento cada avión?).*

*Datos, como los de arriba, que son almacenados permanentemente más o menos en una computadora les llamamos una base de datos. El 'software' que la permite a una o varias personas el usar y/o modificar estos datos es un sistema de manejo de una base de datos (a database management system - DBMS ). Una actividad mayor de un DBMS es el permitir al usuario el tratar con los datos en términos abstractos, en lugar*

de como la computadora los almacena. En este sentido, el DBMS actúa como un intérprete para un lenguaje de programación de alto nivel, idealmente permitiendo al usuario especificar que debe de ser hecho, con poca o ninguna atención por parte del usuario de los algoritmos detallados o la representación de los datos usados por el sistema. Sin embargo, en el caso de un DBMS, puede haber mucha menos relación entre los datos como son vistos por el usuario y como son almacenados en la computadora, que entre, digamos, como son definidos los arreglos en un lenguaje de programación típico y la representación de esos arreglos en memoria.

El DBMS es una de la más compleja variedad de 'software' en existencia. Una forma de sentir los diferentes aspectos de un DBMS es el considerar las diferentes clases de usuarios de tal sistema y las maneras en que interactúan con el sistema y con cada uno de ellos mismos." [9].

En ambas definiciones vemos que se menciona el término 'relación': ".. La interrelación de los registros se obtiene de las relaciones entre los datos, no de su lugar de almacenamiento físico.." en el caso de Senn y ".. Algunas relaciones típicas que pueden ser representadas incluyen .." en el caso de Ullman. Ambos autores mencionan a la relación como el elemento fundamental de trabajo para la base de datos es decir, un sistema de base de datos se caracteriza por el manejo de las relaciones entre los datos.

Una relación tiene varios significados dependiendo del contexto en el que es usada la palabra sin embargo en todos los casos podríamos decir que representa algo que une o corresponde a dos o más objetos, para el caso de una base de datos las relaciones se refieren a las relaciones entre los datos. Por ejemplo, existe una relación entre un cliente y sus pedidos de compra, entre un alumno y sus calificaciones, entre un empleado y su pago periódico.

La forma en que se establecen las relaciones en una base de datos son diferentes dependiendo del modelo del que se trate. Hablaremos en forma breve de tres modelos de uso común: el modelo de red, el modelo jerárquico, y el modelo relacional.

Antes de comenzar, definiremos primero una terminología común utilizada en el contexto de base de datos.

### 2.2.4.1) Terminología básica

#### Entidad

*Una entidad define un concepto único que puede distinguirse de otro. Puede ser una persona, cosa, lugar, o evento más aún puede ser un concepto ético, filosófico o social como el bien y el mal o la felicidad y la tristeza o la riqueza y la pobreza. La única condición consiste en que una entidad pueda diferenciarse de otra. "... Podemos considerar cada hormiga como una entidad si tenemos la forma de distinguir una de otra; de otra forma no consideraremos una hormiga como una entidad." [9].*

*Otros ejemplos de entidades son los clientes y los proveedores de una empresa, las cuentas contables y las pólizas que las afectan, etc.*

*Un grupo de entidades similares forman un conjunto de entidades, por ejemplo:*

- 1. Todas las personas.*
- 2. Todos los automóviles.*
- 3. Todas las emociones.*

#### Atributos y Llaves.

*Los atributos son las propiedades de las entidades que asocian un valor de un rango o dominio (D) de valores a cada una de las entidades pertenecientes al conjunto de entidades. Por regla general los valores corresponden a una estructura de datos elemental (enteros, reales, cadena de caracteres, etc.) pero puede haber entidades que comprendan una serie de valores diversos como por ejemplo una persona puede tener un nombre (caracteres), edad (entero), etc.*

*Una llave es un atributo o un conjunto de atributos que distinguen en forma única a una entidad dentro de un conjunto de entidades. Se dice que el conjunto de entidades tiene como llave al dominio de valores de esa llave. Por ejemplo, el dominio de valores para el atributo 'nombre del estado', que es la llave del conjunto de entidades 'información de los estados de la república', es desde 'Aguascalientes' hasta 'Zacatecas'.*

### Relaciones

Un sistema de base de datos tiene la capacidad de relacionar los registros de diversas entidades. Por ejemplo, las entidades cliente, pedido, y artículo de una base de datos tienen las siguientes relaciones:

- Cada pedido es de un cliente.
- Un cliente puede hacer muchos pedidos.
- Un pedido puede incluir muchos artículos.
- Los artículos pueden incluirse en muchos pedidos.

"De eso trata el manejo de la base de datos:

- 1) marcar las relaciones naturales entre los datos, y
- 2) compartir los datos entre entidades en todas las aplicaciones que necesiten de los detalles." [7]

Una descripción más formal de relaciones sería :

"Una relación entre conjuntos de entidades es simplemente una lista ordenada de conjuntos de entidades. Un conjunto de entidades particular puede aparecer más de una vez en la lista. Si hay una relación REL entre los conjuntos de entidades  $E_1, E_2, \dots, E_k$ , entonces se presume que un conjunto de  $k$ -tuplas llamada REL, existe. A tal conjunto se le llama un conjunto de relación.

Cada  $k$ -tupla  $(e_1, e_2, \dots, e_k)$  en el conjunto REL implica que las entidades  $e_1, e_2, \dots, e_k$ , donde  $e_1$  está en el conjunto  $E_1$ ,  $e_2$  está en el conjunto  $E_2$ , y así sucesivamente, permanecen en la relación REL junto con cada otra como un grupo. El caso más común, por mucho, es donde  $k=2$ , pero listas de tres o más conjuntos de entidades existen en algunas ocasiones.

Ejemplo: Suponga que tenemos un conjunto de entidades PERSONAS y que tenemos una relación MADRE\_DE, cuya lista de conjuntos de entidades es PERSONAS, PERSONAS. Presumimos que el conjunto de relación MADRE\_DE incluye todos los pares  $(p_1, p_2)$  tal que la persona  $p_2$  es la madre de la persona  $p_1$ . " [9]

#### *d) Funcionalidad.*

*La funcionalidad se refiere al alcance de las relaciones que hay entre conjuntos de entidades partiendo de una pareja de conjuntos a la vez: uno-a-uno, uno-a-muchos, o muchos-a-muchos.*

*En el alcance uno-a-uno cuando mucho hay un miembro asociado de un conjunto en el otro. Ejemplos de este alcance son :*

- Los conductores de auto y las licencias para conducir autos.*
- Las personas que trabajan y su número de registro federal de causante.*
- Las personas y las madres de las personas.*

*En el alcance uno-a-muchos puede haber 0,1 ó más miembros asociados de un conjunto en el otro. Ejemplos de este alcance son :*

- Los alumnos de una escuela y las materias que enseña la escuela.*
- Los pedidos de una empresa y los artículos que vende la empresa.*
- Las pólizas contables de una empresa y los asientos contables de la empresa.*

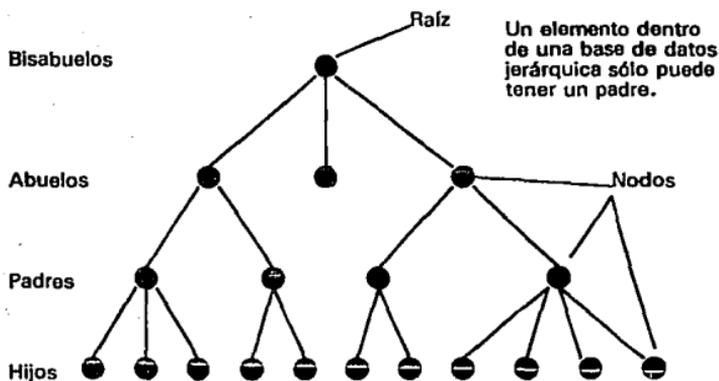
*En el alcance muchos-a-muchos no hay restricciones sobre la asociación de miembros de un conjunto en el otro. Ejemplos de este alcance son :*

- Las exportaciones entre países y productos.*
- Los empleados que participan en proyectos.*
- Los vuelos que hay entre América y Europa.*

#### **2.2.4.2) El modelo jerárquico.**

*En las estructuras de datos compuestas no lineales se describió el concepto de un árbol como una serie de elementos llamados nodos en los cuales existe un nodo principal llamado raíz de la estructura y los demás nodos son a su vez subárboles que 'cuelgan' de la raíz.*

El modelo jerárquico presenta una estructura de árbol invertido en donde al nivel más alto se le llama la raíz del árbol y a los nodos inferiores se les conoce como las hojas del árbol. En una base de datos esta estructura relaciona entidades por medio de relaciones de dependencia de superior/subordinado o padres/hijos. Un ejemplo muy representativo de esto es un organigrama del personal de una empresa u organización en donde en el más alto nivel se tiene a los ejecutivos, después a los gerentes, y por último al personal operativo. Este modelo de datos permite las relaciones uno-a-uno, en donde una entidad de un nivel se relaciona con una entidad en el siguiente nivel inferior, o las relaciones uno-a-muchos en donde una entidad de un nivel se relaciona con ninguna, una, o muchas entidades de el siguiente nivel inferior.



### 2.2.4.3) El modelo de red

En el modelo de red una entidad puede tener más de una relación de nivel superior (un padre). Las entidades se relacionan de manera similar a la del modelo jerárquico sólo que en este caso, los miembros (las hojas) pueden pertenecer a más de una relación. Las relaciones permitidas en este modelo de datos son de muchos-a-muchos.

Tanto en el modelo de datos jerárquico como en el de red, las relaciones están predefinidas es decir, estas relaciones se definen al momento en que la base de datos se establece y es creada, situación que no se presenta en el modelo relacional.

#### 2.2.4.4) El modelo relacional

Siendo el modelo relacional el elegido para el desarrollo de nuestro sistema, hablaremos de él mayormente. Explicaremos el fundamento matemático del modelo y de la forma en que éste es operado por medio de los lenguajes de pregunta (query languages) abstractos; el álgebra relacional y el cálculo relacional en sus dos formas: cálculo relacional de tuplas y cálculo relacional de dominio.

"El concepto matemático sobre el que se basa el modelo relacional es la relación entre conjuntos de la teoría de conjuntos, la cual es una parte del producto Cartesiano de una lista de dominios. Un dominio es simplemente un conjunto de valores. Por ejemplo, el conjunto de enteros es un dominio. Entonces también lo son el conjunto de cadenas de caracteres, el conjunto de cadenas de caracteres de longitud 20, los números reales, el conjunto  $\{0,1\}$ , etc. El producto Cartesiano de dominios  $D_1, D_2, \dots, D_k$  escrito  $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_k$ , es el conjunto de todas las  $k$ -tuplas  $(v_1, v_2, \dots, v_k)$  tal que  $v_1$  está en  $D_1$ ,  $v_2$  está en  $D_2$ , y así sucesivamente. Por ejemplo si tenemos  $k = 2$ ,  $D_1 = \{0,1\}$ , y  $D_2 = \{a, b, c\}$ , entonces  $D_1 \times D_2$  es  $\{(0,a), (0,b), (0,c), (1,a), (1,b), (1,c)\}$ .

Una relación es cualquier subconjunto del producto Cartesiano de uno o más dominios. Al hablar de bases de datos, es impropio el discutir de relaciones infinitas, por lo que se asume que una relación es finita a menos que se especifique lo contrario. Por ejemplo,  $\{(0,a), (0,c), (1,b)\}$  es una relación, un subconjunto de  $D_1 \times D_2$  definida arriba, el conjunto vacío es otro ejemplo de una relación.

Los miembros de una relación son llamados 'tuplas'. Cada relación que es un subconjunto de  $D_1 \times D_2 \times \dots \times D_k$  se dice que tiene 'aridad  $k$ '; otro término para aridad es 'grado'. Una tupla  $(v_1, v_2, \dots, v_k)$  tiene  $k$  componentes; el  $i$ -ésimo componente es  $v_i$ . Frecuentemente utilizamos la forma corta  $v_1 v_2 \dots v_k$  para denotar la tupla  $(v_1, v_2, \dots, v_k)$ .

Ayuda el ver a una relación como una tabla, en donde cada renglón es una tupla y cada columna corresponde a un componente. Las columnas son frecuentemente nombres dados llamados atributos. El conjunto de nombres de atributos para una relación es llamado el esquema de la relación. Si nosotros llamamos a una relación REL, y su

esquema de relación tiene los atributos  $A_1, A_2, \dots, A_K$ , escribimos frecuentemente el esquema de relación como  $REL(A_1, A_2, \dots, A_K)$ .

Ejemplo: En la siguiente figura vemos una relación cuyos atributos son

CIUDAD, ESTADO, y POB.

CIUDAD	ESTADO	POB
San Diego	Texas	4490
Miami	Oklahoma	13880
Pittsburg	Iowa	509

La aridad de la relación es tres. Por ejemplo.

(Miami, Oklahoma, 13880)

es una tupla. El esquema de la relación para esta relación es {CIUDAD, ESTADO, POB}; si la relación fuera llamada INFOCIUDAD, podríamos escribir el esquema de la relación como INFOCIUDAD(CIUDAD, ESTADO, POB)." [9]

Una base de datos relacional permite la definición de cualquier esquema de relación posible de formar con los atributos que conforman a la base de datos. A esta colección de esquemas se le llama un esquema de base de datos relacional. A los valores que pueden adquirir los diferentes atributos del esquema se le llama la base de datos relacional.

Es evidente que una base de datos relacional ofrece la gran ventaja de poder acceder a los datos prácticamente de cualquier forma que sea necesario. Como dijimos antes, en este tipo de modelo no es necesario definir las relaciones al momento de crearse los datos sino en el momento en que sea necesario. Naturalmente que existe un conjunto de operaciones que nos permite realizar todo el mantenimiento necesario sobre un modelo relacional: dar de alta una nueva entidad, modificar los atributos, modificar la aridad, eliminar una entidad, etc. Sin embargo una de las operaciones que caracterizan a un sistema de base de datos es la facilidad de elaborar preguntas (queries) sobre los datos almacenados en sus archivos. Al conjunto de instrucciones que permiten crear y mantener a la base de datos se les llama DDL (data definition language - lenguaje de definición de datos) y DML (data manipulation language - lenguaje de manipulación de datos) respectivamente. Al conjunto de instrucciones que permiten obtener las respuestas a preguntas al azar se le llama SQL (structured query language - lenguaje estructurado de preguntas).

El diseño de un SQL para una base de datos relacional se divide en dos grandes grupos a saber :

1. Lenguajes algebraicos, en donde las preguntas son expresadas aplicando operadores especializados a las relaciones ; y

2. Lenguajes de cálculo de predicados, en donde las preguntas describen un conjunto deseado de tuplas por medio de la especificación de un predicado que las tuplas deben de satisfacer." [9]

En este trabajo de tesis nos limitaremos a mencionar en forma general estos lenguajes aclarando que ellos son la base para la elaboración de los lenguajes específicos que existen en el mercado bajo un nombre y una marca determinados.

#### Operadores y operandos del álgebra relacional.

Se asume que  $R$  y  $S$  son dos relaciones.

Hay cinco operaciones básicas que definen el álgebra relacional.

1. **Unión.** Se denota  $R \cup S$  y significa el conjunto de tuplas que están en  $R$  en  $S$  o ambos.

2. **Diferencia de conjuntos.** Se denota  $R - S$  y es el conjunto de tuplas que están en  $R$  pero no en  $S$ .

3. **Producto Cartesiano.** Se denota  $R \times S$  y es el conjunto de tuplas cuya aridad es la suma de las aridades de  $R$  y  $S$  y que incluye a todas y cada una de las tuplas de  $R$  concatenadas con todas y cada una de las tuplas de  $S$ .

4. **Proyección.** Esta operación toma de una relación  $R$  ciertas entidades y las reorganiza o las elimina.

5. **Selección.** Esta operación involucra una fórmula que incluye constantes operadores de comparación aritméticos ( $<, =, >, \geq, \leq, \diamond$ ), y operadores lógicos (AND, OR, NOT) Esta fórmula determina que tuplas de la relación  $R$  la hacen verdadera y las selecciona.

El cálculo relacional es una expresión mucho muy abstracta de la forma en que se pueden definir las operaciones vistas anteriormente. Como ya lo hemos dicho en repetidas ocasiones, no es el propósito de este trabajo el profundizar en temas subyacentes a nuestra tesis de donde nos limitaremos a mencionar ciertas premisas relativas a este tema que consideramos de interés general y que nos

ayuden a meditar sobre la profundidad tan grande que reviste el concepto de las bases de datos.

- Existen dos formas del cálculo relacional:
- El Cálculo Relacional de Tuplas
- El Cálculo Relacional de Dominios
- El cálculo relacional no implica conexión alguna con el cálculo diferencial o integral que es una rama de las matemáticas.
- El cálculo relacional se deriva del cálculo de predicados de primer orden del campo de la lógica.
- Las expresiones en el cálculo relacional de tuplas son de la forma

$$\{ t \mid \mu (t) \}$$

donde  $t$  es una variable de tupla, esto es, una variable denotando una tupla de alguna longitud fija, y  $\mu$  es una fórmula construida de átomos y de una colección de operadores.

- Los átomos de las fórmulas toman una de las tres siguientes formas:
- 1.  $R(s)$ , donde  $R$  es un nombre de relación y  $s$  es una variable de tupla. Esta forma dice: ' $s$  es una tupla en la relación  $R$ .
- 2.  $s[i] \theta u[j]$ , en donde ' $s$ ' y ' $u$ ' son variables de tupla y  $\theta$  es un operador de comparación aritmético ( $<$ ,  $>$ , etc.). Por ejemplo,  $s[3] = u[1]$  significa que el tercer componente de ' $s$ ' es igual al primer componente de ' $u$ '.
- 3.  $s[i] \theta a$  y  $a \theta s[i]$ , donde ' $a$ ' es una constante. Esta forma denota que el  $i$ -ésimo componente de ' $s$ ' tiene la relación  $\theta$  con respecto a la constante ' $a$ ' o viceversa. Ejemplo:  $s[5] < 4$ , ó  $4 > s[5]$ .

De lo anterior podríamos ejemplificar que la unión de las relaciones  $R$  y  $S$  utilizadas en los ejemplos del álgebra relacional se puede expresar en cálculo relacional de tuplas de la siguiente forma:

$$\{ t \mid R(t) \vee S(t) \}$$

que en palabras significa 'el conjunto de tuplas  $t$  tales que  $t$  está en  $R$  o  $t$  está en  $S$ '.

- Es posible hacer reducción de álgebra relacional a cálculo relacional de tuplas.
- Las diferencias esenciales del cálculo relacional de dominios son :
  - Los componentes de las tuplas se representan por medio de variables de dominio en lugar de variables de tuplas.
  - Un átomo es de cualquiera de las dos siguientes fórmulas :

\*  $R(x_1, x_2, \dots, x_k)$ , en donde  $R$  es una relación de aridad ' $k$ ' y cada  $x_i$  es una constante o variable de dominio.

\*  $x \theta y$ , en donde  $x$  y  $y$  son constantes o variables de dominio y  $\theta$  es un operador de relación aritmético.

- Es posible reducir cálculo de tuplas a cálculo de dominios.
- Es posible reducir cálculo de dominios a álgebra relacional.

### **2.3) REGISTROS.**

En esta sección se describen los diferentes archivos del SIV que en conjunto forman la base de datos del sistema. Aquí es donde se encuentra el primer paso concreto del proceso de transformación del modelo abstracto al modelo real. Esto ocurre por el hecho de que esta descripción permite ya, crear la estructura de datos del sistema. Una vez creada la estructura, los datos ya podrán ser capturados en el momento en el que se disponga de los programas para hacerlo.

La descripción se presenta en un formato específico que engloba la información suficiente y necesaria para poder crear la estructura de datos por medio del sistema de programación que hemos elegido para el desarrollo del sistema.

## SIV - Sistema Integral de Ventas

Nombre del Archivo : *ARTICULO.*

Descripción : *Contiene los datos de control y los de identificación y precios del producto o artículo registrado para venta.*

Tamaño del Registro : 52 Bytes.

### Campos del Registro

<u>Nombre</u>	<u>Tipo</u>	<u>Tamaño</u>	<u>Decimales</u>
Clave	Caracter	3	
Descrip	Caracter	30	
Precio	Númérico	8	2
PrecioAnt	Númérico	8	2
Grupo	Caracter	2	

Indices de acceso : 1) Clave, 2) Descrip

## SIV - Sistema Integral de Ventas

Nombre del Archivo : *CLIENTES*.

Descripción : *Contiene los datos de control y los de identificación y condiciones de crédito y descuento de los clientes registrados.*

Tamaño del Registro : 96 Bytes.

### Campos del Registro

<u>Nombre</u>	<u>Tipo</u>	<u>Tamaño</u>	<u>Decimales</u>
Clave	Caracter	3	
Nombre	Caracter	30	
Direccion1	Caracter	30	
Direccion2	Caracter	30	
ClaveDes	Numérico	1	
ClaveCre	Numérico	1	

**Indices de acceso :** 1) Clave, 2) Nombre

## SIV - Sistema Integral de Ventas

Nombre del Archivo : *REMISION.*

Descripción : *Contiene los datos de control e identificación del cliente a quien se le envía una remisión (entrega) de mercancía.*

Tamaño del Registro : 108 Bytes.

### Campos del Registro

<u>Nombre</u>	<u>Tipo</u>	<u>Tamaño</u>	<u>Decimales</u>
Fecha	Fecha	8	
Numero	Número	4	
Cliente	Carácter	3	
Nombre	Carácter	30	
Direccion1	Carácter	30	
Direccion2	Carácter	30	
ClaveDes	Número	1	
ClaveCre	Número	1	

Indices de acceso : 1) Fecha + Numero

## SIV - Sistema Integral de Ventas

Nombre del Archivo : *DETALLE*.

Descripción : *Contiene los datos de los articulos vendidos en una remisión.*

Tamaño del Registro : 59 Bytes.

### Campos del Registro

<u>Nombre</u>	<u>Tipo</u>	<u>Tamaño</u>	<u>Decimales</u>
Fecha	Fecha	8	
NumRemi	Númerico	4	
Articulo	Caracter	3	
Nombre	Caracter	30	
Cantidad	Númerico	4	2
Precio	Númerico	8	2
PrecioArt	Númerico	8	2

Indices de acceso : Fecha+NumRemi

Observaciones : *El precio anterior se guarda en cero si no se elige.*

## SIV - Sistema Integral de Ventas

Nombre del Archivo : *TABLAS.*

Descripción : *Contiene los datos de identificación y del valor de las condiciones de crédito y descuento asignadas a los clientes.*

Tamaño del Registro : 36 Bytes.

### Campos del Registro

<u>Nombre</u>	<u>Tipo</u>	<u>Tamaño</u>	<u>Decimales</u>
Clave	Caracter	3	
Numero	Númerico	1	
Valor	Númerico	6	2
Descripcion	Caracter	25	

Indices de acceso : 1) Clave + Numero

## **2.4) PANTALLAS.**

*En esta sección se presentan las pantallas que servirán para realizar los procesos de captura de datos del sistema. Fundamentalmente, este proceso se centra en dos partes : la captura de los artículos y clientes y la captura de las remisiones a los clientes y el detalle de artículos que forma la remisión.*

*Los archivos de artículos y clientes son llamados los Catálogos del Sistema, junto con el archivo de Tabla de Condiciones forman los datos generales del sistema. Los Catálogos del Sistema son archivos del tipo descrito como archivos 'Maestros' y la tabla pertenece al tipo de archivos de 'Tabla', también ya descrito con anterioridad.*

*Estos archivos tienen un mantenimiento constante. Por mantenimiento se entienden todas aquellas actividades que pueden ocurrir sobre los archivos de estos tipos : se agregan registros, se eliminan registros, cambia el contenido de alguno de los datos, etc.*

*Los archivos de remisiones y su detalle forman las transacciones que ocurren en el sistema, y ambos son archivos del tipo de 'Transacciones'.*

*Las pantallas (ventanas) que permitirán realizar el proceso de captura se presentan en las página siguientes y, al igual que las especificaciones de los registros de datos, se muestran en un formato preestablecido. Este formato contiene información de identificación y funciones de la pantalla así como una muestra de la misma.*

## SIV - Sistema Integral de Ventas

Módulo : *Datos Generales.*

Título / Opción : *Catálogo de Artículos.*

Objetivo : *Registrar todos los movimientos de altas, bajas, y cambios que ocurran a la base de datos de 'ARTICULO'. También, el permitir consultar e imprimir un reporte del catálogo.*

### Pantalla

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida

```
----- Catálogo de Artículos -----
( > ) Alta   ( < ) Baja   ( < ) Cambio ( < ) Consulta ( < ) Impresión
Clave del Artículo : 000
Descripción      : *****
Precio          : $00,000.00
Precio Anterior : $00,000.00
Grupo          : *****
< Esc >      < Ver >      < Salda >
```

## SIV - Sistema Integral de Ventas

Módulo : Datos Generales.

Título / Opción : Catálogo de Artículos / Consulta del Catálogo.

Objetivo : Poder consultar el catálogo de artículos al momento de estar solicitando una clave de artículo. El poder 'ver' sobre el archivo, también permite el traer ('pegar') el registro seleccionado al oprimir 'ENTER'.

### Pantalla

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida

```

----- Catalogo de Articulos -----
< > Alta   < > Baja   < > Cambio < > Consulta (<=> Impresión
Clave del artículo : XXX
Descripción : 
Precio          Catalogo de Articulos
Precio anterior Que Articulo Descripción
-----
< Borrar

```

Que Articulo	Descripción
XXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

## SIV - Sistema Integral de Ventas

Módulo : *Datos Generales.*

Título / Opción : *Catálogo de Clientes.*

Objetivo : *Registrar todos los movimientos de altas, bajas, y cambios que ocurran a la base de datos de 'CLIENTES'. También, el permitir consultar e imprimir un reporte del catálogo.*

## Pantalla

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida

```

===== Catalogo de Clientes =====
< > Alta   < > Baja   < > Cambios < > Consulta < > Impresión
Clave del Cliente : 000
Nombre           : #####
Dirección 1     : #####
Dirección 2     : #####
Clave de Descuento : X
Clave de Crédito : X

< Fin >      < Ver >      < Salida >
```



## SIV - Sistema Integral de Ventas

Módulo : *Datos Generales.*

Título / Opción : *Tabla de Condiciones.*

Objetivo : *Registrar todos los movimientos de alias, y cambios que ocurran a la base de datos de 'TABLAS'. También, el permitir consultar el archivo.*

### Pantalla

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida

Tabla de Condiciones	
Condición :	Pagos
Número :	1
Descripción :	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
Valor :	\$ N.NN
<hr/>	
< Inicio > < Consulta > < Salida >	

## SIV - Sistema Integral de Ventas

**Módulo** : *Datos Generales.*

**Título / Opción** : *Condiciones de Pago / Consulta de las tablas.*

**Objetivo** : *Poder consultar el archivo de TABLAS al momento de estar solicitando una clave de condición. El poder 'ver' sobre el archivo, también permite el traer ('pegar') el registro seleccionado al oprimir 'ENTER'.*

### Pantalla

Boton Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida

Tabla de Condiciones

Condición : Pago

Número : X

Descripción : XXXXXXXXXXXXXXXX

Lista----- Condiciones -----

Clave	No.	Descripción
< B	XXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
	XXX	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

da >

**Observaciones :** *Se selecciona de la lista que brota al estar solicitando la condición : Pagos (Créditos) o Descuentos.*

## SIV - Sistema Integral de Ventas

Módulo : *Facturación.*

Título / Opción : *Datos de la Remisión y Datos del Detalle de la Remisión.*

Objetivo : *Capturar los datos de las remisiones que se envían a los clientes por compras de mercancía. Una vez capturados los datos del cliente, se capturan los datos de los artículos vendidos.*

Parámetros de Operación : *Mes al que pertenecen las remisiones .*

### Pantalla

Datos Generales Facturación Estadísticas Cuentas Inventario Salida  
 Datos de la Remisión

Fecha	: DD/MM/AA	< Bien >
Número	: N	< Consulta >
Cliente	: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	< Cancela >
Nombre	: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	< Detalle >
Dirección 1	: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	< Salida >
Dirección 2	: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	
Documento	: N	
Crédito	: N	

Detalle de Remisión

Artículo	: XXX	< Agregar >
Descripción	: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	< Consulta >
Cantidad	: N	< Cancela >
Preço	: XXXXX	< Salida >
Anterior	: N	

## SIV - Sistema Integral de Ventas

Módulo : *Facturación.*

Título / Opción : *Datos de la Remisión / Consulta de Remisiones o Clientes.*

Objetivo : *Poder consultar el archivo de remisiones o el catálogo de clientes al momento de estar solicitando una clave de cliente. El poder 'ver' sobre el archivo, también permite el traer ('pegar') el registro seleccionado al oprimir 'ENTER'.*

### Pantalla

Datos Generales Facturación		Estadísticas		Calenza	Inventarios	Salida
Datos de la Remisión						
Fecha	: DD/YY/99			< Bien >		
Número	: N			< Consulta >		
Cliente	: NNN					
Nombre	: NNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNN					
----- Remisiones -----						
Dirección	: Fecha	Número	Cliente	Nombre		
-----						
Cuenta	: DD/YY/99	N	NNN	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
Credito	: DD/YY/99	N	NNN	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
	: DD/YY/99	N	NNN	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
	: DD/YY/99	N	NNN	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
	: DD/YY/99	N	NNN	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX		
-----						
Artículo	: NNN			< Pegar >		
Descripción	: NNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNNN			< Consulta >		
Cantidad	: N			< Consulta >		
Precio	: N NNNN			< Salida >		
Anterior	: N					

Observaciones : *La pantalla de consulta del catálogo de clientes es la misma, anteriormente presentada.*

## SIV - Sistema Integral de Ventas

Módulo : *Facturación.*

Título / Opción : *Detalle de la Remisión / Consulta de Artículos.*

Objetivo : *Poder consultar el detalle de los artículos que forman una remisión en el archivo de remisiones, o el catálogo de artículos al momento de estar solicitando una clave de artículo. El poder 'ver' sobre el archivo, también permite el traer ('pegar') el registro seleccionado al oprimir 'ENTER'.*

### Pantalla

Datos Generales Facturación Estadísticas Copianza Inventarios Salida
 Datos de la Remisión

Fecha : 08/19/88		< Bien >
Número : 1		
----- Detalle ----->		
Fecha	Remisión	Artículo
08/19/88	1	XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

----- Detalles de Remisión ----->

Artículo : 1234	< Pegar >
Descripción : XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX	< Consulta >
Cantidad : 1	< Cancela >
Precio : XXXXX	< Salida >
Anterior : 12	

**Observaciones :** *La pantalla de consulta del catálogo de artículos es la misma, anteriormente presentada.*

# ***CAPITULO III***

**La laboriosidad forma las nueve  
décimas partes del ingenio.**

*Goethe*

### **CAPITULO III - PROGRAMACION DEL SISTEMA.**

*La programación de un sistema computacional es la conversión del modelo conceptual en el modelo físico, es la transformación de una serie de ideas en algo concreto y útil. En ella, la capacidad de abstracción debe de culminar con la entrega de una solución completamente pragmática traducida ( la idea a la realidad ) por medio de un lenguaje de programación.*

*En este capítulo se muestra la programación del sistema SIV comenzando en las dos primeras secciones con aspectos generales de la programación de sistemas computacionales : lo que representa la estructura de programas en un sistema computacional y una muestra de varios lenguajes de programación frecuentemente utilizados; las dos últimas secciones se dedican a la especificación de una muestra de la estructura de programas del sistema SIV y a la programación resultante.*

#### **3.1) ESTRUCTURA DE PROGRAMAS.**

*La estructura fundamental sobre la que se apoya el uso de las computadoras es la formada por el binomio circuitos-programas cuyo nombre comúnmente aceptado es el de 'Hardware-Software' (Herramienta-dura-Herramienta-Suave). El primer componente, el 'Hardware' se refiere a la computadora en sus partes físicas: sus circuitos, su monitor, su teclado, su disco duro, etc. todo aquello que ocupe un volumen en un sistema de cómputo.\**

*El segundo componente, el 'Software' es lo-que-hace-que la computadora funcione : las instrucciones que le permiten manipular el 'hardware'. Estas instrucciones le son entregadas a la computadora por medio de un programa escrito, la computadora almacena las instrucciones y espera a que se le dé la orden de ejecutarlas.*

*Tras la aparente sencillez que representa el poder utilizar una computadora se esconde toda una verdadera estructura de soporte que es la que permite lograr la comunicación eficiente entre el usuario de la computadora y ella.*

*\* Nota : se aclara que generalmente decimos 'la computadora' cuando en realidad nos referimos a un 'sistema de cómputo' formado por varios elementos en la mayoría de las ocasiones.*

*Esta estructura de soporte está formada por una variedad de programas encargados de realizar las múltiples tareas que se presentan en dicha comunicación. La relación usuario-computadora es variada dependiendo de la pareja, siendo ésto la razón por la que existen diversos programas encargados de satisfacer las diferentes necesidades.*

*Para una relación programador-computadora se necesitan programas compiladores, programas de utilerías, editores de programa; para una relación usuario final-computadora se requiere de un programa aplicativo (10) desarrollado por programadores, un programa que se encargue del control de la ejecución del programa aplicativo, programas de utilerías para la asignación de requerimientos de almacenamiento y control de las entradas y salidas de las estructuras de datos, etc.*

*Las estructuras de datos previamente definidas para el sistema computacional son aquí utilizadas. Se especifican al detalle todos y cada uno de los procesos que se aplican a ellas. Estos procesos se describen a la computadora por medio del código de programación elegido.*

*La arquitectura de la computadora es la que determina el entorno en el cual se puede realizar la programación de la computadora.*

*Para poder explicar, en forma general, los conceptos mencionados en los párrafos anteriores, hemos dividido esta sección en dos partes : diseño y organización básica del computador y los programas del computador.*

### **3.1.1) Diseño y organización básica del computador.**

*En esta parte presentaremos primero los aspectos generales básicos de los computadores y después veremos como se aplican éstos en las computadoras personales basadas en la familia de microprocesadores 80x86 la cual es la más difundida en el mercado.*

#### **3.1.1.1) Circuitos lógicos digitales.**

*Los circuitos lógicos digitales son circuitos formados por componentes que pueden mantener un número limitado de estados discretos. Los dígitos decimales ( 0 al 9) permiten representar hasta diez diferentes estados.*

Los estados discretos más utilizados en las computadoras son los binarios que permiten representar dos estados. La razón principal es por la analogía que tiene con respecto a la lógica humana que tiende a razonar por medio de las proposiciones ciertas o falsas o por la afirmación (sí) y la negación (no).

"La lógica binaria tiene que ver con variables binarias y con operaciones que toman un sentido lógico. Es utilizada para describir, en forma algebraica o tabular, la manipulación y procesamiento de información binaria. La manipulación de información binaria se hace por circuitos lógicos que se denominan compuertas. Las compuertas son bloques del 'hardware' que producen señales del binario 1 ó 0 cuando se satisfacen los requisitos de la entrada lógica. Las diversas compuertas lógicas se encuentran comúnmente en sistemas de computador digital.

Cada compuerta tiene un símbolo gráfico diferente y su operación puede describirse por medio de una función algebraica. Las relaciones entrada-salida de las variables binarias para cada compuerta pueden representarse en forma tabular en una 'tabla de verdad'." [8]

En la siguiente página se muestran las compuertas más usuales :

Conjunta	Símbolo Gráfico	Fórmula algebraica	Tabla de verdad															
AND (Y)		$x = A \cdot B$ $x = AB$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	x	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	x																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
OR (O)		$x = A + B$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	x	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1
A	B	x																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	1																
Inversor		$x = A'$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	x	0	1	1	0									
A	x																	
0	1																	
1	0																	
Suprador		$x = A$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	x	0	0	1	1									
A	x																	
0	0																	
1	1																	
NAND (no y)		$x = (AB)'$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	x	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	x																
0	0	1																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																
NOR (no o)		$x = (A + B)'$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	x	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0
A	B	x																
0	0	1																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	0																
XOR (o exclusivo)		$x = A'B + AB'$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	x	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0
A	B	x																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																
Equivalencia o XNOR (no o) exclusivo		$x = A'B' + AB$	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>x</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	A	B	x	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1
A	B	x																
0	0	1																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																

Estas compuertas comprenden las operaciones que pueden ser representadas por los circuitos lógicos digitales y que comprenden una o dos variables de entrada designadas por  $A$  y  $B$ , y otra variable de salida designada por ' $x$ '. Estas variables son binarias es decir, tienen un valor de 0 ó 1.

Las operaciones mostradas son suma, multiplicación y complemento binario.

### 3.1.1.2) Álgebra Booleana.

El álgebra booleana es un álgebra con las operaciones definidas de suma, multiplicación y complemento dentro de un conjunto de dos valores y es la herramienta natural para la expresión algebraica de los circuitos lógicos digitales.

"Un álgebra de Boole es un sistema  $(B, \cup, \cap)$  en el cual  $B$  es un conjunto y  $\cup$  y  $\cap$  las operaciones sobre  $B$  que satisfacen los siguientes axiomas:

$$\text{Axioma 1. } x \cup y = y \cup x \\ x \cap y = y \cap x$$

Las operaciones son conmutativas.

$$\text{Axioma 2. } x \cup (y \cap z) = (x \cup y) \cap z \\ x \cap (y \cup z) = (x \cap y) \cup z, \text{ si } x, y \in B.$$

Las operaciones son asociativas.

$$\text{Axioma 3. } x \cap (y \cup z) = (x \cap y) \cup (x \cap z) \\ x \cup (y \cap z) = (x \cup y) \cap (x \cup z), \text{ si } x, y \in B.$$

Las operaciones son distributivas la una con respecto a la otra.

$$\text{Axioma 4. Existen dos elementos diferentes, 0 y 1, en } B \text{ tales que} \\ x \cup 0 = x \text{ y } x \cap 1 = x \text{ para todo } x \in B.$$

(0 y 1 se llaman, respectivamente, cero y unidad de  $B$ , o elemento identidad).

$$\text{Axioma 5. Para cada } x \text{ en } B \text{ existe } x' \in B \text{ tal que } x \cup x' = 1 \text{ y } x \cap x' = 0 \\ (x' \text{ se llama complemento de } x)." \text{ [10]}$$

El propósito del álgebra Booleana es facilitar el análisis y diseño de los circuitos lógicos digitales al poder expresar en forma algebraica: las relaciones entre

variables de tablas de verdad y la relación de entrada y salida de diagramas lógicos. Permite, además, simplificar circuitos para una misma función.

Las relaciones básicas del álgebra Booleana son :

- 1)  $x + 0 = x$
- 2)  $x \cdot 0 = 0$
- 3)  $x + 1 = 1$
- 4)  $x \cdot 1 = x$
- 5)  $x + x = x$
- 6)  $x \cdot x = x$
- 7)  $x + x' = 1$
- 8)  $x \cdot x' = 0$
- 9)  $x + y = y + x$
- 10)  $xy = yx$
- 11)  $x + (y + z) = (x + y) + z$
- 12)  $x(yz) = (xy)z$
- 13)  $x(y + z) = xy + xz$
- 14)  $x + yz = (x + y)(x + z)$
- 15)  $(x + y)' = x'y'$
- 16)  $(xy)' = x' + y'$
- 17)  $(x')' = x$

### 3.1.1.3) Circuitos Integrados Digitales.

Para terminar de hablar de los aspectos básicos del 'hardware' mencionamos algunos tipos de circuitos integrados y sus funciones digitales asociadas.

Un circuito integrado digital es una composición de diferentes componentes eléctricos como : transistores, diodos, resistencias y condensadores todos ellos montados en una 'tableta' de cristal de silicio semiconductor.

Los circuitos integrales digitales trabajan con impulsos binarios y sus funciones son variadas : compuertas, flip-flops, registros, contadores, multiplexores, decodificadores, etc.

Brevemente mencionamos la función de algunos de estos circuitos :

- *Flip-Flops*

*Es una celda binaria que permite almacenar un bit de información.*

- *Registros*

*Un grupo de flip-flops.*

*Las compuertas entonces, pueden ser usadas con los registros para controlar la entrada y salida de información.*

- *Decodificadores*

*Convierten, de una forma codificada a otra, información binaria.*

- *Demultiplexor*

*Recibe información de una sola línea y selecciona la salida a una de  $2^{2^A}$  líneas.*

- *Multiplexor*

*Recibe información de  $2^n$  líneas y transmite información a una sola línea.*

### **3.1.1.4) La familia de procesadores 80x86.**

*La familia de procesadores 80x86 (8088,8086,80286,80386,80486) es la más utilizada en las microcomputadoras llamadas computadoras personales (Personal Computer). Este tipo de computadoras surge en 1983 y crea una verdadera revolución al ofrecer todo el poderio de cómputo en una máquina compacta y barata. Creada con la idea de ser usada en actividades caseras y escolares, toma un inusitado auge al descubrirse que su procesador central es lo suficientemente poderoso como para desarrollar programas computacionales sofisticados. Al principio, el 'software' que apoyaba a estas máquinas constaba de un sistema operativo (DOS) y un lenguaje de programación (BASIC).*

*Tan pronto se fue observando la gran aceptación que tuvo la computadora personal, el mercado se fue poblando de programas y sistemas de cómputo que enriquecieron la base operativa. Surgieron infinidad de productos tanto de 'hardware'*

como de 'software' que fueron agregando más y más poder a los sistemas de computadoras personales.

El paso de una generación de microprocesadores a otro se caracteriza por el incremento en velocidad y la mejora en la arquitectura interna. Sin embargo, la estructura básica de estos microprocesadores es la misma. A continuación mencionamos algunas de las características principales de esta familia de microprocesadores de la marca INTEL.

#### - Capacidad de direccionamiento

La capacidad de direccionamiento depende de la amplitud del bus de datos. Estos microprocesadores utilizan un bus de 20 ó 24 señales lo que les permite direccionar  $2^{20}$  ó  $2^{24}$  posibles direcciones o sea : 1'048,576 bytes ó 16'777,216 bytes dependiendo del modelo del microprocesador.

El direccionamiento se realiza de acuerdo a varias modalidades.

"El 8086/8088 tiene 25 modalidades de direccionamiento diferentes; una modalidad de direccionamiento es un conjunto de reglas que especifican la localización (posición) de un dato usado durante la ejecución de una instrucción. En la modalidad más sencilla, un dato se localiza en un registro determinado; en la modalidad más compleja, se suma el contenido de dos registros en una cantidad de 8 ó 16 bits, que se encuentra en el programa. El resultado de la suma nos indica la dirección del dato." [11]

#### - Registros

Existen 14 registros de los cuales algunos pertenecen a la unidad de interface del bus y otros a la unidad de ejecución. Los de la unidad de ejecución suelen utilizarse para direccionamiento. Los registros son los siguientes :

##### - Cuatro registros generales

- AX que se subdivide en AH y AL (Acumulator {eXtended, High, Low})
- BX que se subdivide en BH y BL (Base {eXtended, High, Low})
- CX se subdivide en CH y CL (Counter {eXtended, High, Low})
- DX se subdivide en DH y DL (Data {eXtended, High, Low})

*Estos registros se pueden referenciar en forma extendida (16 bits) o en forma dividida (8 bits) usando la notación H y L (High, Low).*

**- Cuatro registros apuntadores y de índice**

- SP (Stack Pointer)
- BP (Base Pointer)
- SI (Source Index)
- DI (Destination Index)

**- Un registro de indicadores que indica entre otras cosas :**

- Indicador de cero (ZF)
- Indicador de signo (SF)
- Indicador de paridad (PF)
- Indicador de acarreo (CR)

**- Cuatro registros de segmento**

- CS (Code Segment)
- DS (Data Segment)
- SS (Stack Segment)
- ES (Extra Segment)

**- Un apuntador de instrucciones**

- IP (Instruction Pointer)

**- Juego de instrucciones**

*En general, los microprocesadores de la familia cuentan con una amplia gama de instrucciones que se clasifican de la siguiente forma :*

**- Transferencia de datos**

*Instrucciones que se encargan de mover datos de una parte a otra de la memoria, en el espacio de entrada/salida, en los registros.*

**- Aritmética binaria entera**

*Instrucciones que permiten hacer cálculos con números enteros con signo.*

**- Operaciones lógicas**

*Instrucciones que se utilizan para poner a 1 ó 0 un bit y cambiar o examinar también un bit.*

**- Desplazamientos y rotaciones**

*Instrucciones que permiten mover bits a ambos lados en posiciones de memoria (memoria central o registros).*

**- Tratamiento de bits**

*Instrucciones por las cuales se modifica un bit específico.*

**- Aritmética decimal codificada en binario**

*Instrucciones que se usan para obtener resultados en código decimal codificado en binario (BCD) empaquetado o desempaquetado.*

**- Gestión de cadenas**

*Instrucciones que permiten el manejo de cadenas de caracteres.*

**- Control del programa**

*Instrucciones que permiten el control del flujo del programa por medio de condicionales.*

### **- Control del sistema**

*Instrucciones que sirven para realizar tareas relacionadas con el sistema como son : el manejo de interrupciones, el estado de parada y espera de la computadora, etc.*

#### **3.1.2) Programas del computador.**

*Ya vimos en la sección anterior el diseño y la organización básica de un computador enfocándonos principalmente en el 'hardware'. Ahora hablaremos sobre los diferentes tipos de programas que en conjunto forman el 'software'. Iniciamos con el concepto de programa almacenado para luego continuar con las diferencias entre el lenguaje de máquina, el lenguaje ensamblador, y los lenguajes de programación en general, por último, mencionaremos los diversos tipos de programas que en conjunto conforman la estructura de programas que soportan a un sistema de cómputo.*

##### **3.1.2.1) Programa almacenado.**

*Una de las principales características de la computadora digital es ser de propósito general. Es decir, está diseñada para servir a, prácticamente, cualquier disciplina que implique una serie de actividades bien definidas. Esto es posible gracias al concepto de programa almacenado :*

*"Un computador digital es un sistema digital de propósito general. Un computador digital de propósito general es capaz de ejecutar diversas micro-operaciones y, además, puede ser instruido sobre la secuencia de operaciones específicas que debe de realizar. El usuario de un sistema de estos puede controlar el proceso por medio de un programa, esto es, un conjunto de instrucciones que especifican las operaciones, operandos y la secuencia mediante la cual tiene que ocurrir el procesamiento.*

*... Una instrucción de un computador es un código binario que especifica una secuencia de micro-operaciones para el computador. Los códigos de instrucción junto con los datos se almacenan en la memoria. El control lee cada instrucción de la memoria y la coloca en un registro de control. El control entonces interpreta el código binario de la instrucción y procede a ejecutar la instrucción emitiendo una secuencia de funciones de control. Cada computador de propósito general tiene su repertorio propio único de instrucciones. La habilidad para almacenar y ejecutar instrucciones, el concepto de programa almacenado, es la propiedad más importante de un computador de propósito general." [8]*

*En la sección 2.1.1.2) Almacenamiento, hemos explicado el concepto de código de operación y operadores falta mencionar sobre la secuencia de ejecución de estas instrucciones. Diremos, en forma general, que el conjunto de instrucciones junto con sus operandos son acomodados por el programador en una hilera imaginaria en donde una instrucción espera atrás de otra para ser ejecutada. La secuencia de ejecución se inicia con la primera instrucción y avanza de una en una hasta que sucede alguno de los siguientes eventos : una bifurcación en la ejecución hacia otra instrucción o una bifurcación hacia otra instrucción pero con retorno a la secuencia original después de la ejecución de la instrucción. Lógicamente, las bifurcaciones no son otra cosa más que la expresión de una condición.*

*Un aspecto importante es que las computadoras digitales trabajan en la ejecución de algunas instrucciones con unos componentes llamados 'registros' que no son otra cosa más que un cierto tipo de circuitos especiales de alta velocidad.*

*Cuando el procesador ejecuta alguna instrucción que solicita o almacena datos en algún dispositivo de entrada o salida, el procesador suspende su actividad, espera a que el requerimiento de entrada o salida sea satisfecho para entonces, continuar con la ejecución de la siguiente instrucción. A el intervalo de tiempo en el que el procesador se mantiene ocioso se le llama 'interrupción'. El manejo de las interrupciones lo realiza el Sistema Operativo. Los sistemas operativos más poderosos manejan estas interrupciones de tal manera que permiten realizar diferentes tareas de programación concurrentemente.*

### **3.1.2.2) Lenguaje de máquina y lenguajes de programación.**

*Es muy importante el comprender la diferencia entre el lenguaje de máquina y el lenguaje de programación comúnmente llamado lenguaje fuente. El 'lenguaje máquina' se refiere a las instrucciones propias del computador, es decir el conjunto de instrucciones que son identificadas en forma natural por los circuitos de la computadora. El 'lenguaje fuente' es el lenguaje por medio del cual el programador se comunica con la computadora para instruirla respecto al trabajo que ésta debe de hacer.*

*En la sección anterior vimos algunas características de la familia de microcomputadoras 80x86. Ahí se menciona el juego de instrucciones que ofrecen las computadoras basadas en algún 'chip' de la familia INTEL. Pues bien, cualquier programa que corra en estas computadoras debe de contener única y exclusivamente instrucciones que pertenezcan al grupo de instrucciones del microprocesador. No es posible utilizar alguna instrucción que no forme parte del conjunto previamente*

*definido. Esta situación es la misma para cualquier computador existente. Obviamente cada computador ofrece un conjunto de instrucciones propio de sus circuitos.*

*El programar en lenguaje de máquina es una actividad impráctica y, diríamos, imposible. Si tomamos en cuenta que TODO debe de programarse en una computadora, desde el poder leer un carácter digitado en el teclado hasta el poder encender un pixel (11) de cierto color en el monitor de la computadora, hay que imaginar la cantidad de instrucciones que necesitaríamos para poder obtener un dibujo a colores en la pantalla. Por otro lado, los códigos y direcciones de las instrucciones son valores binarios virtualmente indescifrables.*

*Para resolver el problema que significa el tener que dar las ordenes y las direcciones de los datos en código de máquina, se cuenta con diversos programas que permiten escribir estas instrucciones y las referencias a los datos en forma mucho muy simplificada. En la medida en la que un lenguaje facilita esta comunicación se dice que es de más alto nivel. Al programa escrito por medio de alguno de estos lenguajes, se le llama lenguaje fuente.*

*La conversión del lenguaje fuente al lenguaje de máquina la realiza un tipo de programa especial llamado 'compilador'. Existe un caso particular de programa llamado 'ensamblador' que es el lenguaje que más se acerca a el lenguaje de máquina, de hecho el lenguaje ensamblador conserva en su gran mayoría - exceptuando las macroinstrucciones (12) una relación uno a uno entre sus instrucciones y las instrucciones de máquina. Dicho de otra forma, por cada instrucción de lenguaje ensamblador se genera una instrucción de lenguaje de máquina.*

*Fundamentalmente el lenguaje ensamblador se caracteriza por tener un código de operación mnemónico, el poder manejar nombres y etiquetas, por medio de símbolos, para los datos y los diferentes segmentos del programa, el poder generar macroinstrucciones, y el poder controlar en forma muy eficiente el manejo de la segmentación de la memoria.*

*Los compiladores corresponden a lenguajes de un nivel mucho más alto. Estos lenguajes han reducido enormemente los problemas del enlace entre lo lógico y lo físico tal cual es todo el sistema de control de entradas y salidas de y hacia los diferentes dispositivos periféricos. Este sistema es llamado por ejemplo :*

**IOCS - InputOutputControlSystem**

**BIOS - BasicInputOutputSystem**

*La interacción de estos lenguajes con los sofisticados sistemas de manejo de datos como bases de datos y diversos métodos de acceso tales como :*

**DAM** - Direct Access Method

**SAM** - Sequential Access method

**ISAM** - Indexed Sequential Access Method

**VSAM** - Virtual Storage Access Method

*es otra de las principales características de los compiladores.*

*Si bien es cierto que la programación en un nivel más alto va reduciendo cada vez más la dificultad de comunicarse con la computadora también es cierto que los programas generados por los compiladores son menos eficientes por regla general. Los lenguajes de más bajo nivel permiten un mayor control de los recursos de la computadora y pueden utilizar en forma más eficiente la memoria de proceso RAM. En general se puede decir que lo conveniente es utilizar el lenguaje que más se adecúe a las necesidades del usuario final, sería ilógico que un directivo utilizara el lenguaje ensamblador para obtener una consulta a su base de datos o que un programador desarrollara una hoja de cálculo en lenguaje RPG.*

### **3.1.2.3) Tipos de programas.**

*Al ser la computadora una herramienta de propósito general, sus usuarios son muy diversos. Podríamos decir que todos los usuarios se pueden dividir en dos grandes grupos : los que programan la computadora y los que usan la computadora. Es evidente que hay usuarios que pertenecen a los dos grupos.*

*En consecuencia, los programas o sistemas computacionales que utilizan los dos grupos son diferentes. A continuación mencionamos varias categorías en las cuales podemos clasificar a los diferentes programas o sistemas computacionales.*

#### **- Sistemas de programación**

*Un sistema de programación permite desarrollar programas para la computadora en algún lenguaje específico. El sistema normalmente ofrece todo lo necesario para poder obtener como resultado final un programa ejecutable o sea un programa en lenguaje de máquina.*

*Los componentes principales de un sistema de programación son :*

***- Un editor de programas***

*Es el que permite digitar las especificaciones de las estructuras de datos que se utilizan y las instrucciones del programa en el lenguaje fuente. También ofrece todas las funciones auxiliares como lo son la impresión de los programas, la copia de código total o parcial de otros programas, la búsqueda de texto dentro de un programa, etc.*

***- Un Interprete de código fuente***

*Permite la ejecución inmediata del sistema o programa siendo esto de gran utilidad para la prueba de programas.*

***- Un compilador de lenguaje fuente***

*Una vez creado un programa, éste sirve como entrada al compilador que convierte el lenguaje fuente a lenguaje de máquina. El compilador verifica la consistencia del programa en cuanto a su estructura sintáctica y semántica. La salida es un programa llamado programa objeto.*

***- Un programa ligador (linker)***

*El programa ligador permite que un programa fuente convertido a programa objeto sea ejecutable. El programa objeto creado por el compilador no es aún ejecutable sino hasta después de pasar por el ligador. En algunos casos, el programa ligador es parte del sistema operativo (ver más adelante).*

*Algunos sistemas de programación incluyen otros elementos como son un programa rastreador (trace) que permite seguir la secuencia de ejecución de un programa y un programa depurador (debug) que permite observar los valores de las diferentes variables y datos que el programa procesa.*

***- Sistema Operativo***

*Un sistema operativo es un conjunto de programas preprogramados cuya función principal es soportar todas las actividades derivadas de la interacción que surge entre los programas, los usuarios, y los datos.*

*En la operación cotidiana de una computadora surgen infinidad de actividades derivadas de la operación de los sistemas tal como la copia de archivos, el almacenamiento de los datos de un medio a otro, la inclusión o exclusión de algún dispositivo externo como impresoras, modems, discos, cintas, etc., por mencionar solamente algunos casos. Un sistema operativo nos permite hacer este tipo de actividades (y muchas más) por medio de sus comandos que no son otra cosa más que ordenes específicas.*

*La composición interna de un sistema operativo es muy compleja ya que su función es muy amplia y variada. Sin embargo podemos glosar sus funciones en dos grandes grupos : los programas de utilerías y los programas de administración de recursos.*

*En el grupo de las utilerías se comprenden todas aquellas actividades que tienen que ver con las estructuras de datos : copiar, listar, nombrar, e imprimir archivos etc.*

*El grupo de administración de recursos es aún más amplio y comprende desde la ejecución de un programa hasta la asignación de la memoria pasando por la asignación de almacenamiento externo para los datos.*

#### *- Sistemas de proposito general*

*Los sistemas de proposito general están orientados a los usuarios finales de la computadora y comprenden procesos sujetos a reglas de operación fijas. Ejemplos de ellos son :*

- Hojas de trabajo.*
- Procesadores de palabras.*
- Graficadores.*
- Administradores de almacenamiento y datos (PCTools, Norton, etc.).*

#### *- Sistemas aplicativos*

*Los sistemas aplicativos resuelven aplicaciones específicas de las diversas áreas de la actividad humana como son las aplicaciones científicas , comerciales ,*

*educativas, sociales, etc. Estas aplicaciones son las que dan razón de ser a las computadoras. Si no hubiese habido la necesidad de resolver problemas relacionados con las áreas mencionadas, no se hubiera inventado la computación electrónica de datos. Los grandes volúmenes de información que se manejan en estas aplicaciones son la esencia de la comunicación entre los seres humanos, la necesidad de procesar estos grandes volúmenes a gran velocidad y con mucha precisión es la justificación de la existencia de las computadoras.*

*Los sistemas aplicativos pueden ser programas desarrollados con la intención de ser usados en forma general por los usuarios (paquetes) o pueden ser desarrollos a la medida de las necesidades del usuario.*

*Nuestro modelo de sistema aplicativo SIV pertenece a la categoría de los paquetes.*

*Con esto terminamos de ver la sección correspondiente a la estructura de programas que soporta a una computadora. En la siguiente sección veremos algunos de los lenguajes de programación más comunes junto con una introducción a la disciplina de la programación de computadoras.*

### **3.2) LENGUAJES DE PROGRAMACION.**

*En esta sección hablaremos sobre los conceptos básicos que dan forma a los lenguajes de programación y sobre el concepto básico de un autómatas o reconocedor de código. Posteriormente, hablaremos de los paradigmas actuales de programación: la programación estructurada y la programación orientada a objetos. Finalmente, veremos una semblanza de algunos de los más populares lenguajes de programación en el presente.*

#### **3.2.1) Lenguajes formales y autómatas.**

*Estos dos conceptos son básicos en el estudio de las ciencias computacionales. Hasta ahora hemos hecho referencia a los aspectos fundamentales del 'hardware' junto con alguna referencia aislada sobre la programación de computadoras, de aquí en adelante, parte nuestro estudio hacia el área de la programación propiamente dicha.*

*"En la mayoría de las ciencias, el estudio de objetos físicos o del 'mundo real', ha motivado el desarrollo de formalismos matemáticos abstractos para su uso como modelos de sus imágenes de la vida real. El uso intencionado de dichos modelos*

*teóricos es el de proveer un esquema general cuyo estudio esperamos que conduzca a una comprensión, intuición y penetración mayores de los sistemas físicos que representan.*

*La ciencia de la computación no es diferente en este respecto a las otras ciencias. Los lenguajes formales y autómatas son sistemas matemáticos usados como modelos teóricos de computación. La motivación del desarrollo de estos modelos se originó en el estudio de computadoras "naturales" (es decir, biológicas) y de computadoras fabricadas por el hombre, así como en el de lenguajes naturales (p. ej., el inglés) y "artificiales" (p. ej. programación de computadoras)." [12]*

### **3.2.1.1) Los lenguajes formales.**

*Hemos visto lo complicado, y a la vez elemental, que resulta el dar ordenes a la computadora. Lo complicado desde el punto de vista de la construcción del 'hardware' y la subyacente teoría de los circuitos; lo elemental en cuanto a que toda la estructura computacional descansa sobre el concepto binario.*

*Como es conocido, la comunicación con la computadora no se hace en los términos de lenguaje de máquina, se hace por medio de lenguajes comprensibles y bien formados. Estos lenguajes contienen todas las ordenes que identifican los circuitos una vez traducidos por el compilador y el ligador correspondientes. Más aún, han introducido en su conjunto de instrucciones poderosas formas de expresión de procesos condicionales (estructuras de control) y computacionales.*

*Cualquiera de estos lenguajes se fundamenta como un sistema matemático que describimos a continuación.*

*Consideremos las siguientes definiciones :*

#### **Cadenas.**

*Sea  $V = \{b_1, b_2, \dots, b_n\}$  un conjunto finito no vacío de símbolos llamado alfabeto o vocabulario. Una cadena es un número finito de símbolos yuxtapuestos de un vocabulario incluyendo la cadena vacía.*

Un ejemplo es  $x = a_1 a_2 \dots a_k$  donde  $a_i \in V$  para todo  $i$ . Si  $k = 0$ ,  $x$  es la cadena vacía o nula, escrita  $\varepsilon$ . La longitud de una cadena  $x$  es igual al número de símbolos en  $x$ , (descrita  $|x|$ ) por ejemplo :

$$|(a_1 a_2 \dots a_k)| = k$$

$$|\varepsilon| = 0$$

Sean  $x = a_1 a_2 \dots a_k$  y  $z = b_1 b_2 \dots b_m$  dos cadenas. Estas cadenas se dicen iguales ( $x = z$ ) si y solo si :

a)  $|x| = |z|$  es decir  $m = k$ ;

b)  $a_i = b_i$  para  $i = 1, 2, \dots, k$ .

### Operaciones con cadenas.

#### 1) Inversión (reflexión transposición).

Si  $x = a_1 a_2 \dots a_k$ , la inversión de  $x$ , escrita  $x^r$ , es

$$x^r = a_k a_{k-1} \dots a_1.$$

#### 2) Concatenación.

Sean  $x$  y  $z$  las dos cadenas definidas anteriormente. La concatenación de  $x$  y  $z$ , escrita  $x \cdot z$  (el punto se omite frecuentemente), es

$$x \cdot z = a_1 a_2 \dots a_k b_1 b_2 \dots b_m.$$

La concatenación es :

i) asociativa :  $x \cdot (y \cdot z) = (x \cdot y) \cdot z$ ;

ii) no conmutativa :  $x \cdot y \neq y \cdot x$ .

La cadena nula  $\epsilon$  opera como un elemento identidad en la concatenación, es decir

$$x \cdot \epsilon = \epsilon \cdot x = x.$$

### 3) Potencias.

Si  $x$  es una cadena, las potencias (no negativas, enteras) de  $x$  se definen como :

$$x^0 = \epsilon$$

$$x^1 = x$$

$$x^k = x \cdot x^{k-1}, k = 2, 3, \dots$$

### Sub-cadenas.

Una cadena  $y$  es una sub-cadena de una cadena  $x$  si existen cadenas  $u, v$  tales que  $x = uv$ . Si  $u \neq \epsilon$ , entonces  $y$  es una subcadena propia de  $x$ .

### Lenguajes.

Todo conjunto (numerable)  $L$  de cadenas sobre un alfabeto  $V$  es un lenguaje. Si  $L$  es un lenguaje, toda cadena  $x$  en  $L$  se llama una oración (o palabra) de  $L$ . Si  $L$  es finito, entonces  $L$  se denomina lenguaje finito; de lo contrario  $L$  es un lenguaje infinito. Por ejemplo, sea

$$V = \{a, b\}.$$

El lenguaje  $L_1 = \{aa, aba, abba\}$  es finito, mientras que  $L_2 = \{akbk \mid k = 0, 1, 2, \dots\}$  es infinito.

### Operaciones con lenguajes.

Dado que los lenguajes son conjuntos, puede aplicárseles las operaciones de unión e intersección. También son de importancia las siguientes operaciones :

**1) Inversión.**

Si  $L$  es un lenguaje, su inverso  $L^r$  es un lenguaje :

$$L^r = \{x^r \mid x \text{ en } L\}.$$

**2) Concatenación (producto).**

Sean  $L_1$  y  $L_2$  dos lenguajes. Su concatenación ( producto ), escrito  $L_1 \cdot L_2$  ( o simplemente  $L_1 L_2$  ) se define como :

$$L_1 \cdot L_2 = \{x_1 x_2 \mid x_1 \text{ en } L_1 \text{ y } x_2 \text{ en } L_2\}.$$

**3) Potencias.**

$$L^0 = \emptyset$$

$$L^1 = L$$

$$L^k = L \cdot L^{k-1}, k=2,3,\dots$$

**4) Cerradura de Kleen (o cierre).**

La cerradura de Kleen de un lenguaje  $L$ , escrita  $L^*$ , es el conjunto de todas las cadenas finitas construidas con los elementos de  $L$ , incluyendo la cadena vacía.  $L^*$  se define como:

$$L^* = \bigcup_{k=0}^{\infty} L^k$$

### 5) Complementación.

Si  $L$  es un lenguaje sobre el alfabeto  $V$  entonces  $L$  es un subconjunto propio de  $V^*$ . Por tanto, el complemento de  $L$ , escrito  $\bar{L}$  se define como

$$\bar{L} = V^* - L = \{x \text{ en } V^* \mid x \text{ en } L\}.$$

### 3.2.1.2) Autómatas.

En este apartado se presenta una descripción formal e informal de un autómata finito no determinístico junto con la representación gráfica de sus diferentes modelos así como el algoritmo para su construcción.

De manera no formal, un autómata finito (AF) es un dispositivo abstracto que posee un número finito de "estados". El AF está "en" un solo estado en un instante determinado. Este dispositivo realiza movimientos atómicos (es decir, "opera") de la siguiente manera:

- a) El AF comienza en cierto estado inicial designado;
- b) Al realizar un movimiento atómico, el AF anota su estado presente y el símbolo leído actualmente a la entrada, y si es posible realiza una transición a otro estado y avanza al siguiente símbolo de entrada;
- c) El AF 'para' si no existe entrada. Si se para en un cierto estado final designado, la entrada se acepta; de otro modo, la entrada se rechaza.

De manera formal un autómata finito es una quintupla  $A = (Q, \Sigma, \delta, q^0, F)$ , donde

- 1)  $Q$  es un conjunto de estados finito y no vacío;
- 2)  $\Sigma$  es el alfabeto de entrada;

3)  $\delta$  la función de transición directa, es una proyección

$$\delta : Q \times \Sigma \rightarrow 2q;$$

4)  $q^0$  elemento de  $Q$ , es un estado inicial designado;

5)  $F$  subconjunto propio de  $Q$  es el conjunto de estados finales.

Un autómata finito no determinístico es un sistema  $A = (Q, \Sigma, \delta, q^0, F)$ , donde  $Q, \Sigma, q^0$ , y  $F$  pertenecen al AF, y la función de transición directa  $\delta$  es una proyección

$$\delta : Q \times \Sigma \rightarrow 2q;$$

Es decir, una proyección de parejas (estado, símbolo de entrada) a subconjuntos de  $Q$  en vez de a elementos individuales de  $Q$ .

#### Algoritmo de construcción del AFN.

**Entrada.**- Una expresión regular  $R$  sobre un alfabeto  $\delta$ . (una cadena de caracteres representa una expresión regular formada de los símbolos del alfabeto  $\delta = \{\text{conjunto de caracteres definidos para el lenguaje}\}$ ).

**Salida.**- Un AFN que es el reconocedor o aceptador del lenguaje denotado por  $R$ .

**Método.**- Primero: descomponer la expresión regular  $R$  en sus componentes primitivos (o elementales).

Segundo: para cada componente, construir un AFN inductivo como sigue:

Se construyen AFN según el punto 1 y 2 que forman la base y (3) es la parte inductiva para la formación del AFN. La definición recursiva de la ER es la que permite la construcción inductiva del AFN.

En conclusión, con los modelos matemáticos de los lenguajes formales y los autómatas, fue posible desarrollar los dos principales elementos que conforman

*cualquier estructura de programas : un lenguaje de programación y los algoritmos que hacen posible su consistencia.*

### **3.2.2) Programación estructurada y programación orientada a objetos.**

*Una vez que se contó con la posibilidad de utilizar lenguajes de programación, se hizo necesario también el encontrar métodos de uso del lenguaje que facilitaran y depuraran la programación de computadoras. Una analogía sería : tenemos el español para expresarnos, ahora hay que expresarnos correctamente. Si bien, la resolución de problemas computacionales ofrece varias soluciones inclusive óptimas, siempre debe de existir un curso de acción a seguir basado en conceptos lógicos. No hay que olvidar que los lenguajes de programación se basan en la lógica matemática.*

*Al paso del tiempo y después de pasar por diversas etapas, desde la programación en lenguajes de máquina y ensambladores hasta la programación 'spaghetti', en donde no existía un método definido para la escritura de programas, surge el primer enfoque metódico de la programación de computadoras : la programación estructurada. En realidad la programación estructurada es parte de la metodología integral de desarrollo de sistemas estructurado que tiene entre sus principales autores a Warnier [13] y Yourdon [14].*

*Una de las principales características de la programación estructurada es su capacidad para separar en bloques las diversas partes lógicas de un programa. Estas partes lógicas se identifican por el tratamiento condicional, cíclico o repetitivo de una serie de condiciones o acciones por medio de instrucciones llamadas estructuras de control . Las estructuras más comunes son :*

*- IF ... THEN ... ELSE ...*

*- FOR ... TO ...*

*- DO WHILE ...*

*- DO UNTIL ...*

*- DO CASE ...*

*En la actualidad, surge un nuevo paradigma en el escenario : la programación orientada a objetos.*

*"El diseño orientado a objetos está basado, en su forma más simple, en una idea elemental evidente. Los sistemas de computación realizan ciertas acciones en ciertos objetos; para obtener sistemas flexibles y reusables, es mejor basar la estructura del 'software' en los objetos en lugar de en las acciones."* [4].

*En la programación orientada a objetos se distinguen los siguientes conceptos cualitativos [4]:*

*- **Correctividad** : La habilidad para que el 'software' desempeñe exactamente las tareas que le fueron asignadas por sus requerimientos y especificaciones.*

*- **Robustez** : La habilidad del 'software' para funcionar incluso en condiciones anormales.*

*- **Extendibilidad** : La facilidad con la cual el 'software' puede ser adaptado a cambios en las especificaciones.*

*- **Reusabilidad** : La habilidad del 'software' para ser usado, todo o en partes, para nuevas aplicaciones.*

*- **Compatibilidad** : La facilidad con que el 'software' puede ser combinado con otro.*

*Este nuevo paradigma seguramente sustituirá al paso del tiempo a la programación estructurada, o más bien, la absorberá, para ofrecer al nivel del Diseño de Sistemas la filosofía Cliente-Servidor en las aplicaciones, dejando la programación estructurada para el concepto de Modularidad y Diseño Lógico de Algoritmos.*

### **3.2.3) Algunos lenguajes de programación.**

*La comunicación con las computadoras es la característica distintiva que hace de ésta máquina una herramienta versátil y poderosa, tal vez la más poderosa de todas las existentes. Su campo de aplicación tan amplio como el del ser humano, por ser una ayuda cuantificadora y de cálculo, requiere que existan diversas formas de comunicarse con ella. La comunicación usuario - computadora como lo mencionamos anteriormente, es variada dependiendo del tipo de usuario.*

*Al paso del tiempo y conforme la computadora se fue haciendo accesible a los hogares inclusive, se ha desarrollado una gran cantidad de programas de*

*computadora diseñados para realizar tareas específicas de la actividad humana. Tenemos programas o sistemas que facilitan inmensamente los cálculos financieros y tecnológicos, más aún que pueden obtener cálculos probabilísticos muy complejos y tardados.*

*Cada programa que se ejecuta en la computadora tiene su propia forma de comunicarse con el usuario. Los programadores (desarrolladores de sistemas) que diseñan esta interfaz(13) con el usuario escogen el lenguaje de programación más adecuado para dichos fines.*

*Esta sección comienza con la definición de algunos conceptos básicos y fundamentales de la programación de computadoras. Para terminar viendo las características principales de algunos de los lenguajes de alto y bajo nivel más utilizados junto con las aplicaciones en las que ellos se utilizan.*

### **3.2.3.1) Conceptos básicos de la programación.**

*Como hemos visto, la computadora sólo acepta ciertas ordenes preestablecidas en sus circuitos. Pero, independientemente del procesador del que se trate, existen ciertos conceptos aplicables a cualquier lenguaje de programación. Estas formas comunes sirven para describir las diferentes partes lógicas que conforman a cualquier programa.*

*Todo programa se puede descomponer en declaraciones e instrucciones para las tres etapas de ejecución :*

- Funciones o actividades del Inicio del programa*
- Funciones o actividades del Proceso ciclico (de 1 a 'n' veces) hasta que se cumpla cierta condición (generalmente el fin de los datos)*
- Funciones o actividades de Término del programa.*

*Dentro de cualquiera de las tres etapas se pueden presentar diversos tipos de actividades que por su naturaleza se distinguen unos de otros y se les llama en cierta forma convencional :*

### **- Subrutinas**

... Son mismas instrucciones que son ejecutadas en diversas partes de un programa y que se agrupan por separado. Desde el flujo principal del programa (la escritura) se llama a una subrutina por su nombre asignado. Por ejemplo, la impresión de una línea de datos en la impresora.

### **- Ciclos (loops)**

Es un grupo de instrucciones que se ejecutan una cierta cantidad de veces hasta que se cumplen una o varias condiciones.

### **- Secuencias lineales**

Es un grupo de instrucciones que se ejecuta una sola vez en forma lineal es decir una tras de otra.

### **- Secuencias condicionales**

Es un grupo de instrucciones que se ejecutan una sola vez en forma lineal pero siempre y cuando se hayan cumplido una o varias condiciones.

Normalmente, cualquier lenguaje de programación permite construir cualquiera de las actividades de inicio, proceso, y término a partir de una mezcla de subrutinas, ciclos y secuencias de instrucciones.

Las subrutinas de hecho se dividen en dos grandes grupos : funciones y procedimientos.

- Una **función** es una subrutina que siempre retorna un valor después de ser ejecutada. Este valor puede ser de cualquier tipo de estructura de datos elemental : numérico, carácter, lógico, etc. Una función puede ser vista como una instrucción definida por el propio programador. Por ejemplo : la función que al proporcionarle un número de mes nos regresa el nombre de ese mes.

- Un **procedimiento** no retorna un valor, realiza una función específica. Por ejemplo, la escritura de un registro de datos en almacenamiento externo.

Los ciclos generalmente se expresan por medio de instrucciones de control siendo las más usuales :

- **Haz mientras (DO WHILE)** se cumpla cierta condición.

Este control permite agrupar instrucciones que se ejecutan mientras cierta condición se presente. Naturalmente que el mismo bloque de instrucciones debe de generar el fin del ciclo. El fin del bloque de instrucciones se delimita con una instrucción específica: **Ciclo (loop)**.

Ejemplo ( en pseudo-código ) :

Contador = 100

Haz mientras Contador sea diferente de cero  
    imprime el contador  
    resta uno al contador  
Ciclo

Existe una variedad de variantes de esta forma como pueden ser :

Haz

.  
.

Ciclo mientras Contador sea diferente de cero

Haz hasta que se cumplan una o varias condiciones

.  
.

Ciclo

Haz

.  
.

Ciclo hasta que se cumplan una o varias condiciones

- **Para (FOR)** un valor inicial de 'n', hasta un valor final de 'm' por 'a'.

Este control realiza un ciclo desde 'n' hasta 'm' de las instrucciones delimitadas por la instrucción siguiente 'Next' variando el valor inicial por 'a' veces.

Ejemplo :

Para contador desde 1 hasta 100 por 1

*imprime el contador  
Siguiete*

*En esta estructura de control la variable contador es variada desde 1 hasta 100 por incrementos de 1, luego entonces el ciclo se realiza 100 veces.*

*Para contador desde 1 hasta 100 por 2  
imprime el contador  
Siguiete*

*En esta estructura de control la variable contador es variada desde 1 hasta 100 por incrementos de 2, luego entonces el ciclo se realiza 50 veces.*

*Las secuencias lineales son un conjunto de instrucciones que se ejecutan en forma incondicional una tras de otra.*

*Ejemplo :*

*Lee un registro de datos  
Calcula el valor de un campo  
Escribe un registro de datos*

*Las secuencias condicionales se ejecutan si se cumplen una o varias condiciones. Generalmente se manejan por dos tipos de instrucciones de control :*

*- Si (IF) se cumplen las condiciones ejecuta la secuencia; Si (IF) se cumplen las condiciones ejecuta la secuencia de otra forma (ELSE) ejecuta la secuencia2. La primera forma es la forma simple, la otra es la forma compuesta. Ambas de delimitan por la instrucción de fin de bloque Fin (End).*

*Ejemplos :*

*Si la venta causa impuesto  
calcula el impuesto  
Fin*

*Si la venta es al contado  
emite factura  
de otra forma  
emite remisión  
Fin*

- *Caso de (CASE OF) una serie de valores de 1,...,n ejecuta la secuencia de instrucciones 1,...,n. Se delimita con la instrucción FinCaso (EndCase). En esta estructura se ejecuta solamente la secuencia que sigue a la condición que se cumple.*

*Ejemplos :*

*Caso de tasa de descuento*

*Caso = 10%*  
*calcula el descuento del 10%*

*Caso = 15%*  
*calcula el descuento del 15%*

*·*  
*·*  
*·*

*FinCaso*

*Cabe mencionar también el caso de las librerías que no son otra cosa más que subrutinas de uso general que se van construyendo con el objeto de evitar la redundancia en la escritura del código. Por ejemplo una subrutina en librerías que verifica la validez de una fecha.*

### **3.2 .3.2) Lenguajes de bajo nivel.**

*Los lenguajes de bajo nivel se caracterizan por ofrecer un lenguaje más cercano a las instrucciones de máquina. Permiten contar con un mayor control sobre los recursos de la máquina, aunque obligan al programador a conocer más a fondo la arquitectura interna de la computadora.*

*Con un lenguaje de bajo nivel el aprovechamiento de la velocidad de la computadora y del manejo de la memoria generalmente es mayor que con un lenguaje de alto nivel aunque, por otro lado, se requiere de una mayor cantidad de tiempo para el desarrollo de las aplicaciones.*

*Veremos ahora algunos lenguajes de bajo nivel que caracterizan en diferentes formas a este tipo de lenguajes.*

### 3.2.3.2.1) Lenguaje Ensamblador

*Diferentes fabricantes de 'software' ofrecen programas ensambladores que toman como entrada el código fuente escrito en lenguaje ensamblador.*

*Nota : No confundir el 'lenguaje ensamblador' con el 'programa ensamblador', el primero es el conjunto de símbolos y reglas que permiten representar las instrucciones y los datos, y el otro el programa que convierte al primero en lenguaje de máquina.)*

*Veamos un ejemplo tomado de [11] de un programa que calcula e imprime la sucesión de Fibonacci.*

```
; Sucesión de Fibonacci
ENTRADA: MOV BX,0 ; Colocar x = 0
          MOV AX,1 ; Colocar y = 1
          CALL SALIDA ; Imprime
;
CICLO: XCHG AX,BX ; Intercambio de x,y
        ADD AX,BX ; x = x + y
        CALL SALIDA ; Imprime
        JMP CICLO ; Continúa con el siguiente término
```

Resultado del programa :

1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...

*Aplicaciones : Por regla general, los sistemas computacionales como sistemas operativos, manejadores de datos, métodos de acceso, etc. se programan en lenguaje ensamblador. Estos sistemas son parte de la estructura de programas vista anteriormente y su actividad es crítica por lo que se hace necesaria la velocidad y eficiencia en su desempeño*

### 3.2.3.2.2) Lenguaje BASIC

*BASIC es un lenguaje de más alto nivel que el lenguaje ensamblador. Su conjunto de declaraciones e instrucciones forma un lenguaje más orientado al lenguaje del ser humano. BASIC fue el primer lenguaje de programación utilizado para programar las computadoras personales. Si bien, al principio este lenguaje fue utilizado para hacer programas o sistemas no muy ambiciosos. al paso del*

tiempo surgieron versiones que incorporaron toda la gama de instrucciones que permitieron el poder desarrollar sistemas aplicativos profesionales.

Una de estas versiones es el 'QuickBasic 4.5' de la empresa MicroSoft de la cual mostramos un ejemplo de una función que cuenta el número de vocales en una cadena de caracteres.

```
' programa

AS = "La última respuesta a la última pregunta es 42"
PRINT CHR$(34) + AS + CHR$(34)
PRINT "El número de vocales en la cadena de caracteres es : " NumVoc(AS)

' función

FUNCTION NumVoc(AS) STATIC
  Num = 0
  ' analiza AS un caracter a la vez
  FOR I = 1 TO LEN(AS)
    CS = UCASE$(MID$(AS,I,1))

    IF INSTR("AEIOU",CS) <> 0 THEN
      ' encontró una vocal por lo tanto cuéntala
      Num = Num + 1
    ENDIF
  NEXT I
  NumVoc = Num
END FUNCTION
```

Resultado del programa :

```
"La última respuesta a la última pregunta es 42"
El número de vocales en la cadena de caracteres es : 17
```

*Aplicaciones: BASIC puede ser utilizado para todo tipo de aplicaciones e inclusive para la construcción de 'software' de proposito general. Su velocidad de ejecución y la sencillez de uso sobre todo en aplicaciones que involucren cálculos matemáticos o álgebra de matrices lo hacen un lenguaje versátil y poderoso. Ofrece un manejo a bajo nivel que permite el control de la segmentación del programa y la intercalación con código objeto producido por otro lenguaje como el lenguaje ensamblador o PASCAL o C. También permite el manejo de diversos tipos de archivos.*

### 3.2.3.2.3) Lenguaje Pascal

El lenguaje de programación PASCAL fue originalmente desarrollado por Niklaus Wirth en la Universidad Técnica de Zúrich, Suiza en los principios de los 70. Fue derivado del Algol-60 un lenguaje pionero de los años 60. Se caracteriza por ser un lenguaje estructurado, es decir facilita el desarrollo de la programación estructurada y está orientado para elaborar aplicaciones tanto científicas como comerciales.

PASCAL permite el manejo específico de tipos de datos construidos por el propio programador basados en los tipos elementales del lenguaje facilitando de esta forma el control de los datos.

La estructura de un programa PASCAL consta de dos partes principales una cabecera y un bloque. La cabecera define al programa y el bloque de programación que es una definición recursiva que consta cada una de declaraciones y sentencias. La estructura se esquematiza de la siguiente forma: [15]

"1. Cabecera.

2. Bloque :

(a) Declaraciones :

Etiquetas.

Constantes.

Definiciones de tipo.

Variables.

Procedimientos y funciones.

(b) Sentencias."

' programa

{ Leer dos números }

{ Determinar cual de los dos es mayor }

{ Por cada número determinar si es par o impar }

PROGRAM PROG1;

**VAR**

a, a1, a2, b, b1, b2 : Real;

i : Integer;

**BEGIN** (\* Programa Principal \*)

{ Solicitud de las dos números 'a' y 'b' }

Write(Lst, ':5');

For i:=1 To 54 Do Write(Lst, '-');

Writeln(Lst, '-');

Write(Lst, ':5, Proporcione "a" : ');

Readln(a);

Writeln(Lst, a:15:5);

Writeln(Lst, ' ');

Write(Lst, ':5, Proporcione "b" : ');

Readln(b);

Writeln(Lst, ':15, b:15:5);

Writeln(Lst, ' ');

a1:=a-Int(a);

b1:=b-Int(b);

{ Determinación de la relación de orden entre 'a' y 'b' }

**IF** a = b

**THEN**

**BEGIN**

Write(Lst, ':5, "a" y "b" son iguales. ');

Writeln(Lst, a:15:5, b:15:5);

Writeln(Lst, ' ');

**END**

**ELSE**

**BEGIN**

**IF** a > b

**THEN**

**BEGIN**

Writeln(Lst, ':5, "a" es mayor que "b" :', a:15:5, '

, b:15:5);

Writeln(Lst, ' ');

**END**

**ELSE**

**BEGIN**

Writeln(Lst, ':5, "b" es mayor que "a" :', a:15:5, '

, b:15:5);

Writeln(Lst, ' ');

```

        END;
    END;
    { Determina si "a" es par o impar }
    a2:=a/2;
    a2:=a2-Int(a2);
    IF a2=0
    THEN
    BEGIN
        Writeln(Lst,':5,"a" es número par :',a:15:0);
        Writeln(Lst,');
    END
    ELSE
    BEGIN
        Writeln(Lst,':5,"a" es número impar :',a:15:0);
        Writeln(Lst,');
    END;

    { Determina si "b" es par o impar }
    b2:=b/2;
    b2:=b2-Int(b2);
    IF b2=0
    THEN
    BEGIN
        Writeln(Lst,':5,"b" es número par :',':15,b:15:0);
        Writeln(Lst,');
    END
    ELSE
    BEGIN
        Writeln(Lst,':5,"b" es número impar :',':15,b:15:0);
        Writeln(Lst,');
    END;
    Write(Lst,':5);
    For i:=1 To 54 Do Write(Lst,-);
    Writeln(Lst,-);
    END. (* Fin Programa Principal *)□

' resultado del programa

Proporcione "a" : 7.00000
Proporcione "b" : 5.00000
"a" es mayor que "b": 7.00000 5.00000

```

"a" es número impar : 7  
"b" es número impar : 5

*Aplicaciones: Por su versatilidad, PASCAL puede ser utilizado para desarrollar cualquier tipo de aplicación. Esto lo ubica como uno de los lenguajes de más difusión particularmente en las Universidades y Academias de enseñanza que ofrecen estudios de computación.*

#### 3.2.3.2.4) Lenguaje C

*El lenguaje de programación C fue desarrollado por Dennis Ritchie utilizando un computador DEC PDP - 11 bajo el control del sistema operativo UNIX. El origen de C parte de un lenguaje llamado BCPL creado por Martin Richards. BCPL influyó la invención del lenguaje llamado B cuyo autor fue Ken Thompson. B sirvió de base para el desarrollo de C.*

*"C" existe en una variedad muy grande de versiones que corren en una amplia gama de sistemas operativos y computadoras, desde computadoras personales hasta grandes sistemas de cómputo ('main frames'). Sin embargo, su sintaxis es casi totalmente compatible entre las diferentes versiones lo que lo hace un lenguaje de un alto nivel de portabilidad.*

*Esencialmente "C" es un lenguaje de programación estructurado tal como lo es PASCAL aunque en el caso de C la estructuración del programa la tiene que realizar el programador de manera funcional: "Las funciones son los bloques de construcción del lenguaje "C" en los cuales tiene lugar toda la actividad del programa. Esto permite que tareas específicas en un programa sean definidas y codificadas por separado. "... En C también la utilización de bloques de código crea la estructura del programa. Un bloque de código es un grupo de sentencias de programa conectadas lógicamente que se pueden tratar como una unidad. Se crea situando líneas de código entre una llave abierta y otra cerrada, ..." [16].*

*A continuación presentamos una función 'obt\_token()' tomada de [16] que descompone una expresión numérica en sus diferentes componentes llamados 'tokens'. El código corresponde a la versión 'Aztec C' para computadoras personales.*

```
' programa
#define DELIMITADOR 1
#define VARIABLE 2
#define NUMERO 3

extern char *prog; /* mantiene la expresión a ser analizada */
char token[80];
char tipo_tok;
```

```

obt_token()
{
    register char *temp;

    tipo_tok=0;
    temp=token;

    while(esblanco(*prog) ++prog; /* saltar espacios en blanco */)

    if(esta_en(*prog, "+-*/%^=()")) {
        tipo_tok=DELIMITADOR;
        *temp++=*prog++;
        /* avanzar a la siguiente posición */
    }
    else if(isalpha(*prog)) {
        while (!esdelim(*prog)) *temp++=*prog++;
        tipo_tok=VARIABLE;
    }
    else if(esdigo(*prog)) {
        while (!esdelim(*prog)) *temp++=*prog++;
        tipo_tok=NUMERO;
    }
    *temp=0
}
esblanco(c)
char c;
{
    /* busca espacios y tabulaciones */
    if(c==' ' || c=='\t') return 1;
    return 0;
}

esdelim(c)
char c;
{
    if(esta_en(c, "+-*/%^=()") || c=='\n' || c=='\r' || c=='\f')
        return 1;
    return 0;
}

esta_en(ch,s)
char ch,*s;
{
    while(*s) if(*s++==ch) return 1;
}

```

```
    return 0;  
}
```

' resultado del programa

Supongamos que a la función se le pasa la expresión :  $A+100-(B*C)/2$ .

La función devolverá lo siguiente :

Token	Tipo de token
A	VARIABLE
+	DELIMITADOR
100	NUMERO
-	DELIMITADOR
(	DELIMITADOR
B	VARIABLE
*	DELIMITADOR
C	VARIABLE
)	DELIMITADOR
/	DELIMITADOR
2	NUMERO
nulo	nulo

*Aplicaciones: C es un lenguaje orientado a la programación de sistemas. Su gran flexibilidad para manejar bits, bytes, palabras y apuntadores hacen de este lenguaje un instrumento ideal para la programación de sistemas operativos, lenguajes de cuarta generación, manejadores de bases de datos, programas de propósito general como : hojas de cálculo, procesadores de palabra, etc.*

### 3.2.3.3) Lenguajes de alto nivel

*A diferencia de los lenguajes de bajo nivel, los lenguajes de alto nivel están orientados para ser más utilizados por los usuarios finales de la información. Esto quiere decir que, por ejemplo, un tomador de decisiones de cualquier tipo puede formular un programa de cómputo que le permita obtener cierta información en una forma rápida y sencilla. Los lenguajes de alto nivel comprenden una muy amplia gama de versiones para diferentes niveles de usuarios.*

*En esta parte de nuestro trabajo hablaremos brevemente de los lenguajes de alto nivel COBOL y FOXPRO. El primero por ser el primer lenguaje que comunica*

al programador con la computadora por medio de comandos del idioma inglés y el segundo por ser un lenguaje que puede ser usado tanto por el programador (bajo nivel) como por el usuario (alto nivel).

### 3.2.3.3.1) Lenguaje COBOL.

COBOL son las siglas de COmmon Business Oriented Lenguaje que significa 'lenguaje orientado a los negocios en general'. Este lenguaje es el más utilizado en la solución de procesos corporativos debido a que fue el primer lenguaje de programación que permitió a los programadores la comunicación con la computadora por medio de procedimientos descritos en forma de frases y sentencias condicionales tanto lineales como cíclicas.

COBOL surge a finales de los sesentas como resultado de un trabajo desarrollado en conjunto por las empresas Sperry Rand Corporation, IBM, y Honeywell para obtener un lenguaje de programación que facilitara la programación de computadoras por medio de declaraciones y sentencias (instrucciones) en el lenguaje inglés.

Por ser COBOL el lenguaje en el que se desarrolló la infraestructura de los sistemas administrativos y comerciales de la gran mayoría de las grandes instituciones, corporaciones, y organizaciones del mundo, el lenguaje cuenta con versiones para prácticamente todas las marcas de computadoras del mundo desde micros hasta 'mainframes'. No obstante, estas versiones se sujetan al requerimiento planteado por la ANSI (American National Standards Institute).

Si bien COBOL no es un lenguaje de uso frecuente en las computadoras personales, su actividad y uso es permanente en el medio de la computación corporativa al existir una interface con la gran mayoría de los manejadores de bases de datos que se ofrecen en el nivel de microcomputadoras y hacia arriba.

A continuación presentamos un extracto tomado de la Biblioteca de Referencia de Sistemas de la empresa IBM [17].

Hay cuatro divisiones en cualquier programa COBOL. Cada una de ellas es colocada en su secuencia lógica, tiene su función lógica, y usa la información desarrollada en las divisiones que la preceden. Las cuatro divisiones y su secuencia son

### *IDENTIFICATION DIVISION.*

*Se utiliza para nombrar al programa, para identificar al programador, la fecha de escritura del programa, y otra información que sirve para identificar al programa.*

Ejemplo : IDENTIFICATION DIVISION.  
PROGRAM-ID. Actualización.

### *ENVIRONMENT DIVISON.*

*En esta división se mencionan las características de la computadora usada así como los archivos físicos utilizados en el programa y su asignación a los diferentes dispositivos de entrada y salida.*

Ejemplo : ENVIRONMENT DIVISION.  
CONFIGURATION SECTION.  
SOURCE-COMPUTER. IBM-370-F50.  
OBJECT-COMPUTER. IBM-370-F50.  
INPUT-OUTPUT SECTION.  
FILE-CONTROL.  
SELECT archivo-maestro, ASSIGN TO ...  
ACCESS MODE IS RANDOM  
ACTUAL KEY IS llave.  
SELECT archivo-detalle, ASSIGN TO ...  
ACCESS MODE IS SEQUENTIAL.

### *DATA DIVISION.*

*En la división de datos se describen todas las estructuras de datos que se utilizan en el programa. Tanto las especificaciones de los archivos lógicos como las especificaciones de las variables, matrices, y constantes que se utilizan en el programa.*

Ejemplo : DATA DIVISION.  
FILE SECTION.  
FD archivo-maestro  
DATA RECORD IS registro-maestro ...  
.  
.  
01 registro-maestro.

02 clave-producto PICTURE X(10).  
02 nombre-producto PICTURE X(30).  
02 precio-producto PICTURE 9(5)V99 COMPUTATIONAL-3.

WORKING STORAGE SECTION.

77 cociente PICTURE S9(5)V99 COMPUTATIONAL.

01 fecha.

03 fecha-día PICTURE 99.  
03 fecha-mes PICTURE 99.  
03 fecha-año PICTURE 99.

*PROCEDURE DIVISION.*

*Contiene las instrucciones necesarias para resolver el problema. Las instrucciones se agrupan en diferentes tipos :*

Ejemplo : PROCEDURE DIVISION.

Tipo : Operaciones de entrada.

OPEN INPUT archivo-detalle.  
OPEN I-O archivo-maestro.

READ archivo-detalle AT END PERFORM rut-fin.

READ archivo-maestro INVALID KEY PERFORM rut-nollave.

Tipo : Operaciones Aritméticas.

ADD entradas TO existencia.

SUBTRACT embarques FROM existencia.  
COMPUTE existencia = existencia + entradas - embarques.  
MULTIPLY existencia BY precio-producto GIVING valor-inv.

*Tipo : Operaciones Condicionales.*

IF existencia IS LESS THAN punto-reorden  
OR existencia IS EQUAL TO ZERO  
PERFORM reorden-1 ...

*Tipo : Operaciones de Manipulación de Datos.*

MOVE CORRESPONDING registro-maestro TO registro-detalle.

*Tipo : Operaciones de Control del Flujo del Programa.*

PERFORM rut-1 7 TIMES.  
PERFORM rut-2 UNTIL a < b.  
PERFORM rut-3 VARYING x FROM 1 BY 1 UNTIL x > a - b

*Tipo : Operaciones de Salida.*

WRITE registro-maestro INVALID KEY ...  
CLOSE registro-maestro.  
STOP RUN.

*Aplicaciones: COBOL es un lenguaje especialmente útil en aplicaciones que manejan grandes volúmenes de información. Si bien el lenguaje es muy explícito lo que provoca que su codificación sea muy abundante, sus macros de gran poderío así como la versatilidad en el manejo de los datos compensan su extensión. Es un lenguaje orientado a la solución de problemas no es un lenguaje orientado a la máquina.*

### 3.2.3.3.2) Lenguaje Foxpro.

*A raíz del surgimiento de las computadoras personales se produce una explosión en el desarrollo del 'software' necesario para poder aprovechar el gran potencial de cómputo que soportan sus microprocesadores. Comienzan a surgir programas de todos los tipos para la gran variedad de usuarios.*

*De esta forma se lanza al mercado un programa que proporciona a las microcomputadoras la capacidad de manejar un sistema de base de datos, privilegio que anteriormente pertenecía a los grandes sistemas de cómputo. Este programa fue llamado DBase II y tuvo tal aceptación que a la larga se convirtió en un estándar de la industria. Su diseño de archivos se conoce en la actualidad como 'formato XBase'.*

*En la actualidad existen varios lenguajes o sistemas de programación basados en este modelo. Uno de ellos llamado FoxPro se ha elegido para el desarrollo del SIV.*

*En virtud de que en las secciones posteriores se presentará parte del código utilizado en la programación del SIV, en esta parte se mencionan las características funcionales de este lenguaje que tiene como característica principal el que puede ser utilizado a los dos niveles de comunicación con la computadora.*

*FoxPro se caracteriza por ofrecer los elementos fundamentales de un sistema de manejo de bases de datos : un lenguaje de definición de los datos (Data Definition Language), un lenguaje de manipulación de los datos (Data Manipulation Language), un generador de reportes (Report Writer) y un lenguaje estructurado de consultas (Structured Query Language). El modelo sobre el que se basa FoxPro es el modelo relacional el cual permite establecer relaciones entre diferentes archivos por cualquiera de los datos que forman parte de ellos.*

*Algunas de las características funcionales de FoxPro son :*

- Una interfaz para usuarios no programadores*
- Soporte del dispositivo apuntador 'mouse'*
- Sistema de menús para sus diversas funciones*
- Entorno de ventanas*
- Ventana de consulta/edición*
- Ventana de Comandos*
- Ventana de edición de textos y programas*

- *Ventana de rastreo y depuración de programas*
- *Ventanas definidas por el usuario*
- *Accesorios de escritorio*
- *Soporte de colores*
- *Soporte para diversos tipos de monitores*
- *Diseñador de formas para reportes*
- *Ayuda en línea y sensitiva al contexto en el cual es solicitada.*

[18]

*FoxPro maneja los siguientes tipos de datos :*

**- Caracter**

*Puede contener letras, números, y símbolos de puntuación del teclado así como caracteres gráficos y de lenguajes diferentes al inglés.*

**- Numérico**

*Puede contener números, un punto decimal y un signo positivo o negativo.*

**- Flotante**

*Es similar al tipo numérico sólo que este tipo se utiliza en especial para cálculos científicos.*

**- Lógico**

*Puede contener la letra T (true) para indicar el valor 'verdadero' o la letra F (false) para indicar el valor 'falso'.*

**- Fecha**

*Puede contener números que representen una fecha.*

**- Memo**

*Puede contener los mismos caracteres que un campo carácter sólo que su longitud está delimitada únicamente por el espacio en disco disponible.*

**[18]**

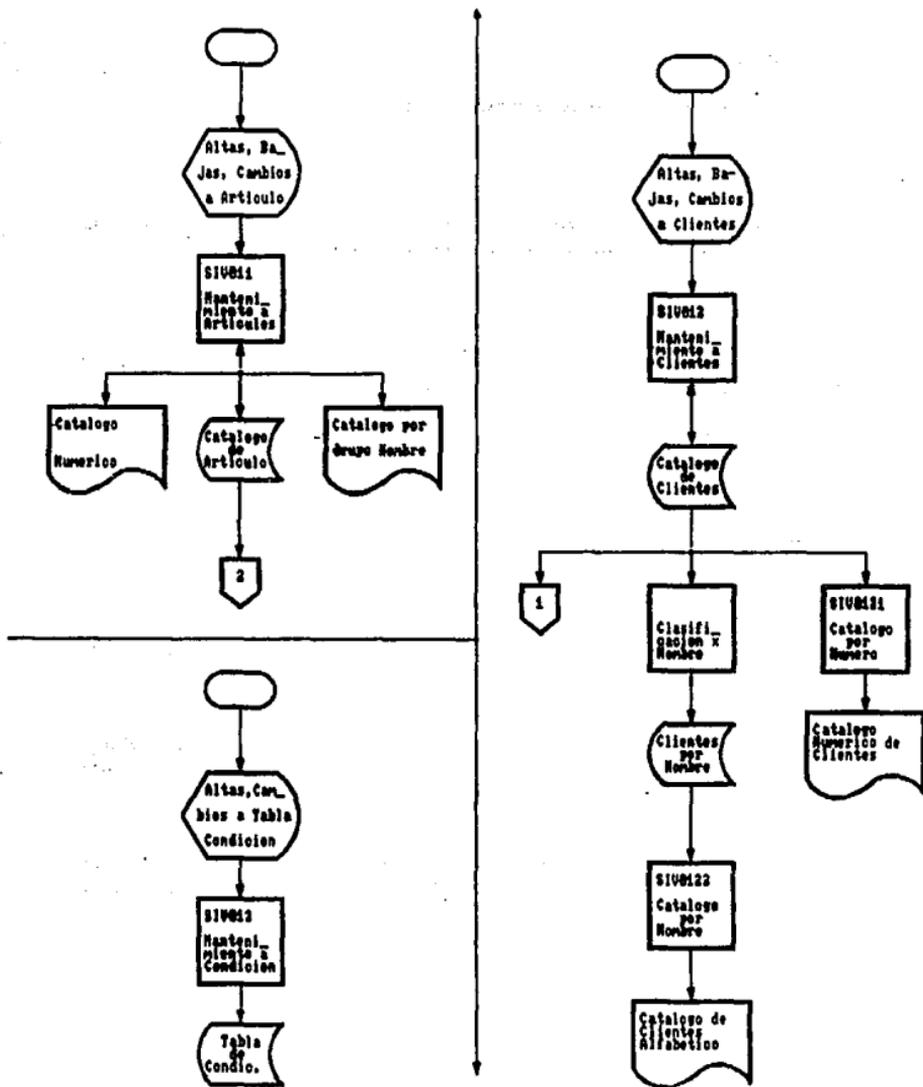
*Aplicaciones: FaxPro está diseñado para aplicaciones de tipo comercial principalmente pero dentro de éstas ofrece la gran ventaja de poder obtener resultados en tiempos muy cortos por la facilidad con que los datos son definidos y por su gran flexibilidad para poder recuperar la información por medio de consultas no planeadas y la generación de reportes. Su gran variedad de instrucciones a nivel de archivos permite manipular la información fácilmente.*

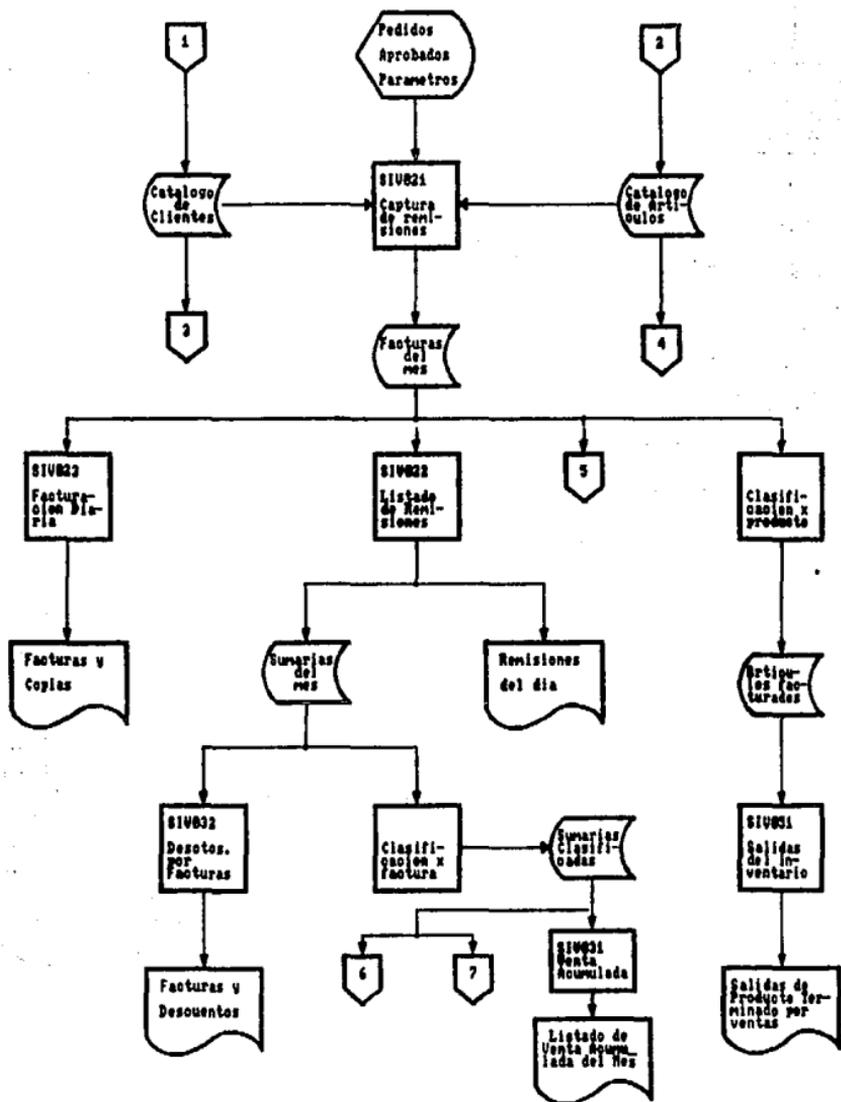
### **3.3) DIAGRAMAS.**

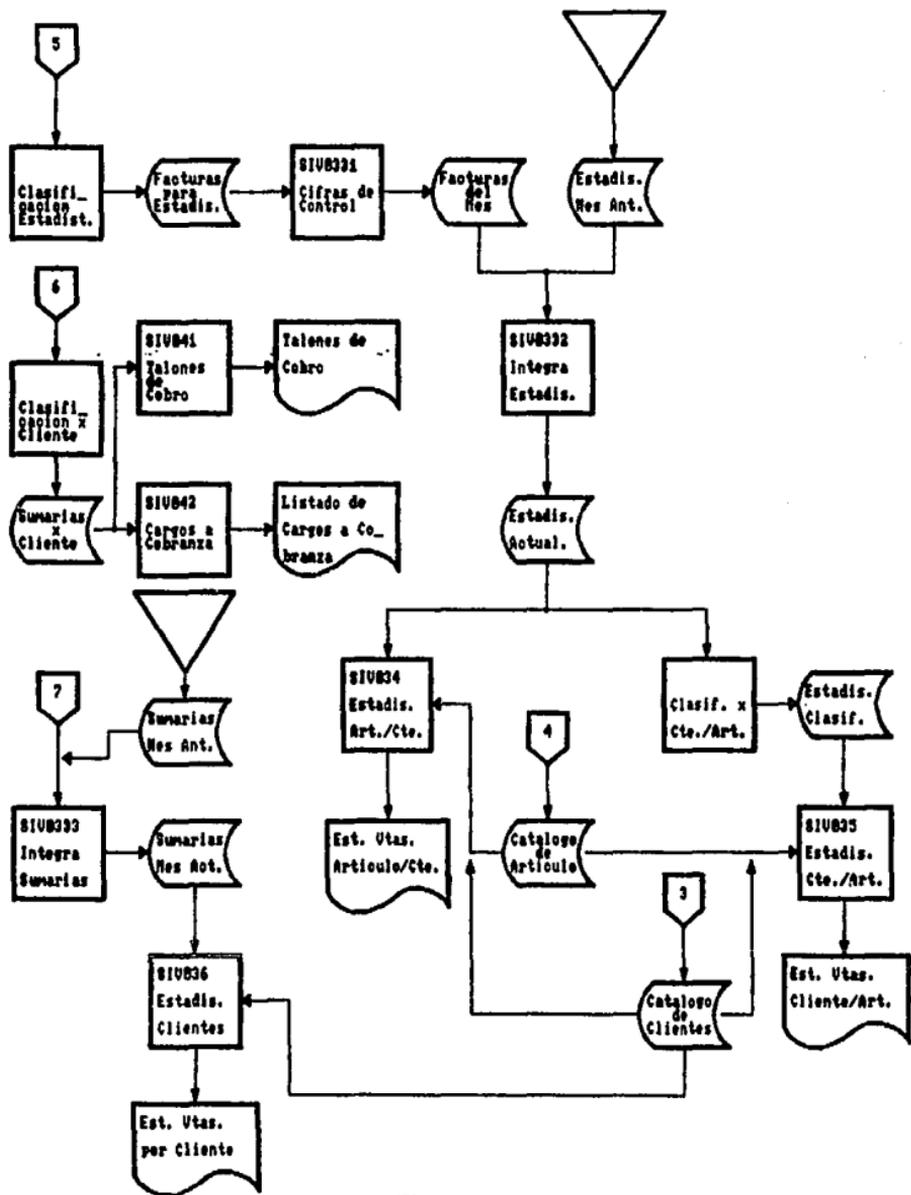
*Esta sección presenta los diagramas de flujo de los programas del sistema. Muestran el flujo de la información de proceso a proceso junto con las entradas que se requieren y las salidas que se producen.*

*Los diagramas de flujo de programas permiten conocer en una forma gráfica y condensada las diferentes relaciones que existen entre los datos y que son tratadas por medio de los programas que las definen y ejecutan cuando estas se presentan.*

*Por ejemplo: cuando se presenta la relación cliente-remisión, el programa diseñado para tratar esta relación solicitará y procesará los datos requeridos para registrar en los archivos pertinentes esta relación ya procesada (factura impresa, registro en cobranza, etc.)*







### **3.4) ESPECIFICACIONES.**

*Las especificaciones de los programas se forman de dos partes : una lista de los programas que conforman al sistema, y un conjunto de formatos de especificaciones de programa. Igual que en los capítulos anteriores, se pretende cubrir aspectos de documentación y consulta.*

*En la lista de programas se asigna una clave al programa para identificación del módulo al que pertenece de acuerdo al Diagrama General del Sistema.*

*En los formatos se describen las características funcionales de cada programa. En ellos se mencionan sus objetivos y sus entradas y salidas. Además, se incluye un algoritmo en pseudo-código que describe la lógica general del programa. Hemos incluido tres formatos con las especificaciones de un programa de captura , otro de impresión y el otro de proceso para ejemplificar los tres tipos de programas más generales.*

Lista de Programas

Programa	Descripción
<i>SIV011</i>	<i>Mantenimiento a Artículos</i>
<i>SIV012</i>	<i>Mantenimiento a Clientes</i>
<i>SIV0121</i>	<i>Catálogo Numérico de Clientes</i>
<i>SIV0122</i>	<i>Catálogo Alfabético de Clientes</i>
<i>SIV013</i>	<i>Mantenimiento Tabla de Condiciones</i>
<i>SIV021</i>	<i>Captura de Remisiones</i>
<i>SIV022</i>	<i>Listado de Remisiones</i>
<i>SIV023</i>	<i>Impresión de Facturas</i>
<i>SIV031</i>	<i>Listado de Venta Acumulada del Mes</i>
<i>SIV032</i>	<i>Descuentos por Facturas</i>
<i>SIV0331</i>	<i>Cifras de Control Estadísticas de Ventas</i>
<i>SIV0332</i>	<i>Integración de Estadísticas</i>
<i>SIV0333</i>	<i>Integra Sumarias de Ventas</i>
<i>SIV034</i>	<i>Estadística por Artículo/Cliente</i>
<i>SIV035</i>	<i>Estadística por Cliente/Artículo</i>
<i>SIV036</i>	<i>Estadística de Ventas por Cliente</i>
<i>SIV041</i>	<i>Emisión de Talones de Cobro</i>
<i>SIV042</i>	<i>Listado de Cargos a Cobranza</i>
<i>SIV051</i>	<i>Listado de Salidas del Inventario</i>

## SIV - Sistema Integral de Ventas

- Programa** : *SIV021 - Captura de Remisiones.*
- Objetivo** : *Registrar en el Sistema todas aquellas remisiones que se van a convertir en facturas.*
- Entradas** : *Pedidos aprobados  
Catálogo de Artículos  
Catálogo de Clientes.*
- Salidas** : *Facturas del Mes.*

## Especificación del Programa

- Inicio** : - *Define variables*  
- *Abre archivos*  
- *Lee Parámetros de mes y empresa*  
- *Despliega pantalla de captura de datos*
- Proceso** : - *Mientras no se oprima < Salida >*  
- *despliega la fecha del día*  
- *captura la fecha*  
- *activa el comando < Consulta >*  
- *captura el número del cliente*  
- *lee el archivo de remisiones con la fecha y el número*  
- *si existe remisión entonces es una revisión, una modificación o una baja*  
- *activa el comando < Cancela >*  
- *despliega la remisión leída*  
- *Permite la ejecución de cualquiera de las posibles actividades hasta que se oprima < Bien >*  
- *permite editar los campos*  
- *si se oprime < Detalle >*  
- *ejecuta proceso de edición del detalle*  
- *si se oprime < Cancela >*  
- *despliega aviso y confirmación de baja*  
- *si se confirma*  
- *elimina la remisión y su detalle*  
- *indica que fue baja*  
- *termina ciclo como si se hubiese oprimido < Bien >*  
- *fin de ciclo hasta que se oprima < Bien >*  
- *si fue baja*

- *apaga indicador de baja*
- *dof ( fue edición o consulta )*
- *si tiene derecho a escribir el registro y el registro fue modificado*
- *reescribe el registro*
- *fin si*
- *borra la pantalla*
- *dof ( es una alta )*
- *captura los datos de la remisión*
- *captura los datos del detalle*
- *borra la pantalla*
- *fin si*
- *fin de ciclo hasta que se oprima < Salida >*

**Término :** - *Cierra archivos*  
 - *Regresa al menú principal*

## SIV - Sistema Integral de Ventas

Programa : *SIV0332 - Integración de Estadísticas.*

Objetivo : *Integrar en un solo archivo la información de ventas por cliente mes con mes. Cada mes se produce un archivo de sumarias por cliente el cual al integrarse con las sumarias acumuladas al mes anterior produce las sumarias del mes*

Entradas : *Archivo de Sumarias del mes (Ventas del Mes)  
Archivo de Sumarias del mes anterior (Estadística Anterior).*

Salidas : *Archivo de Sumarias acumuladas (Estadística Actualizada).*

## Especificación del Programa

Inicio : - *Apertura de Archivos*  
- *Lectura de Estadística Anterior*  
- *Lectura de Ventas del Mes.*

Proceso : - *Haz Mientras no sea fin de archivo de Estadística Anterior (EA) y no sea fin de archivo de Ventas del Mes (VM) y no falten registros por procesar.*

- *Si el Artículo/Cliente de EA es igual al Artículo/Cliente de VM*  
- *Actualiza Estadística Actualizada (EAc) con EA + VM*  
- *Escribe EAc*  
- *Lee EA*  
- *Lee VM*

- *Si el Artículo/Cliente de EA es menor al Artículo/Cliente de VM*  
- *Escribe EAc con EA*  
- *Lee EA*

- *Si el Artículo/Cliente de EA es mayor al Artículo/Cliente de VM*  
- *Crea EAc con VM*  
- *Escribe EAc*  
- *Lee VM*

- *fin mientras*

Término : *Cierra Archivos.*

## SIV - Sistema Integral de Ventas

**Programa** : *SIV036 - Estadística de Ventas por Cliente.*

**Objetivo** : *Imprimir el reporte de las ventas mensuales por cliente.*

**Entradas** : *Archivo de Sumarias acumuladas.*

**Salidas** : *Reporte de Estadística de Ventas por Cliente.*

### Especificación del Programa

**Inicio** : - *Apertura de Archivos*

- *Carga tabla de nombre de meses*
- *Lee Archivo de Sumarias acumuladas (Estadística Actualizada)*
- *Guarda el control de corte (Clave del Cliente)*
- *Lee el Cliente*
- *Imprime encabezado del reporte.*

**Proceso** : - *Haz mientras haya registros en EAc por procesar*

- *Si el control de corte es diferente de la clave del cliente*
- *Imprime la estadística del cliente anterior*
- *si es fin de hoja*
  - *salta hoja*
  - *imprime encabezado*
- *fin si*
- *Guarda el control de corte (Clave del Cliente)*
- *Lee el Cliente*
- *fin si*
  
- *acumula la sumaria en el mes correspondiente*
- *Lee EAc*
  
- *fin mientras.*

**Término** : - *Imprime totales de la estadística*

- *Cierra Archivos.*

# ***CAPITULO IV***

**Cuando decimos que todo tiempo  
pasado fue mejor, condenamos  
el porvenir sin conocerlo.**

*Quevedo*

## CAPITULO IV- OPERACION DEL SISTEMA

*Un sistema computacional una vez programado y probado es puesto en ejecución. Es decir, está disponible para que los usuarios hagan uso de él por medio de la operación del mismo. Es muy importante que el sistema este apoyado por instrucciones de uso y por una documentación que lo describa en forma sucinta.*

*La primera sección de este capítulo trata sobre los antecedentes que dan lugar al SIV así como de las características de las empresas hacia quien se dirige el sistema, después se describe en forma general el concepto de administración de ventas, se continúa con la funcionalidad externa e interna del sistema para terminar con la sección que describe la operación de los diferentes módulos que conforman al SIV.*

*En general, el capítulo trata de ofrecer un 'Manual de Operación del Usuario' que le sirva de referencia y guía en la operación del sistema, sobre todo en la fase inicial que es cuando el usuario mayormente requiere de un apoyo en la operación.*

### 4.1) ACERCA DEL SIV

*En esta sección se presentan los antecedentes que motivaron la conceptualización del SIV como un sistema de propósito general para la administración de las ventas junto con las características que distinguen a aquellas empresas hacia quien está dirigido el sistema.*

#### Antecedentes

*El SIV está diseñado para operar en sistemas de cómputo controlados por el sistema operativo DOS (Disk Operating System) desarrollado por la empresa Microsoft Corporation de los Estados Unidos de Norteamérica. Este sistema operativo fue diseñado específicamente para las computadoras basadas en microprocesadores de la marca 'Intel' de Intel Corporation.*

*Este tipo de computadoras llamadas computadoras personales surgió a principios de la década de los ochentas y representa en la actualidad a la mayor cantidad de computadoras en funcionamiento en el mundo entero.*

*Con el advenimiento de esta tecnología, una gran cantidad de empresas, particularmente de las denominadas micro y pequeña, obtuvo el paso hacia la posible sistematización de sus datos a costos accesibles. Lo anterior, provocó el crecimiento de la llamada industria del 'software' la cual se encargó de desarrollar algunas aplicaciones de uso común a la oficina y el hogar. Es en este entorno, (al principio de los ochenta) en donde se ubica el origen del SIV.*

*Es muy importante mencionar el hecho de que nuestra idea del SIV parte de las experiencias que obtuvimos en la práctica real en la implantación de un sistema de administración de ventas para una empresa dedicada a la fabricación de muebles de baño y cocinas. Esta implantación se realizó tomando como base las necesidades de información en materia de ventas que fueron solicitadas por el director de la empresa y el contador general.*

*En aquel entonces, se desarrolló el esquema básico del sistema con el lenguaje de programación GW-BASIC que tan solo permite el manejo de archivos ASCII delimitados y de organización relativa. El sistema se apoyó en la facilidad del DOS para el manejo de archivos de comandos (.BAT) para su ejecución.*

*Al momento de seleccionar el tema de nuestra tesis, se consideró el trabajar con este sistema por ser algo muy generalizado y que por lo mismo, se prestaba como un ejemplo muy adecuado para los propósitos de nuestra tesis. Se decidió modificarlo en su interfaz con el usuario así como en su manejo de archivos de tal forma que su presentación fuese más adecuada a la actualidad. Para ésto se diseñó la parte de los menús y las ventanas, y el manejo de los archivos, con la plataforma de desarrollo FOXPRO 2.0.*

*La intención de esta adecuación para el trabajo, fue el mostrar los estándares vigentes 'de facto' en una buena parte de los sistemas que se ofrecen hoy en día en el mercado. Estos estándares consisten en el manejo de menús y ventanas compuestas por diálogos de comunicación, y por el manejo de los archivos con formato XBase (.DBF).*

*Este trabajo propone un sistema que se basa en ese trabajo original concebido y desarrollado enteramente por el suscrito, pero que incorpora una nueva interfaz con el usuario acorde con los estándares de hoy en día considerando que de esta forma nuestro sistema original es más compatible con el tiempo presente y porque creémos que quienes vean este trabajo podrán tener una mejor idea de la forma en que se vería el sistema hoy en día y con el enfoque de un sistema de proposito general.*

*Finalmente, como lo mencionamos en nuestra introducción, el objetivo primario de este trabajo es el dar a conocer lo mejor posible, dentro de nuestras limitaciones, la composición interna de los sistemas computacionales la cual se basa en los principios generales descritos en los capítulos anteriores. Reiteramos, por otra parte, que el SIV es un modelo que tan sólo pretende servir como un ejemplo muy simple que muestre una aplicación real de la ciencia computacional.*

### *Características de las empresas (hacia quien se dirige el sistema)*

*El SIV es un sistema computacional creado para ser utilizado principalmente por empresas dedicadas al proceso de fabricación de donde se obtienen productos terminados. Dichos productos terminados son vendidos y entregados por medio de facturas a los clientes que los adquieren bajo las condiciones de crédito y descuento preestablecidas.*

*El SIV esta diseñado para empresas que necesitan un primer acercamiento a la computación de datos. Por ser común que aquellas empresas que comienzan a sistematizar sus datos, requieren de un periodo de tiempo de adaptación, el SIV propone la cobertura de ciertas actividades básicas en la administración de las ventas.*

*Los aspectos de tamaño de la empresa e indicadores financieros no representan en sí un elemento de juicio para determinar la empresa que puede utilizar el SIV aunque normalmente estos elementos se asocian en forma directamente proporcional con el volumen de la información elemento éste sí, vital para determinar el tipo de empresa que puede utilizar el SIV. En general, aquellas empresas que procesen sus datos en computadoras del tipo PC y que sus ventas sean por pedido o remisión de productos, podrían utilizar el SIV.*

*Para la producción de los productos terminados se requiere de los diferentes insumos que forman el producto así como de la mano de obra y las instalaciones necesarias para tal fin. Los sistemas de compras, producción, y de control de insumos no son parte integral del SIV.*

*Decimos que el SIV puede ser utilizado principalmente por factorías por el hecho de que cuenta con un proceso que informa de las salidas de inventario pero esto no es más que un formalismo ya que este proceso informa de las salidas de producto terminado vendido y por lo tanto bien puede ser utilizado para controlar un almacén de, digamos, una empresa comercializadora.*

*El concepto de 'proposito general' se refiere al hecho de que cualquier empresa con las características antes citadas puede utilizar el SIV para coadyuvar en la administración de las ventas sin necesidad de desarrollar un sistema de cómputo específico.*

#### **4.2) ADMINISTRACION DE VENTAS**

*Esta sección trata de la forma en que los principios de la administración de empresas se acoplan a la administración de las ventas. Primero se establecen los principios y luego se aplican sobre el sistema de ventas al mencionar las características de la administración de las ventas. El objetivo primordial de lo anterior es el ubicar al SIV dentro del entorno y contexto al que pertenece.*

*Antes de definir lo que significa la administración de las ventas partiremos de la definición de Administración :*

*El diccionario "Pequeño Larousse" describe :*

*Administración. Acción de administrar...*

*Administrar. Gobernar, regir...*

*Tenemos, por otra parte, una serie de definiciones más formales :*

*"La administración, según Petersen: es una técnica por medio de la cual los propósitos y objetivos de un grupo humano cualquiera, son determinados, clasificados y efectuados. El método para llevarla a cabo es la dirección. Su objeto es organizar los miembros del grupo y coordinar, dirigir y supervisar sus actividades para obtener los resultados y metas deseados.*

*La administración, según William Newman, es la guía, encauzamiento y control de los esfuerzos de un grupo de individuos para lograr un objetivo común.*

*Para el maestro licenciado Agustín Reyes Ponce, es el conjunto sistemático de reglas (que sirven), para lograr la máxima eficiencia de las formas de estructurar y de operar un organismo social." [19]*

*Estas definiciones aplicadas a las empresas y organizaciones son el principio de la Ciencia Administrativa la cual establece una serie de etapas a seguir que conducen al logro de los objetivos.*

*La administración de las ventas es el ejercer los principios de la administración sobre un sistema de ventas. Al decir lo anterior estamos hablando de dos cosas diferentes en su contexto. La administración es el conjunto de reglas y principios que dan forma a las diversas etapas de la administración: la planeación, la organización, la integración, la dirección, y el control; estamos hablando pues de algo general. Un sistema de ventas es algo particular al ámbito en donde se desarrolla, se puede vender en muy diversas formas: en la calle, en un establecimiento, por correo, por teléfono, etc., y con muchas variantes: por pedido, con crédito, con descuentos, etc. Por lo anterior, la administración de las ventas consiste en aplicar aquellos principios que procedan para el sistema de ventas en particular.*

*A continuación presentamos las definiciones de las diferentes etapas que componen el ciclo administrativo. Este ciclo no es más que la marcha natural de las actividades administrativas:*

*" El proceso administrativo es la administración en marcha. Para su estudio, comprensión y con fin pedagógico se divide en cinco etapas, todas absolutamente dinámicas pues no cabe concebir la administración si no es en movimiento constante.*



*Estas etapas son: planeación, organización, integración, dirección y control.*

*Algunos autores consideran además la previsión que para nosotros está comprendida en la planeación; la coordinación, que para nosotros está implícita en todas las etapas; y el mando y la ejecución que los hacemos formar parte de la dirección.*

*Para algún tratadista, los primeros tres pasos constituyen la administración estática y a los dos siguientes los llama etapas de operación o administración dinámica.*

### Planeación

*Es la determinación de lo que va a hacerse, incluye decisiones de importancia, como el establecimiento de políticas y objetivos, redacción de programas y determinación de métodos específicos y procedimientos; además, establecimiento de las células diarias de trabajo.*

### Organización

*Consiste en el agrupamiento de las actividades necesarias para llevar a cabo los planes a través de unidades administrativas, definiendo las relaciones jerárquicas entre ejecutivos y estableciendo las comunicaciones en los sentidos vertical y horizontal, dentro de esas unidades.*

*Dentro de la organización tenemos : forma de lograr los objetivos (forma legal, tipos de sociedades), agrupación e identificación de actividades y trabajos, determinación y delegación de autoridad y responsabilidad, comunicación que coordine las diferentes funciones.*

### Integración

*Consiste en la obtención para uso de la empresa, del capital, del personal ejecutivo, terrenos y construcciones y demás elementos materiales humanos necesarios para llevar a cabo los planes.*

*La integración agrupa : comunicación y reunión armónica de los elementos humanos y material, selección, entrenamiento y compensación del personal.*

### Dirección

*Consiste en la expedición de instrucciones, indicación de los planes a los responsables de llevarlos a cabo y establecimiento de la relación personal diaria entre jefe y subordinados.*

*La dirección incluye : comunicación de ordenes y relaciones personales jerárquicas, así como toma de decisiones.*

### Control

*Consiste en medir la operación para que resulte conforme con los planes o lo más cerca posible de ellos; incluye también el establecimiento de estándares, motivación*

*del personal para alcanzar esos estándares (convencerlo por medio de alicientes), comparación de los reales con los estándares propuestos y la acción correctiva cuando la ejecución se desvía del plan.*

*El control comprende : establecimiento de estándares, medición de ejecución, interpretación y acción correctiva. " [19]*

*Basándonos en las definiciones anteriores podemos establecer analogías entre las etapas de la administración y la administración de las ventas :*

### **Características de la administración de las ventas :**

#### **Planeación**

*- Determinación de lo que se va a vender.*

*Las ventas de una empresa corresponden a los productos o servicios que ésta produce u ofrece. Naturalmente que esta etapa es la que da origen a la formación de una empresa y se basa en los juicios que los empresarios han hecho respecto a la viabilidad del proyecto. Normalmente estos juicios corresponden al resultado de estudios económicos y de mercado que establecen la oferta y la demanda de los productos y/o servicios a ofrecer.*

*- Establecimiento de políticas y objetivos de ventas.*

*Para que una empresa sea rentable es necesario que se establezcan objetivos a lograr en ciertos periodos de tiempo. Los objetivos se apoyan en las políticas establecidas que rigen la gestión de ventas. Tanto los objetivos como las políticas son elementos dinámicos que pueden ser cambiados de acuerdo a variantes que se presentan en un espacio tiempo determinado.*

*Ejemplos :*

#### **Políticas.**

- A quién se va a vender*
- Con qué condiciones se va a vender*
- Plazo de garantía*

- Devoluciones

### **Objetivos**

- Cuanto se debe de vender

- Cuanto se debe de obtener de utilidad

- Cuanta cobertura se debe de tener del mercado

- Métodos y procedimientos de ventas.

*Los métodos y procedimientos de ventas son aquellas formas que se tienen que seguir para efectuar la gestión de ventas. Pueden ser de muy diversas formas de acuerdo a las características de los productos y/o servicios de que se traten y se pueden incluir dentro de ellos los programas de entrenamiento y capacitación de los vendedores, las técnicas de venta por medio de apoyos audiovisuales, el seguimiento de prospectos, etc.*

- Establecimiento de células de trabajo de ventas.

*Esta actividad se refiere a la información que se debe de comunicar en las diversas etapas por las que atraviesa una venta : su registro, su aplicación, su control. Generalmente esta actividad comprende la definición de los documentos que se requieren para poder trabajar las ventas : facturas, notas de cargo, notas de crédito, póliza contable, etc.*

### **Organización**

- Agrupar las actividades de las diferentes unidades administrativas.

*Determinar de una forma lógica las actividades que corresponde realizar a las diferentes unidades administrativas que intervienen en las ventas. Caso típico son los departamentos de ventas, cobranza, contabilidad, producción, embarques.*

- Definición de las relaciones jerárquicas.

*Las relaciones jerárquicas establecen las líneas de mando que intervienen en la gestión de ventas. Estos mandos tienen que ver con la toma de decisiones que se*

requieren en un momento dado. Ejemplo de estas decisiones son : la autorización de una línea de crédito, el otorgamiento de un descuento, etc.

**- Establecimiento de las comunicaciones.**

*El establecimiento de comunicaciones define los medios, periodos y frecuencias con las que se deben de comunicar los eventos que se suscitan en la gestión de ventas. Los medios están determinados en base a las necesidades y recursos de la organización. La información que se comunica depende de los niveles jerárquicos a quienes se dirige la comunicación.*

**Integración**

**- Obtención de los materiales físicos y humanos necesarios.**

*Esta etapa en la administración de ventas correspondería a la adquisición de los medios de comunicación y todo aquello que se necesite para iniciar el funcionamiento de la gestión de ventas en una organización. Por regla general está parte del ciclo administrativo de las ventas es más estática que las otras sin embargo es vigente cuando la gestión de ventas varía respecto a la incorporación de nuevos productos o servicios que demanden la adquisición o incorporación de nuevos recursos.*

**Dirección**

**- Expedición de instrucciones**

*La emisión de las instrucciones que describen las diferentes actividades que se efectúan en el proceso de las ventas corresponde a las personas encargadas de la dirección de la gestión de ventas. Naturalmente que la dirección la realizan una o más personas dependiendo del tamaño de la organización o empresa.*

**- Notificación de los planes**

*Todo aquello que se planifique debe de ser informado a todos y cada uno de aquellas personas que están involucradas en la realización de lo planificado. La correcta comunicación permite crear una conciencia de grupo que facilita el logro de los planes al uniformar el alcance de las actividades en un mismo objetivo. En el sistema de ventas está es de particular importancia para el equipo de ventas encargado de colocar los productos y/o servicios ya que funciona como el regulador de su actividad.*

*- Establecimiento de las relaciones entre jefes y subordinados*

*Es muy importante el conocer claramente la relación jefe-subordinado ya que de esta forma el jefe tiene manera de evaluar el trabajo de sus subordinados de acuerdo a las actividades asignadas a ellos. Por otra parte, los subordinados al conocer su posición jerárquica claramente no incurrirán en actividades que no les corresponde.*

*- Toma de decisiones*

*La toma de decisiones tipifica claramente la función de la dirección ya que la actividad de dirigir requiere de un uso constante de esta facultad. El nivel de decisión es directamente proporcional al nivel de dirección de que se trate. En la medida en la que las decisiones sean más trascendentes mayor es el nivel de dirección que las toma. Es un factor vital en un sistema de ventas el que éste proporcione la información que permita la toma de decisiones a los diferentes niveles de dirección de la organización.*

**Control**

*- Medición de la operación*

*La medición de la operación es una actividad que permite ejercer el control sobre las diversas etapas de la gestión como son : las ventas efectuadas y su correspondiente entrega a los clientes, la descarga de los inventarios, la reposición de los inventarios, la afectación contable, el registro de la cuenta por cobrar, la cobranza, etc.*

*- Establecimiento de estándares*

*Los estándares de control permiten efectuar las actividades de control adecuadamente. Por medio de estos estándares, el personal encargado de estas actividades es guiado en la forma en que debe de medir la operación del sistema de ventas. El uso de estándares simplifica el trabajo al definir en forma permanente la manera en que las cosas son hechas además de que facilita el entrenamiento y la capacitación.*

*- Comparación de resultados*

*Uno de los puntos más importantes en un sistema de ventas es el logro del pronóstico de ventas. Cuando las ventas se logran de acuerdo a lo pronosticado, significa que la marcha de los planes es correcta. En la etapa de control se compara lo real contra lo pronosticado para así observar el desarrollo de las ventas en forma periódica.*

#### *- Acción correctiva*

*Cuando la etapa de control identifica desviaciones sobre los planes o lo establecido, permite tomar un curso de acción tendiente a corregir dichas desviaciones. Es muy importante el poder reajustar o corregir los planes cuando así sea necesario ya que de otra forma, si el plan es inflexible, no se podría ejercer la acción correctiva.*

*Como se puede observar, las diferentes etapas que constituyen los principios de la Administración de las Empresas se pueden aplicar a un sistema de ventas. Es en este contexto en donde el SIV permite, al incorporar la tecnología computacional, ofrecer un mecanismo operativo que facilite y simplifique la operación de un sistema de ventas así como el informar de los resultados de dicha operación.*

#### **4.3) FUNCIONALIDAD.**

*En esta sección se describe el funcionamiento del SIV tanto en su forma externa como interna. Es decir, el funcionamiento visto desde el punto de vista abstracto y concreto. Se trata también sobre la integración del sistema y las razones que justifican dicha integración.*

##### **Funcionamiento Externo**

*A continuación describimos en forma textual la funcionalidad del SIV como un sistema computacional y su interacción con los seres humanos y sus actividades en el sistema de ventas :*

*- Los vendedores tramitan una venta bien sea por teléfono o por medio de un pedido que tomaron al efectuar una visita, en ambos casos, se deben de recabar los siguientes datos :*

- nombre y clave del cliente*
- claves y nombres de los productos comprados*
- cantidad solicitada por cada uno de los productos comparados*
- indicación por producto si es que se vende al precio anterior*

- indicación de si se otorga alguna condición de crédito o descuento diferente a la registrada.

es importante aclarar que probablemente la mercancía ya haya sido entregada con anterioridad, por lo que se debe de contar con una remisión firmada por el cliente que ampare la entrega de los productos.

- Cada pedido/remisión se captura en la computadora para posteriormente ser valuado al calcularse el valor total del pedido/remisión. Si hubiese errores es posible retroalimentar la información. El proceso de los pedidos/remisiones puede hacerse con la frecuencia deseada. Es posible emitir una factura en cualquier momento del día o por medio de un proceso de lotes de información 'batch'.

- Una vez registrados y verificados los pedidos/remisiones valuados se producen las facturas y reportes que servirán para registrar las cuentas por cobrar para cada uno de los clientes que han comprado artículos. Las facturas pueden ser emitidas u obtenerse una copia de alguna de ellas previamente impresa.

- Con la información de las facturas emitidas es posible obtener reportes de estadísticas de ventas que coadyuvan en la toma de decisiones así como información contable relativa a los descuentos y las ventas acumuladas. Por medio de los reportes de estadísticas de ventas se conoce cuales son los mejores clientes y productos.

- Se emiten talones de cobro que permiten registrar y alimentar información ha ser utilizada por el área de cobranza. También se informa de la fecha en que las facturas son entregadas para conocer la fecha de su vencimiento. Las condiciones de pago y crédito que permite manejar el sistema inciden directamente en el área de cobranza.

- Se emite informe de las salidas del almacén de producto terminado para que el área de producción pueda proceder a formular las ordenes de fabricación para reposición al inventario.

- El sistema permite procesar con la frecuencia requerida, los cambios a los datos de clientes y artículos que se generen como consecuencia de la dinámica de los hechos.

### Justificación de la Integración

*El SIV es un sistema integrado de propósito general para la administración de las ventas. El término de integración se refiere a la posibilidad de ejecutar los diversos procesos que forman parte de sub sistemas llamados módulos en una forma unificada es decir, en el mismo programa computacional.*

*En el concepto de programa computacional, integración se refiere a la existencia de un sistema compacto que incluya los diferentes procesos que se interrelacionan entre sí y para los cuales las salidas de algunos procesos son las entradas para otros. Al referirnos a una sola unidad de ejecución queremos establecer que se trata de un conjunto de elementos que están interconectados en forma lógica, no necesariamente física. Por ejemplo, un sistema integrado puede estar constituido por un solo elemento ejecutable o por varios elementos ejecutables que son invocados entre ellos mismos.*

*Otro punto importante es la situación de que estos elementos ejecutables(programas) pueden ser diferentes en su origen. Ya hemos comentado previamente en nuestro trabajo que un programa ejecutable parte de un programa escrito en un lenguaje de programación denominado lenguaje 'fuente'. Pues bien, en un sistema integrado parte de los programas puede ser escritos en un lenguaje y parte en otros tal cual es el caso del SIV, lo importante es el hecho de que la estructura de datos (los archivos) puedan ser reconocidos por los diferentes lenguajes utilizados.*

*EL SIV fue escrito en los lenguajes BASIC y FOXPRO y la conexión de la estructura de datos se logra mediante el uso de archivos en formato ASCII el cual se explicó en capítulos anteriores.*

### **Funcionamiento Interno**

*El funcionamiento del SIV se realiza por medio de cinco módulos o subsistemas que permiten cubrir parte de las funciones administrativas que necesita una empresa para ejecutar correctamente las etapas del ciclo administrativo, principalmente la dirección y el control, por el hecho de ser las etapas más dinámicas.*

*El SIV fue integrado en sus módulos en función a la estructura lógica de los procesos operativos. Esta estructura lógica tiene que ver con la forma en que éstos ocurren en el tiempo y de acuerdo a los principios que la administración, particularmente la etapa de la organización, establece.*

*El módulo de datos generales es el primero del sistema. Su función es la de permitir mantener actualizados los catálogos de Clientes y de Artículos así como la tabla de condiciones de crédito y descuento para la facturación a clientes.*

*Una empresa requiere para poder vender (facturar) de dos elementos fundamentales : clientes (a quien vender) y artículos (lo que se vende). Lo más probable es que además necesite también de identificar ciertas preferencias o condiciones que ha establecido con sus clientes para la venta, estas condiciones tienen que ver con el pago de los productos vendidos por medio del descuento y crédito que se otorga. El SIV permite el mantener actualizados los datos de los clientes, artículos, y la tabla de condiciones por medio de este módulo.*

*En una empresa periódicamente suceden eventos como los siguientes :*

- Se agrega un nuevo cliente a los clientes de la empresa*
- Cambia alguno de los datos de los clientes : su nombre, dirección, etc.*
- Se termina la relación comercial con algún cliente*
- Se agrega un nuevo producto o artículo a la lista de artículos que se venden*
- Cambia alguno de los datos de los productos : su precio, descripción, etc.*
- Se discontinúa o deja de vender algún producto*
- Se le concede un tipo de descuento especial a alguno de los clientes*
- Se le otorga crédito a alguno de los clientes*
- etc.*

*este tipo de eventos deben de ser registrados en el SIV para poder garantizar la correcta operación de las funciones de dirección y control del sistema. El poder contar con un mecanismo de actualización de los archivos maestros y de tablas del sistema es la función de este módulo del sistema.*

*El módulo de facturación es la función principal del sistema, es el corazón de la actividad de ventas de una empresa, en la medida en que se facture lo esperado los objetivos serán alcanzados y consecuentemente el resultado será exitoso. Toda la información que permite ejercer el control de las ventas se genera en este módulo, de*

*aquí parten los demás procesos administrativos del sistema en los que se involucran las diversas áreas de la empresa : cobranzas, contabilidad, producción.*

*El primer paso de este módulo consiste en la captura de la remisión o pedido que se ha elaborado para un cliente determinado. Bien sea que se venda por teléfono (al recibirse una solicitud del cliente) o por medio de una visita directa al cliente, siempre es necesario conocer cuales y cuantos son los productos que se le van a enviar al cliente o bien que él pasará a recoger. Una remisión o un pedido es el documento que cumple con éste fin. El formato de un pedido o remisión es abierto siempre y cuando cumpla con los requisitos de información que ya hemos mencionado.*

*La captura de la remisión o pedido verifica que tanto el cliente como los artículos vendidos estén registrados en los archivos maestros del sistema y por consecuencia garantiza la correcta aplicación de la venta.*

*Ya que en ocasiones una remisión puede ser modificada al agregarse o eliminarse más productos de la misma, este proceso almacena la información en un archivo que puede ser modificado posteriormente antes de convertirse en una factura.*

*Después que un cierto lote de remisiones ha sido capturado, éste puede ser impreso para conocer el importe de la remisión así como para verificar que los datos han sido capturados correctamente. El proceso del listado de remisiones cumple con estos fines, además del de informar de la cantidad de ventas que representa el lote de remisiones impreso. Otra información que aparece en este reporte es la valuación de los descuentos que se aplican al cliente en función a sus condiciones asignadas.*

*En caso de existir alguna discrepancia entre la información capturada y la información registrada, es posible corregirla al volver al proceso de captura y efectuar las modificaciones que procedan.*

*El último proceso de este módulo es el proceso de facturación, una factura es el documento legal que legitima una operación de ventas. En ella se consignan los datos del cliente como son su nombre o razón social, el número y fecha de la factura, la clave cantidad y precio de los artículos vendidos así como su importe, los descuentos, impuestos y el total de la factura.*

*Una vez emitida una factura, toda su información es almacenada en forma permanente a fin de poder continuar con los siguientes procesos en los que se involucra esta información.*

*El módulo de estadísticas de ventas es el instrumento que permite ejercer el control del sistema de ventas. Es en este módulo en donde se miden las operaciones y se comparan los resultados. Aquí se concentra la información de todas las facturas y se ordenan de diferentes formas para conocer las relaciones que se presentan entre los clientes y los productos. Estas relaciones son fundamentales para conocer las preferencias que manifiesta el mercado en cuanto a la compra de tales o cuales productos, que clientes son los mejores, etc.*

*El primer proceso del módulo, Venta Acumulada del Mes, muestra las facturas que han sido emitidas en un mes específico. En un proceso de facturación es necesario el conocer la venta diaria durante un periodo de tiempo, en el caso del SIV se considera este periodo de un mes. El informe de la venta diaria permite determinar la póliza contable diaria de ingresos que deberá de afectar el libro diario y el libro mayor.*

*La elaboración del informe de Descuentos por Factura permite efectuar la póliza contable relativa a los descuentos, impuestos, e Importes netos de las ventas. Al controlarse estas cifras es posible conocer con mayor exactitud las utilidades reales así como la cantidad que se descuenta del precio de venta.*

*En el proceso de Creación de Estadísticas se adicionan los datos de las ventas del mes a los datos del año para de esta forma, conocer cual ha sido el comportamiento de las relaciones entre los clientes y los productos que han comprado. Esta información es esencial para la toma de decisiones respecto a líneas de crédito y preferencia de los clientes hacia los productos. Este proceso se controla por medio de las cantidades correspondientes a las unidades vendidas.*

*La Estadística de Ventas por Artículo/Cliente presenta, ordenado por clave del producto, un cuadro matricial que muestra que clientes han comprado los diferentes productos en cada uno de los meses del año. Este informe tiene un gran valor estadístico ya que podría servir para determinar comportamientos de los consumidores de acuerdo a las épocas del año y de esta forma coadyuvar en la determinación de pronósticos de ventas y de producción.*

*La Estadística de Ventas por Cliente/Artículo permite conocer las compras que han hecho los clientes, también por medio de un cuadro matricial que muestra las*

unidades compradas en el año de todos y cada uno de los productos adquiridos. Este reporte puede utilizarse para posicionar a los clientes en cuanto a importancia de consumo y también para determinar las preferencias hacia los artículos.

El último proceso de este módulo, *Estadística de Ventas por Cliente*, permite obtener un informe de las ventas en pesos que se han hecho a los diferentes clientes durante un año. Al final se presenta un cuadro acumulativo de los importes de las ventas por cada uno de los meses del año y de la venta anual.

Es importante señalar que con esta información es posible alimentar a un programa graficador que muestre estos resultados por medio de diferentes tipos de gráficas. Este concepto se ha incorporado en forma automática en algunos programas de la actualidad.

El módulo de *Cobranza* produce información acerca de las facturas entregadas a los clientes y de las fechas en que se harán los cobros de acuerdo a las condiciones de pago y crédito que han sido establecidas con los clientes. Es evidente el que una venta a crédito no ingresa dinero al sistema de ventas sino hasta que las condiciones de crédito se han cumplido, es por esto que el tener un informe oportuno para el área de cobranzas respecto a cuando tiene que efectuar los cobros es algo vital.

La *Emisión del talón de pago* es el proceso mediante el cual se producen los talones de pago que se utilizan para registrar los pagos totales o parciales que efectúa el cliente sobre de una factura. No obstante que el cliente tenga algún crédito, en ocasiones el cliente puede optar por pagar en una sola exhibición. El renglón de importe muestra el valor de la factura tanto para un pago total como para un pago parcial. El renglón de abono permite registrar la cantidad que es pagada como abono al saldo de la factura cuando se efectúa un pago parcial. El renglón de descuento procede tanto para un pago total como para un pago parcial. El renglón de pago neto sirve para anotar el pago realmente efectuado por el cliente. El saldo pendiente es el remanente en el caso de un pago parcial y es cero para un pago total. Adicionalmente, se anota en el talón de pago el número del cheque y la fecha del cheque si el pago se hace por cheque o se marca que el pago se hizo en efectivo.

El *Reporte de Cargos a Cobranza* permite conocer los cargos que se le hacen los clientes como consecuencia de las facturas emitidas a ellos y las fechas en que las facturas son entregadas para que a partir de ella comience a correr la fecha de vencimiento de acuerdo a las condiciones de crédito establecidas previamente con todos y cada uno de los clientes. Cuando una factura es entregada al cliente, la fecha de entrega se anota en el espacio destinado para ello en el reporte.

*El módulo de Inventarios permite conocer cuales son las salidas de inventario de producto terminado que suceden como consecuencia de la facturación emitida. El proposito de este módulo es el de informar al área de producción que artículos se han vendido y en que cantidad a efecto de que se ordene la fabricación, para reposición, de los artículos vendidos.*

*El Listado de Salidas de Producto Terminado muestra la clave del artículo, su descripción y la cantidad de unidades vendidas. Con esta información es posible emitir ordenes de fabricación para la reposición, de los artículos vendidos, al inventario.*

*Como se estableció al inicio del trabajo, el sistema de administración de ventas nos sirve de ejemplo para mostrar lo más posible dentro de los alcances de este trabajo de tesis, la base teórica que da sustento a la carrera cursada. Es evidente que para la realización de cualquier sistema computacional de proposito general es necesaria la intervención del profesional conocedor y especialista de la materia para que con su interacción con el desarrollador del sistema computacional, sea posible obtener sistemas que funcionen de acuerdo a lo pretendido y que sirvan para facilitar la actividad humana en labores operativas y de decisión.*

#### **4. 4) OPERACION DE LOS MODULOS DEL SIV**

*Esta última sección del capítulo, explica la manera en que el SIV es operado. Se presentan todas y cada una de las pantallas que aparecen en el sistema y se define el objetivo de los diferentes datos que agrupan. La operación se describe observando la estructura modular que se ha desarrollado a lo largo del trabajo. Además de las pantallas, se presentan los reportes que produce el sistema , esta vez ya con datos proporcionados por la empresa "Diseños Domani S. A. de C. V." quien, con su aportación, gentilmente contribuyó a la realización de este trabajo y para con quien estamos profundamente agradecidos.*

*El módulo de datos generales describe la operación del catálogo de artículos, el catálogo de clientes, y las tablas de condiciones de pago y descuento. El módulo de facturación permite capturar las remisiones(envíos) de mercancía que va a ser facturada, imprimir un reporte de estas remisiones, y el imprimir las facturas. El módulo de estadísticas de ventas informa de las diferentes cantidades que se han vendido y de los descuentos que se han otorgado. El módulo de cobranza produce informes para el área de cobranza de acuerdo a las facturas expedidas. Por último, el módulo de inventarios*

*avisa de los productos terminados que han sido embarcados a efecto de controlar su reposición en el inventario.*

*Todas las pantallas que se presentan en esta sección solicitan o muestran los datos por medio de un formato específico llamado 'diálogo'. Los diálogos son de diferentes características dependiendo de la naturaleza de los datos : elegir una opción de varias, procesar un comando específico, seleccionar de una lista, capturar un dato, mostrar un dato, elegir una alternativa binaria (sí o no). El objetivo de estos diálogos es el facilitar la comunicación con el usuario y el evitar en lo posible la introducción de información errónea.*

*La estructura de la presentación de la operación de los procesos es como sigue :*

- Propósito del proceso*
- Pantalla principal del proceso*
- Descripción de los campos*
- Pantallas adicionales del proceso*
- Reportes*

*Los dos últimos elementos aparecen en los procesos que los contienen.*

#### 4.4.1) Módulo de Datos Generales.

*En este módulo se procesa toda la actividad que ocurre sobre los archivos de artículos, clientes, y tabla de condiciones. La actividad consiste de las altas, bajas, y cambios así como de la consulta e impresión de catálogos de los archivos.*

*El menú de procesos aparece cuando el cursor (<>) se posiciona sobre la barra del menú correspondiente. Al aparecer la lista de procesos, el cursor aparece sobre la primera selección. Para seleccionar la opción deseada, se utilizan las flechas de dirección 'arriba' y 'abajo'. Para activar el proceso, se oprime [ENTER].*

(Datos Generales) Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

(Catálogo de artículos)
Catálogo de Clientes
Tabla de Condiciones

#### 4.4.1.1) Catálogo de Artículos.

##### Propósito:

*El catálogo de artículos muestra las diferentes opciones que se pueden elegir para procesar un registro específico de la base de datos o bien, para imprimir un reporte del propio catálogo.*

##### Pantalla:

```
Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida
-----
Catalogo de Artículos
(=) Alta      ( ) Baja      ( ) Cambios  ( ) Consulta ( ) Impresión
Clave del Artículo : 003
Descripción   : JUNIOR COMBINADO MUERO 63 N 45
Precio       : $17,999.00
Precio Anterior : $14,100.00
Grupo       : FWEELER
-----
< Bien >      < Ver >      < Salida >
```

##### Descripción de los campos:

*Diálogo de opciones: Permite seleccionar el tipo de movimiento que se desea operar.*

*Alta - Para dar de alta (agregar) un artículo a la base de datos.*

*Baja - Para eliminar un artículo de la base de datos*

*Cambios - Para modificar alguno de los datos de un artículo de la base de datos.*

*Consulta - Para ver los datos de un artículo de la base de datos.*

*Impresión - Para imprimir un reporte del catálogo de artículos. (ver pantalla más adelante).*

*Clave del Artículo: La clave del artículo que se desea procesar.*

**Descripción :** La descripción del artículo procesado.

**Precio :** El precio registrado para el artículo.

**Precio Anterior :** El Precio anterior del artículo.

**Grupo :** El grupo al que pertenece el artículo (Muebles, Cocinas, Etc.).

**Dilogo de Comandos :** Permite seleccionar uno de los comandos disponibles.

**<Blas > :** Confirma y termina el proceso de un artículo

**<Ver > :** Permite ver y seleccionar un registro del catálogo de artículos.  
(ver pantalla más adelante)

**<Salida > :** Termina el proceso de la pantalla y regresa al menú principal.

### Pantalla para la opción de impresión :

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida

Encienda la impresora ...

Catalogo de Artículos

< > Alta < > Baja < > Cambios < > Consulta (< >) Impresión

Clave del Artículo : 003

Descripción : JUNIOR COMBINADO NUEVO 53 X 45

Precio : \$17,079.00

Precio Anterior : \$14,100.00

Grupo : MUEBLER

< Bien > < Ver > < Salida >

*Esta pantalla, en la parte superior derecha, aparece al seleccionarse la opción de 'Impresión', el usuario debe asegurarse que la impresora contiene papel y que está encendida así como que la forma a imprimir esté colocada correctamente. Para continuar basta con oprimir cualquier tecla.*

### Reportes:

#### Catalogo de Artículos

Nombre de la empresa

Fecha : dd/mm/aa      Catalogo de Artículos      Hoja : 1

Num	Descripción	Precio	Pre Ant	Geo
1	JUNIOR BELICO NUEVO 53 x 45	\$17,079	\$17,079	JUN
2	JUNIOR BELICO PAPER 53 x 45	\$17,079	\$17,079	JUN
3	JUNIOR COMBINADO NUEVO 53 x 45	\$17,079	\$17,079	JUN
4	JUNIOR COMBINADO PAPER 53 x 45	\$17,079	\$17,079	JUN
5	CHICO PREMIUM RECTA NUEVO 5/CHJON 55x44	\$25,470	\$23,777	CHI
6	CHICO PREMIUM RECTA PAPER 5/CHJON 55x44	\$25,470	\$23,777	CHI
7	CHICO PREMIUM NUEVO 64 x 44	\$21,742	\$21,742	CHI
8	CHICO PREMIUM PAPER 64 x 44	\$21,742	\$21,742	CHI
9	CHICO COLONIAL NUEVO .70 X .46	\$23,600	\$23,600	CHI
10	CHICO COLONIAL PAPER .70 X .46	\$23,700	\$23,600	CHI

== Fin Catalogo de Artículos ==

Pantalla del comando < Ver >:

Menos Generales Pastoreación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Catalogo de Artículos				
< > Alta	< > Baja	< > Cambios	< > Consulta	< > Impresión
Clave del Artículo : 003				
Descripción : JUNIOR COMBINADO NEGRO 53 X 46				
Precio				
Precio Anterior				
----- Catalogo de Artículos -----				
Coo Artículo Descripción				
-----				
001	JUNIOR	BLANCO	NEGRO	53 X 46
004	JUNIOR	COMBINADO	NEGRO	53 X 46
005	JUNIOR	COMBINADO	NEGRO	53 X 44
006	JUNIOR	COMBINADO	NEGRO	53 X 44
-----				
< Bien				

*Esta pantalla aparece cuando el cursor se encuentra en la 'Clave del Artículo' y se oprimen simultáneamente las teclas 'Alt' y 'C' o bien, cuando se oprime el 'mouse' en el área de comandos de la pantalla en el comando < Ver >.*

*Lo que ejecuta este comando es el despliegue de una ventana más pequeña en la parte inferior derecha en donde aparece una 'vista' del archivo de Artículos. Esta ventana permite seleccionar un artículo en particular al posicionar el cursor en el artículo deseado y permite 'llevar' el artículo a la ventana principal para su proceso al oprimir la tecla 'ENTER'.*

#### 4.4.1.2 Catálogo de Clientes.

##### Propósito :

*El catálogo de Clientes muestra las diferentes opciones que se pueden elegir para procesar un registro específico de la base de datos o bien, para imprimir un reporte del propio catálogo.*

##### Pantalla :

Datos Generales Facturación Estadísticas Cabecera Inventarios Salida

Catálogo de Clientes	
< > Alta	< > Baja
< > Cambios	< > Consulta
< > Impresión	
Clave del Cliente :	000
Nombre :	ARMISTICION DE BARROS Y COC.
Dirección 1 :	LAZARO CARRANZA S 25
Dirección 2 :	CHANTIEROC, D.F. C. P. 11200
Clave de Cuenta :	1
Clave de Crédito :	1
< Efin >	< Ver >
	< Salida >

##### Descripción de los campos :

*Diálogo de opciones : Permite seleccionar el tipo de movimiento que se desea operar.*

*Alta - Para dar de alta (agregar) un cliente a la base de datos.*

*Baja - Para eliminar un cliente de la base de datos*

*Cambios - Para modificar alguno de los datos de un cliente de la base de datos.*

*Consulta - Para ver los datos de un cliente de la base de datos.*

*Impresión - Para imprimir un reporte del catálogo de clientes. (ver pantalla más adelante).*

*Clave del Cliente : La clave del Cliente que se desea procesar.*

**Dirección 1:** La primera línea de la dirección del cliente. El usuario puede registrarla a su gusto.

**Dirección 2:** La segunda línea de la dirección del cliente. El usuario puede registrarla a su gusto.

**Clave de Descuento:** La Clave de Descuento asignada al cliente.

**Clave de Crédito:** La clave de crédito asignada al cliente.

**Diálogo de Comandos:** Permite seleccionar uno de los comandos disponibles.

**< Bien >:** Confirma y termina el proceso de un cliente

**< Ver >:** Permite ver y seleccionar un registro del catálogo de clientes.  
(ver pantalla más adelante)

**< Salida >:** Termina el proceso de la pantalla y regresa al menú principal.



Pantalla del comando < Ver >:

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

```

----- Catalogo de Clientes -----
( > Alta      ( > Baja      ( > Cambios  ( <=) Consulta ( > Impresión
Clave del Cliente : 002
Nombre           : AMBITEDORA DE INROS Y COC.
Dirección 1     : LAZARO CARDENAS S 26
Dir----- Catalogo de Clientes -----
| Cve Cliente | Nombre | Dirección |
|-----|-----|-----|
| 002 | AMBITEDORA DE INROS Y COC. | LAZARO CARDENAS S 26 |
| 003 | ALPACON DE AZULEJOS S.A. | NTE. 25 S 32, COL |
| 004 | AN-PON S.A. | |
| 005 | ANSAN ANSO SAILES | |
| 003 | POC. PALOMAS | DR. VENTIS S 1424 |
-----|-----|-----|

```

*Esta pantalla aparece cuando el cursor se encuentra en la 'Clave del Artículo' y se oprimen simultáneamente las teclas 'Alt' y 'C' o bien, cuando se oprime el 'mouse' en el área de comandos de la pantalla en el comando < Ver >.*

*Lo que ejecuta este comando es el despliegue de una ventana más pequeña en la parte inferior derecha en donde aparece una 'vista' del archivo de Artículos. Esta ventana permite seleccionar un artículo en particular al posicionar el cursor en el artículo deseado y permite 'llevar' el artículo a la ventana principal para su proceso al oprimir la tecla 'ENTER'.*

#### 4.4.1.3 Tabla de Condiciones.

##### Propósito :

La tabla de condiciones permite registrar una condición de descuento o de crédito para que puedan ser asignadas a los clientes. La condición de descuento se refiere a los descuentos que se otorgan y la condición de crédito a los plazos que se le conceden para el pago de las facturas.

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida

Tabla de Condiciones	
Condición :	Desccto
Número :	1
Descripción :	DESCUENTO DEL 5%
Valor :	\$ 5.00
< Bien > < Consulta > < Salida >	

##### Descripción de los campos :

**Condición :** Permite seleccionar el tipo de condición deseado : Desccto, Dias.

**Número :** Un número entre 1 y 10 que identifica a la condición.

**Descripción :** La Descripción de la condición.

**Valor :** El valor asignado a la condición . Por ejemplo : 10 % Desccto, 15 Dias, ..., etc.

**Diálogo de Comandos :** Permite seleccionar uno de los comandos disponibles.

< Bien > : Confirma y termina el proceso de una condición

< Ver > : Permite ver y seleccionar un registro de la tabla de condiciones.  
(ver pantalla más adelante)

< Salida > : Termina el proceso de la pantalla y regresa al menú principal.

Pantalla del comando < Ver >:

Bases Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Tabla de Condiciones				
Condición	:	Debito		
Número	:	1		
Descripción	:	DESCUENTO DEL 5x		
Valo	:	-----	Condiciones	-----
		Clave No.	Descripción	
< B		DES	1	DESCUENTO DEL 5x
		DES	2	DESCUENTO DEL 10x
		DES	3	DESCUENTO DEL 15x
		DES	4	DESCUENTO DEL 20x
		DIA	1	5 DIAS DE CREDITO

*Esta pantalla aparece cuando el cursor se encuentra en el 'Número' y se oprimen simultáneamente las teclas 'Alt' y 'C' o bien, cuando se oprime el 'mouse' en el área de comandos de la pantalla en el comando < Ver >.*

#### 4.4.2) Módulo de Facturación.

En este módulo se procesan las remisiones que posteriormente se convertirán en facturas, se genera un listado de las remisiones para su verificación, y se imprimen las facturas de venta. Es en este módulo en donde se realiza la parte medular del sistema: la captura de las ventas. Aquí se genera la información que será después analizada en el módulo de estadísticas. También, esta información permite elaborar informes para cobranza e inventarios. En suma, este módulo representa el motor del sistema.

El control de las remisiones es por mes del año y por empresa. Por lo tanto cada vez que este proceso se inicia, se solicitan estos datos por medio de la pantalla respectiva.

El menú de procesos aparece cuando el cursor (<>) se posiciona sobre la barra del menú correspondiente. Al aparecer la lista de procesos, el cursor aparece sobre la primera selección. Para seleccionar la opción deseada, se utilizan las flechas de dirección 'arriba' y 'abajo'. Para activar el proceso, se oprime [ENTER].

Datos Generales <Facturación> Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

<Captura de Remisiones>
Listado de Remisiones
Impresión de Facturas

#### 4.4.2.1) Proceso de Captura de Remisiones

##### Propósito:

*Capturar las remisiones de un mes y una empresa determinada. Cada remisión consta de los datos del cliente y los datos de los artículos vendidos. Las remisiones pueden ser nuevas o pueden ser modificadas o canceladas siempre y cuando no se haya producido una factura de ella. El proceso solicita primero los parámetros del mes y la empresa y luego despliega la ventana de captura de las remisiones.*

##### Pantalla de Parámetros:

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Datos de Control	
Clase del Cliente :	
Proceso del Mes de :	<input type="text" value="Enero"/>
<input type="checkbox"/> Primer Proceso del mes	
< Bien >	< Salida >

##### Descripción de los campos:

**Clave del Cliente:** La clave que identifica a la empresa para la cual se van a capturar las remisiones

**Proceso del Mes de:** Al dar 'ENTER' en este campo aparece una lista con los doce meses del año para seleccionar el mes deseado (ver siguiente pantalla).

**Primer proceso del Mes:** Se oprime la barra espaciadora para 'marcar' que es el primer proceso del mes. Está crea un nuevo archivo de remisiones. Si no se marca, las remisiones se van agregando al final del archivo del mes seleccionado (ver siguiente pantalla).

**Diálogo de Comandos:** Permite seleccionar uno de los comandos disponibles.

< Bien >: Confirma los parámetros leídos.

< Salida >: Termina el proceso de la pantalla y regresa al menú principal.

### Pantallas adicionales Parámetros :

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Datos de Control	
Clave del Cliente :	
Proceso del Mes de :	Enero
( ) Primer Proceso del	Febrero
	Marzo
	Abril
	Mayo
	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
< Bien > <	

*Pantalla con lista de meses*

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Datos de Control	
Clave del Cliente :	
Proceso del Mes de :	Enero
(H) Primer Proceso del mes	
< Bien > < Salida >	

*Pantalla para primer proceso de Mes*

## Pantalla para la Captura de Remisiones :

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida		
Datos de la Remisión		
Fecha	: 04/05/89	< Rien >
Número	: 1	< Consulta >
Cliente	: 001	< Cancela >
Nombre	: ASIST. DE NOMB. Y AGEN.	< Detalle >
Dirección 1	: DIVISION DEL NORTE 9 1254	< Salida >
Dirección 2	: COL. DEL VALLE, MEXICO 03600	
Descuento	: 1 DESCUENTO DEL 15%	
Credito	: 3 5 DÍAS DE CREDITO	

Detalle de Remisión		
Artículo	: 001	< Agregar >
Descripción	: JUNION BUJACO BUENO 53 N 45	< Consulta >
Cantidad	: 1	< Cancela >
Precio	: 17099	< Detalle >
Retenido	: 0	< Salida >

### Descripción de los campos (Remisiones):

**Fecha :** Se despliega la fecha del día es decir, la fecha del sistema. Se puede cambiar esta fecha para elegir una remisión de otra fecha que se quiera modificar o cancelar.

**Número :** Este dato es el número de la remisión asignada. El usuario debería de usar un número consecutivo sin embargo, se permite utilizar cualquier número. La opción de la barra de comandos < Consulta > se habilita para poder seleccionar del archivo de remisiones alguna remisión previamente capturada.

**Cliente :** La clave del cliente a quién se va a facturar la remisión. Este campo habilita el comando < Consulta > en la barra de comandos para poder seleccionar algún cliente del archivo.

**Nombre :** El nombre del cliente seleccionado. Este dato no puede ser alterado.

**Dirección 1 :** La primera línea de dirección del cliente seleccionado. Este dato no puede ser alterado.

**Dirección 2 :** La segunda línea de dirección del cliente seleccionado. Este dato no puede ser alterado.

**Descuento :** La clave de descuento asignada al cliente. Se despliega su descripción.

**Credito :** La clave de crédito asignada al cliente. Se despliega su descripción.

**Diálogo de Comandos :** Permite seleccionar uno de los comandos disponibles.

**< Bien > :** Confirma y termina el proceso de una remisión

**< Consulta > :** Permite ver y seleccionar un registro del archivo de remisiones (ver pantalla más adelante) o de clientes (ver catálogo de clientes).

**< Cancela > :** Cuando una remisión es seleccionada, puede ser eliminada del archivo al pasar el cursor a este comando y oprimir 'ENTER'. Este comando solicita confirmación. Si se confirma, elimina el registro del archivo de remisiones y los registros del archivo de detalle de la remisión (artículos).

**< Detalle > :** Después de seleccionarse una remisión, se puede desplegar y modificar un artículo de la remisión al pasar el cursor a este comando y oprimirse 'ENTER'.

**< Salida > :** Termina el proceso de la pantalla y regresa al menú principal.

#### **Descripción de los campos (Detalle):**

**Artículo :** La clave de un artículo de la remisión. El comando < Consulta > se activa para poder seleccionar algún artículo del catálogo de artículos si se está dando de alta un artículo o del archivo de detalle si se está modificando una remisión.

**Descripción :** La descripción del artículo seleccionado. Este dato no puede ser modificado.

**Cantidad :** La cantidad de unidades que se remisionaron (entregaron) del producto.

**Precio :** El precio del producto.

**Anterior :** Si se va a facturar el artículo al precio anterior se captura una 'S'.

**Diálogo de Comandos :** Permite seleccionar uno de los comandos disponibles.

**< Agregar > :** Si se selecciona este comando, la pantalla se limpia y permite capturar un nuevo artículo para la remisión.

**< Consulta > :** Permite ver y seleccionar un registro del archivo de detalle de artículos (ver pantalla más adelante), si se está modificando una remisión, o del catálogo de artículos (ver catálogo de artículos) si se está agregando una remisión.

**< Cancela > :** Cuando un artículo de la remisión es seleccionado, puede ser eliminado del archivo al pasar el cursor a este comando y oprimir 'ENTER'. Este comando solicita confirmación. Si se confirma, elimina el registro del archivo de detalle de la remisión (artículos).

**< Salida > :** Termina el proceso de la pantalla y regresa al menú principal.

Pantalla del comando < Consulta > desde la pantalla de la remisión:

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida  
 Datos de la Remisión

Fecha	: 04/05/77	< Bien >
Número	: 1	
Cliente	: 001	< Consulta >
Nombre	: ARBST. DE MARI. Y AZUL.	
Dirección 1	-----> Remisiones ----->	
Dirección 2	Fecha	Número
Debitos		
Credito		
	04/05/77	1 001
	04/05/77	2 002
	04/05/77	2 003
	04/05/77	5 001
	04/05/77	6 004

Artículo	: 001	< Agregar >
Descripción	: JUNIOR MELJCO NUEVO 53 X 45	< Consulta >
Cantidad	: 1	< Cancela >
Precio	: 17077	< Salida >
Anterior	: P	

Pantalla del comando < Consulta > desde la pantalla del detalle:

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida  
 Datos de la Remisión

Fecha	: 04/05/77	< Bien >
Número	: 1	
-----> Detalles ----->		
Fecha	Remisión	Artículo
		Nombre
04/05/77	1 001	JUNIOR MELJCO NUEVO 53 X 45
04/05/77	1 002	JUNIOR MELJCO PAREDO 53 X 45
04/05/77	1 000	CHICO PENSADOS PAREDO 64 X 44
04/05/77	2 000	CHICO PENSADOS PAREDO 64 X 44
04/05/77	2 007	CHICO COLONIAL NUEVO 70 X 45

-----> Detalle de Remisión ----->		
Artículo	: 001	< Agregar >
Descripción	: JUNIOR MELJCO NUEVO 53 X 45	< Consulta >
Cantidad	: 1	< Cancela >
Precio	: 17077	< Salida >
Anterior	: P	

#### 4.4.2.2) Listado de Remisiones.

##### Propósito:

Obtener un registro impreso de las remisiones ya valuadas con el objeto de conocer el valor de las ventas, y el revisar que se hayan capturado correctamente los datos. Este informe, al conservarse, sirve como soporte al sistema contable de las organizaciones.

##### Pantalla de Parámetros:

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida

----- Datos de Control -----

Clave del Cliente : \_\_\_\_\_

Proceso del Mes de :

[ ] Primer Proceso del mes

[ ] Graba Sumarias

No. de Fact./Remisión Inicial : \_\_\_\_\_

< Bien >      < Salida >

##### Descripción de los campos:

**Clave del Cliente:** La clave que identifica a la empresa para la cual se van a listar las remisiones.

**Proceso del Mes de:** Al dar 'ENTER' en este campo aparece una lista con los doce meses del año para seleccionar el mes deseado (ver siguiente pantalla).

**Primer proceso del Mes:** Se oprime la barra espaciadora para 'marcar' que es el primer proceso del mes. Esto crea un nuevo archivo de sumarias (registros acumuladores de la venta total por remisión). Si no se marca, las sumarias se van agregando al final del archivo del mes seleccionado (ver siguiente pantalla).

**Graba Sumarias:** Se oprime la barra espaciadora para 'marcar' que si se graben los registros de sumarias en el archivo. Esto permite repetir este proceso en tanto no se graben las sumarias del lote seleccionado (ver siguiente pantalla).

**No. de Fact./Remisión Inicial :** El número de la factura o remisión inicial (siéntimo en el contexto de que una remisión se convierte en una factura) a partir del cual, se desea listar del archivo de remisiones mensuales.

**Diálogo de Comandos :** Permite seleccionar uno de los comandos disponibles.

**< Bien > :** Confirma el inicio del proceso y despliega la pantalla de solicitud de impresora (ver adelante en **Reportes**).

**< Salida > :** Termina el proceso de la pantalla y regresa al menú principal.

**Pantallas adicionales :**

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Datos de Control	
Clave del Cliente :	
Proceso del Mes de :	Enero
[ ] Primer Proceso del mes	Febrero
[ ] Graba Suscripcin	Marzo
Nº. de Fact./Renovación	Abril
	Mayo
	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
< Bien >	

***Pantalla con lista de meses***

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Datos de Control	
Clave del Cliente :	
Proceso del Mes de :	Enero
[H] Primer Proceso del mes	
[H] Graba Suscripcin	
Nº. de Fact./Renovación Inicial :	
< Bien >    < Salida >	

***Pantalla para primer proceso de Mes***

**Pantalla para la opción de impresión :**

Datos Generales   Facturación   Estadísticas   Cobranza   Inventarios   Salida

Encienda la impresora ...

----- Datos de Control -----

Clave del Cliente :

Proceso del Mes de :

Primer Proceso del mes

Graba Sumarias

No. de Fact./Remisión Inicial :

< Bien >   < Salida >

*Esta pantalla, en la parte superior derecha, aparece al seleccionarse la opción de 'Impresión', el usuario debe asegurarse que la impresora contiene papel y que está encendida así como que la forma a imprimir esté colocada correctamente. Para continuar basta con oprimir cualquier tecla.*

**Reportes:**Listado de Remisiones

Nombre de la empresa

Remisiones Via : 81-38-1994

Hoja : 1

Cliente : 11 Nombre : AZULEJOS CARLO, S.A. 8 Remi.: 181

Fecha Fac/Rem : 4 -ENE- 85

Art	Descripción	Cant	Precio	Total
57	MUEBLE P/FRIGIFERO MEDICHO BUENO	1	\$14,500.00	\$14,500.00
88	CHEBIETA P/COLOMBIAL .70 x .46	4	\$5,645.00	\$22,660.00
77	CHEBIETA CHICO 66 x 44 TRAVERTINO	4	\$5,395.00	\$21,580.00
16	MEDIANO MARIANO MUEBLE .70 X .52	1	\$20,683.00	\$20,683.00
				\$63,323.00*
			20% D	\$12,664.60
			10%	\$6,332.30
				\$44,326.10**

Cliente : 53 Nombre : COCINAS Y BAÑOS ECHEGARRY S A 8 Remi.: 184

Fecha Fac/Rem : 16 -ENE- 85

Art	Descripción	Cant	Precio	Total
89	CHEBIETA P/ZEYA .47 x .63	1	\$5,310.00	\$5,310.00
93	TABLA MARIANO LISA	1	\$5,496.00	\$5,496.00
				\$10,806.00*
			20% D	\$2,161.20
			10%	\$1,080.60
				\$7,564.20**

Cliente : 21 Nombre : AZULEJOS Y SANITARIOS RIVIERA S.A. 8 Remi.: 185

Fecha Fac/Rem : 17 -ENE- 85

Art	Descripción	Cant	Precio	Total
83	CHEBIETA JUNCO 1.24 x 52 TRAVERTINO	3	\$18,185.00	\$54,555.00
84	CHEBIETA CONSOLA 70 x 46 TRAVERTINO	3	\$6,336.00	\$19,008.00
				\$73,563.00*
			20% D	\$14,712.60
			10%	\$7,356.30
				\$51,494.10**

TOTAL FINAL \$53,382.60\*\*

#### 4.4.2.3) Impresión de Facturas.

##### Propósito :

*Imprimir las facturas correspondientes a las remisiones seleccionadas. Se pueden imprimir facturas originales o copias de las facturas. Si alguna factura del lote lleva fletes, éstos deberán ser incluidos en el cuerpo de la factura.*

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Datos de Control	
Clave del Cliente :	
Proceso del Mes de :	<input type="text" value="Enero"/>
[N] Primer Proceso del mes	
(<) Facturación (>) Copias	
[ ] El lote tiene Fletes	
Ultimo No. de Factura Impresa :	
No. de Remisión Inicial :	
< Inicio >	< Salida >

##### Descripción de los campos :

**Clave del Cliente :** La clave que identifica a la empresa para la cual se van a imprimir las facturas.

**Proceso del Mes de :** Al dar 'ENTER' en este campo aparece una lista con los doce meses del año para seleccionar el mes deseado (ver siguiente pantalla).

**Primer proceso del Mes :** Se oprime la barra espaciadora para 'marcar' que es el primer proceso del mes.

**Facturación/Copias :** Para seleccionar si se van a producir facturas nuevas o se van a sacar copias.

**El lote tiene Fletes :** Se marca [X] para indicar que en el lote de facturas a imprimir alguna de ellas tiene fletes.

**Ultimo No. de Factura Impresa :** Con este número incrementado en uno (1) se comienzan a imprimir las facturas.

**No. de Remisión Inicial :** El número de la remisión inicial a partir de la cual, se generan las facturas.

**Diálogo de Comandos :** Permite seleccionar uno de los comandos disponibles.

**< Bien > :** Confirma el inicio del proceso y despliega la pantalla de solicitud de impresora (ver adelante en **Reportes**).

**< Salida > :** Termina el proceso de la pantalla y regresa al menú principal.

**Pantallas adicionales :**

Bases Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida

Bases de Control	
Clave del Cliente :	
Proceso del Mes de :	Enero
(El Primer Proceso del	Febrero
(o) Facturación ( ) Co	Marzo
[ ] El lote tiene Flist	Abril
Número No. de Factura	Mayo
No. de Revisión Inicia	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
< Bien >	< Salida >

*Pantalla con lista de meses*

**Pantalla para la opción de impresión:**

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida

Datos de Control

Clave del Cliente :

Proceso del Mes de :

El Primer Proceso del mes

Facturación  Copias

El lote tiene Platos

Ultimo No. de Factura Impresa :

No. de Emisión Inicial :

*Esta pantalla, en la parte superior derecha, aparece al seleccionarse la opción de 'Impresión', el usuario debe asegurarse que la impresora contiene papel y que está encendida así como que la forma a imprimir esté colocada correctamente. Para continuar basta con oprimir cualquier tecla.*

**Reportes:**

**Factura**

Nombre de la empresa

Peruvenir No.188 Cal.Los Olivos  
C.P.12218 Habana S.F.  
Tels. 916/845-1277  
916/845-1277

Vendido a :		Factura	Fecha	
GILSA BOULEVARD AVILA CAMACHO 1385		2	08/NOV/73	
Embarcado a :		Pedido	Qty	Condiciones
BOULEVARD AVILA CAMACHO 1385		2229	18	30 Dias

Cva.	Can.	Descripción	Precio	Importe
176	2	ECONOMICO CH 680000 MUEBRO MAR/TARJA LISA	23.720.00	47.840.00
174	6	ECONOMICO CH 680000 MUEBRO MAR/TARJA LISA	23.720.00	142.320.00
174	2	ECONOMICO CH 680000 MUEBRO MAR/TARJA LISA	23.720.00	47.840.00
48	1	MUEBRO ESPACIO NAUTICANO MUEBRO	14.170.00	14.170.00
41	1	MUEBRO ESPACIO NAUTICANO MUEBRO	14.170.00	14.170.00

SUMA 2257.576.00=

DESCUENTO 28\*18 674.726.00

IMPORTE \$192.649.12

TOTAL 100 928.928.37

**TOTAL \$21.667.97=**

R.F.C. 880-731126-001

Ced. Emp. 758387

Can. Int. Trans. 34898

Recibimos de conformidad y en perfecto estado los artículos descritos.  
COPIA

#### 4.4.3) Módulo de Estadísticas de Ventas.

*El módulo de estadísticas de ventas produce los diferentes reportes que muestran la actividad de ventas para las facturas, artículos y clientes de la empresa. El reporte de ventas acumuladas del mes presenta las facturas emitidas del mes junto con su importe. El reporte de los descuentos por factura permite conocer los diferentes descuentos que se han aplicado por factura. Las estadísticas muestran los artículos vendidos y a que clientes, los clientes y los artículos que éstos han comprado, y las ventas por cliente. Todas las estadísticas son por mes.*

*El menú de procesos aparece cuando el cursor (<>) se posiciona sobre la barra del menú correspondiente. Al aparecer la lista de procesos, el cursor aparece sobre la primera selección. Para seleccionar la opción deseada, se utilizan las flechas de dirección 'arriba' y 'abajo'. Para activar el proceso, se oprime [ENTER].*

Datos Generales Facturación (Estadísticas) Cobranza Inventarios Salida

(Venta Acumulada del Mes)
Descuentos por Facturas
Creación Estadísticas
Est. de Vta. Art./Cto
Est. de Vta. Cto./Art.
Est. de Vta. por Cliente

#### 4.4.3.1) Listado de Venta Acumulada del Mes.

##### Propósito :

Conocer cual es el importe de las ventas acumuladas día a día durante un mes específico.

##### Pantalla :

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Datos de Control

Clave del Cliente : \_\_\_\_\_

Proceso del Mes de :

---

< Bien >      < Salida >

##### Descripción de los campos :

**Clave del Cliente :** La clave que identifica a la empresa para la cual se va a producir el reporte.

**Proceso del Mes de :** Al dar 'ENTER' en este campo aparece una lista con los doce meses del año para seleccionar el mes deseado (ver siguiente pantalla).

**Diálogo de Comandos :** Permite seleccionar uno de los comandos disponibles.

< Bien > : Confirma los parámetros leídos y despliega la pantalla de preparación de la impresora (ver más adelante).

< Salida > : Termina el proceso de la pantalla y regresa al menú principal.

**Pantallas adicionales :**

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Datos de Control	
Clave del Cliente :	
Proceso del Mes de :	ENERO
< Eran > <	Febrero
	Marzo
	Abril
	Mayo
	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre

***Pantalla con lista de meses***

**Pantalla para la opción de impresión :**

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida

Encienda la impresora ...

Datos de Control

Clase del Cliente :

Proceso del Mes de :

< Bien > < Salida >

*Esta pantalla, en la parte superior derecha, aparece al seleccionarse la opción de 'Impresión', el usuario debe asegurarse que la impresora contiene papel y que está encendida así como que la forma a imprimir esté colocada correctamente. Para continuar basta con oprtir cualquier tecla.*

**Reportes:**

**Ventas Acumuladas del Mes**

Nombre de la empresa

Ventas del Mes de Agosto

Hoja : 1

N Fact.	Fecha	Cliente	Importe Neto
3121	30 / 8 / 84	SIERRA ROBINSON DE MEXICO, S. A.	187,527.00
3164	18 / 8 / 84	PAY. DE SAN. AZEL. Y TOC. DE MORELIA	489,582.10
3165	18 / 8 / 84	PAY. DE SAN. AZEL. Y TOC. DE MORELIA	297,517.18
3166	7 / 8 / 84	BOSSARD LLANO S.A. DE C.U.	11,558.00
3167	7 / 8 / 84	BAWOS Y AZEL. EXCLUSIVOS, S. A. DE C.U.	15,528.44
3168	7 / 8 / 84	VALESA S.A.	77,427.84
3169	6 / 8 / 84	TOCARBONES Y PAVOLAS DE CUERNAVACA	188,117.68
3170	6 / 8 / 84	TOCARBONES Y PAVOLAS DE CUERNAVACA	14,857.72
3171	2 / 8 / 84	SEVELAN PARA BAWO, S.A.	11,383.28
3172	8 / 8 / 84	DISTRIBUIDORA LLANO S.A. DE C.U.	113,518.88
3173	8 / 8 / 84	FICSA, S.A.	335,888.00
3174	18 / 8 / 84	AM-TOM, S. A.	22,684.48
3175	18 / 8 / 84	AM-TOM, S. A.	78,858.88
3176	7 / 8 / 84	AYTON, DE BAWOS Y PAVOL. DE MASC.	188,781.68
3177	16 / 8 / 84	AZELAJOS Y SANITARIOS ENVIENA S.A.	13,811.84
3178	15 / 8 / 84	TOCARBONES Y PAVOLAS DE CUERNAVACA	48,338.64
3179	15 / 8 / 84	CHERA S. A.	22,684.48
3180	16 / 8 / 84	PERNINO S.A.	78,858.88
3181	17 / 8 / 84	OSBO CONCRETO KENITA S.A.	37,725.15
3182	17 / 8 / 84	PERNINO, S. A.	78,858.88
3183	21 / 8 / 84	BOSSARD DE AZELAJOS COLONIALES S.A.	26,887.84
3184	21 / 8 / 84	PAVOLA Y AZELAJOS DIVISION	28,778.88
3185	21 / 8 / 84	COMERCIAL AZELAJOS I	63,157.62
3186	21 / 8 / 84	AZELAJOS Y BAWOS DE FORTALES	26,778.48
3187	22 / 8 / 84	VALESA S.A.	78,858.88
3188	23 / 8 / 84	DISTRIBUIDORA LLANO S.A. DE C.U.	78,858.88
3189	22 / 8 / 84	DISTRIBUIDORA LLANO S.A. DE C.U.	15,284.88
3190	22 / 8 / 84	DISTRIBUIDORA LLANO S.A. DE C.U.	63,323.68
3192	22 / 8 / 84	PERNINO, S. A.	77,827.68
3193	23 / 8 / 84	DISTRIBUIDORA LLANO S.A. DE C.U.	18,717.88
3194	22 / 8 / 84	PERNINO, S. A.	58,516.28
3197	22 / 8 / 84	AZELAJOS, BAWOS Y ACCESORIOS	42,648.22
3198	23 / 8 / 84	DISTRIBUIDORA LLANO S.A. DE C.U.	137,249.38
3199	23 / 8 / 84	DISTRIBUIDORA LLANO S.A. DE C.U.	78,858.88
3200	23 / 8 / 84	DISTRIBUIDORA LLANO S.A. DE C.U.	15,588.44
3201	23 / 8 / 84	TOCARBONES Y PAVOLAS DE CUERNAVACA	125,417.28
3204	29 / 8 / 84	DISTRIBUIDORA LLANO S.A. DE C.U.	21,278.88
3205	29 / 8 / 84	DISTRIBUIDORA LLANO S.A. DE C.U.	78,858.88
3206	31 / 8 / 84	BAWOS Y ACCESORIOS AUTOMATISTAS	78,858.88
3207	21 / 8 / 84	AZELAJOS Y SANITARIOS ENVIENA S.A.	37,827.68

TOTAL FINAL--> 3,281,556.00

#### 4.4.3.2) Listado de Descuentos por Factura.

##### **Propósito:**

*Conocer cual es el importe de los descuentos otorgados por facturas a los clientes.*

##### **Pantalla:**

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida

A screenshot of a menu screen. At the top, there is a horizontal menu with the following items: "Datos Generales", "Facturación", "Estadísticas", "Cobranza", "Inventario", and "Salida". Below this menu is a large rectangular frame. Inside this frame, centered, is a smaller rectangular box with a double border. This inner box contains the text "Descuentos por Facturas" on the top line and "Nombre del Archivo:" on the bottom line.

##### **Descripción de los campos:**

*Nombre del Archivo: La clave que identifica a el archivo de la empresa para la cual se va a producir el reporte. Al darse el nombre, se genera el reporte.*

**Reportes :****Descuentos por Facturas**

Nombre de la Empresa

01-30-1994

Facturas y Descuentos

HOJA 1

Fac	Cte	N o m b r e	F/Fact	CP	Importe Fac	Descuento	S/Total	I V A	M E T O
330	53	COCINAS Y BANOS ECHEGARAY	ABR/ 1	1	\$83,290.00	\$23,321.20	\$59,968.80	\$8,995.32	\$68,964.12
401	30	BANOS Y COCINAS IZTAPALAPA S A	ABR/ 2	1	\$70,640.00	\$19,779.20	\$50,860.80	\$7,629.12	\$58,489.92
402	122	TERRAZOS SIENA	ABR/ 2	1	\$39,060.00	\$10,936.60	\$28,123.20	\$4,218.48	\$32,341.68
403	72	ESTELA TREJO	ABR/ 2	10	\$118,800.00	\$0.00	\$118,800.00	\$17,820.00	\$136,620.00
404	87	M A C	ABR/ 9	1	\$58,590.00	\$16,405.20	\$42,184.80	\$6,327.72	\$48,512.52
405	49	CLIENTES VARIOS (OCASIONALES)	ABR/ 9	1	\$26,690.00	\$7,473.20	\$19,216.80	\$2,882.52	\$22,099.32
406	68	DISTRIBUIDORA PALSA	ABR/ 10	1	\$44,780.00	\$12,538.40	\$32,241.60	\$4,836.24	\$37,077.84
407	69	DISTRIBUIDORA SAM	ABR/ 10	1	\$39,060.00	\$10,936.60	\$28,123.20	\$4,218.48	\$32,341.68
413	50	COBASA, S.A.	ABR/ 12	1	\$24,210.00	\$6,778.80	\$17,431.20	\$2,614.68	\$20,045.88
416	122	TERRAZOS SIENA S A	ABR/ 17	1	\$94,310.00	\$26,406.80	\$67,903.20	\$10,185.48	\$78,088.68
418	50	COBASA, S.A.	ABR/ 17	1	\$24,210.00	\$6,778.80	\$17,431.20	\$2,614.68	\$20,045.88
419	72	ESTELA TREJO	ABR/ 18	10	\$118,800.00	\$0.00	\$118,800.00	\$17,820.00	\$136,620.00
<b>***** T O T A L E S *****</b>					<b>\$742,440.00</b>	<b>\$141,355.20</b>	<b>\$601,084.80</b>	<b>\$90,162.72</b>	<b>\$691,247.52</b>

#### 4.4.3.3) Proceso de Preparación de Estadísticas.

##### Propósito:

*El preparar los datos de las remisiones (artículos y clientes) para su uso en los reportes de estadísticas. Los datos se toman del archivo de la empresa seleccionada.*

##### Pantalla:

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Preparación de Estadísticas

Archivo a Clasificar :

Total de Unidades  
Clasificadas :

Sumarizadas :

Incorporadas :

Clave del Cliente :

Oprima cualquier tecla para continuar

##### Descripción de los campos:

**Nombre del Archivo:** La clave que identifica a el archivo del mes del cual se va a producir la incorporación.

**Total de Unidades:** La suma de las unidades que se toman de las ventas de los artículos. Los artículos primero son clasificados luego sumarizados y por último son incorporados a la estadística acumulada. Estos datos son desplegados al terminar el proceso.

**Clave del Cliente:** La clave de la empresa para la cual se efectuara la incorporación.

Después de dar los datos, al oprimir cualquier tecla se inicia el proceso de incorporación.

#### 4.4.3.4) Estadística de Ventas por Artículo/Cliente.

##### Propósito :

*Imprimir la estadística de ventas por Artículo Cliente. Se muestran los artículos y los clientes que lo han comprado mes a mes.*

##### Pantalla :

Datos Generales	Facturación	Estadísticas	Cobranza	Inventarios	Salida
-----------------	-------------	--------------	----------	-------------	--------

Datos de Control	
Clave del Cliente :	
< Bien >	< Salida >

##### Descripción de los campos :

**Clave del Cliente :** *La clave que identifica a la empresa para la cual se va a producir el reporte.*

**Diálogo de Comandos :** *Permite seleccionar uno de los comandos disponibles.*

**< Bien > :** *Confirma los parámetros leídos y despliega la pantalla de preparación de la impresora (ver más adelante).*

**< Salida > :** *Termina el proceso de la pantalla y regresa al menú principal.*

**Pantalla para la opción de impresión :**

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida

Encienda la Impresora ...

Datos de Control

Clave del Cliente :

< Bien > < Salida >

*Esta pantalla, en la parte superior derecha, aparece al seleccionarse la opción de 'Impresión', el usuario debe asegurarse que la impresora contiene papel y que está encendida así como que la forma a imprimir esté colocada correctamente. Para continuar basta con oprimir cualquier tecla.*

**Reportes:**

**Estadística de Ventas por Artículo/Cliente**

HORA : 21:51:52

Nombre de la Empresa

FECHA : 10-25-1993

ESTADISTICA DE VENTAS POR ARTICULO/CLIENTE

HOJA: 1

ART. DESCRIPCION	CTE. NOMBRE	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DEC	TOTAL	
1 JUNIOR BEJUCO MUESO S3 x 45	15 AZULEJOS DECORADOS S A						2					1		3	
	28 BANOS Y COCINAS ECHEGARAY		4											4	
	30 BANOS Y COCINAS IZTAPALAP		1											1	
	46 MATERIALES Y AZULEJOS LAG							2						2	
	49 CLIENTES VARIOS (OCASIONA		1											1	
	53 COCINAS Y BANOS ECHEGARAY					5								5	
	58 BANA, S. A.									2				2	
	65 DISTRIBUIDORA GENA S A		1						1					2	
	116 SANITARIOS REYES S A			2			2								4
			28	78	08	09	78	28	28	38	08	09	18	08	248
	2 JUNIOR BEJUCO MADERA S3 x 45	30 BANOS Y COCINAS IZTAPALAP						1							1
46 MATERIALES Y AZULEJOS LAG								2						2	
49 CLIENTES VARIOS (OCASIONA						1		1						2	
53 COCINAS Y BANOS ECHEGARAY				3										3	
58 BANA, S. A.										2				2	
65 DISTRIBUIDORA SAM				1										1	
87 MMAC S A				1		2								3	
116 SANITARIOS REYES S A						4			1		2			7	
122 TERRAZOS SIENA S A				2					2					4	
142 AZULEJOS ATLANTIDA S A DE								1					1		
		09	08	78	08	78	18	38	68	08	28	09	08	268	
175 ECONOMICO CH 60340 MADERA MAR	11 AZULEJOS CALO, S.A.												5	5	
	142 AZULEJOS ATLANTIDA S A DE												13	13	
		08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	209	209	
<b>TOTAL FINAL</b>		398	468	1528	628	1028	728	1398	738	2368	518	728	518	10958	

#### 4.4.3.5) Estadística de Ventas por Cliente/Artículo.

##### Propósito :

*Imprimir la estadística de ventas por Cliente Artículo. Se muestran los clientes y los artículos que han comprado mes a mes.*

##### Pantalla :

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Datos de Control

Clave del Cliente :
< Bien >    < Salida >

##### Descripción de los campos :

**Clave del Cliente :** *La clave que identifica a la empresa para la cual se va a producir el reporte.*

**Díálogo de Comandos :** *Permite seleccionar uno de los comandos disponibles.*

**< Bien > :** *Confirma los parámetros leídos y despliega la pantalla de preparación de la impresora (ver más adelante).*

**< Salida > :** *Termina el proceso de la pantalla y regresa al menú principal.*

**Pantalla para la opción de impresión :**

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventario Salida

Encienda la impresora ...

Datos de Control

Clave del Cliente :

< Borrar > < Salida >

*Esta pantalla, en la parte superior derecha, aparece al seleccionarse la opción de 'Impresión', el usuario debe asegurarse que la impresora contiene papel y que está encendida así como que la forma a imprimir esté colocada correctamente. Para continuar basta con oprimir cualquier tecla.*

**Reserres:**

**Estadística de Ventas por Cliente/Artículo**

DISEÑOS DONAMI

ESTADÍSTICA DE VENTAS POR CLIENTE/ARTÍCULO

HOJA: 1

CTE. NOMBRE	ART. DESCRIPCION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	TOTL	
2 ABASTECEDORA DE BAÑOS Y COCI	10 CHICO COLONIAL MADERA .70			2										2	
	58 MUEBLE P/REGADERO DERECH			1										1	
	66 ZETA HED.C/CAM. MADERA .7			1										1	
	67 ZETA GDE.C/CAM. HUESO .94			1										1	
	74 MODULAR Z HDA. COMPLETO 1			1										1	
	90 CUBIERTA P/ZETA .79 x .48			1										1	
	92 TARJA ACUARIO DECORADA			1										1	
		08	01	08	01	08	08	08	08	08	01	01	08	88	
4 ALMACEN DE AZULEJOS, S.A.	7 CHICO PERSIANAS HUESO 66							2						2	
	8 CHICO PERSIANAS MADERA 66							2						2	
	10 CHICO COLONIAL MADERA .70		2											2	
	11 MEDIANO BEJUCO HUESO .70					1		1						2	
	12 MEDIANO BEJUCO MADERA .70					1		1						2	
	79 CUBIERTA CHICO 66 x 44 TR								2					2	
	.														
175 ECONOMICO CH 60x40 MADERA													15	15	
		08	08	08	08	08	08	08	68	08	08	08	08	158	218
143 DEPOSITOS DE AZULEJOS Y SANI	74 MODULAR Z HDA. COMPLETO 1						1							1	
		08	08	08	08	08	18	08	08	08	08	08	08	18	
147 AZULEJOS Y MUEBLES RIVIERA S	70 MODULAR Z BCO. COMPLETO 1			1										1	
		08	08	18	08	08	08	08	08	08	08	08	08	18	
<b>TOTAL FINAL</b>		398	464	1528	628	1028	728	1398	738	2368	518	728	518	10958	

#### 4.4.3.6) Estadística de Ventas por Cliente.

##### Propósito:

*Imprimir la estadística de ventas por Cliente. Se muestran los clientes y las ventas que se le han hecho mes a mes.*

##### Pantalla:

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Datos de Control

Clave del Cliente :
< Bien >      < Salida >

##### Descripción de los campos:

*Clave del Cliente : La clave que identifica a la empresa para la cual se va a producir el reporte.*

*Diálogo de Comandos : Permite seleccionar uno de los comandos disponibles.*

*< Bien > : Confirma los parámetros leídos y despliega la pantalla de preparación de la impresora (ver más adelante).*

*< Salida > : Termina el proceso de la pantalla y regresa al menú principal.*

**Pantalla para la opción de impresión :**

Datos Generales	Facturación	Estadísticas	Cobranza	Inventarios	Salida
					Encienda la impresora ...
Datos de Control					
Clave del Cliente :					
< Bien >			< Salida >		

*Esta pantalla, en la parte superior derecha, aparece al seleccionarse la opción de 'Impresión', el usuario debe asegurarse que la impresora contiene papel y que está encendida así como que la forma a imprimir esté colocada correctamente. Para continuar basta con oprimir cualquier tecla.*

**Resumen:****Estadística de Ventas por Cliente**

HORA:17:23:43

Nombre de la Empresa

FECHA:01-30-1994

NUMERO	N O M B R E	ESTADISTICA DE VENTAS POR CLIENTE							HOJA 1 1			
		ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE
2	ABASTECEDORA DE RAMOS Y COCINAS S A	80.00	80.00	\$148,144.70	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
	## TOTAL ##	\$148,144.70	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
4	ALMACEN DE AZULEJOS, S.A.	80.00	468,576.56	\$31,047.65	80.00	\$129,243.13	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
	## TOTAL ##	\$309,466.61	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
11	AZULEJOS CALO, S.A.	\$95,179.65	80.00	\$61,920.00	80.00	\$19,462.34	80.00	\$29,651.48	80.00	80.00	80.00	80.00
	## TOTAL ##	\$379,772.49	80.00	\$23,798.82	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	\$149,760.00
12	AZULEJOS COCINAS Y EQUIPOS S.A.	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	\$17,655.65
	## TOTAL ##	\$17,655.65	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00
15	AZULEJOS DECORADOS S A	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	\$17,655.65
	## TOTAL ##	\$42,561.39	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	80.00	\$24,905.74	80.00	80.00

**TOTAL FINAL**

ENERO	\$ 495,173.25
FEBRERO	\$ 683,979.37
MARZO	\$1,762,523.67
ABRIL	\$ 522,682.43
MAYO	\$1,549,124.50
JUNIO	\$ 882,378.87
JULIO	\$1,266,411.39
AGOSTO	\$1,555,905.26
SEPTIEMBRE	\$1,881,784.83
OCTUBRE	\$1,109,960.40
NOVIEMBRE	\$1,559,503.17
DICIEMBRE	\$1,607,070.12

**VENTA ANUAL**

\$14,876,437.28

#### 4.4.4) Módulo de Cobranza.

*El módulo de cobranza emite talones de pago para control de la cobranza y un listado de cargos a cobranza.*

*El menú de procesos aparece cuando el cursor (<>) se posiciona sobre la barra del menú correspondiente. Al aparecer la lista de procesos, el cursor aparece sobre la primera selección. Para seleccionar la opción deseada, se utilizan las flechas de dirección 'arriba' y 'abajo'. Para activar el proceso, se oprime [ENTER].*

Botones Generales Facturación Estadísticas <Cobranza> Inventarios Salida

<Opción Talón de Pago>
Listado de Remisiones

#### 4.4.4.1) Emisión del Talón de Pagos.

##### Propósito:

*Emitir los talones de pago que servirán para registrar los pagos hechos por los clientes sobre las facturas que adeudan.*

##### Pantalla:

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Datos de Control	
Clave del Cliente :	
Proceso del Mes de :	ENERO
No. de Fact./Remisión Inicial :	
< Bien >   < Salida >	

##### Descripción de los campos:

**Clave del Cliente:** La clave que identifica a la empresa para la cual se van a producir los talones.

**Proceso del Mes de:** Al dar 'ENTER' en este campo aparece una lista con los doce meses del año para seleccionar el mes deseado (ver siguiente pantalla).

**No. de Fact./Remisión Inicial:** El número de la factura o remisión inicial (sinónimo en el contexto de que una remisión se convierte en una factura) a partir del cual, se desea listar del archivo de sumarios del mes.

**Díálogo de Comandos:** Permite seleccionar uno de los comandos disponibles.

< Bien > : Confirma los parámetros leídos y despliega la pantalla de preparación de la impresora (ver más adelante).

< Salida > : Termina el proceso de la pantalla y regresa al menú principal.

**Pantallas adicionales :**

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Datos de Control	
Clave del Cliente :	
Proceso del Mes de :	Enero
Mo. de Fact./Devolución	Febrero
	Marzo
	Abril
	Mayo
	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre

< Bien > <

*Pantalla con lista de meses*

**Pantalla para la opción de impresión :**

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Encienda la Impresora ...

Datos de Control

Clave del Cliente :

Proceso del Mes de : Enero

No. de Vent./Revisión Inicial :

< Hiza > < Salida >

*Esta pantalla, en la parte superior derecha, aparece al seleccionarse la opción de 'Impresión', el usuario debe asegurarse que la impresora contiene papel y que está encendida así como que la forma a imprimir esté colocada correctamente. Para continuar basta con oprimir cualquier tecla.*

**Reportes:**

**Talones de Pago**

-----  
NO. DE FACTURA : 113 CTE. : 49 CLIENTES VARIOS (OCASIONALES)

	PAGO TOTAL	PAGO PARCIAL
IMPORTE	18,863.36	18,863.36
ABONO	_____	_____
DESCUENTO	_____	_____
PAGO NETO	_____	_____
SALDO PENDIENTE	_____	_____

PAGO CON CHEQUE NO. : \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ EFECTIVO ( )

-----  
NO. DE FACTURA : 186 CTE. : 58 COMASA, S.A.

	PAGO TOTAL	PAGO PARCIAL
IMPORTE	9,123.84	9,123.84
ABONO	_____	_____
DESCUENTO	_____	_____
PAGO NETO	_____	_____
SALDO PENDIENTE	_____	_____

PAGO CON CHEQUE NO. : \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ EFECTIVO ( )

-----  
NO. DE FACTURA : 184 CTE. : 53 COCINAS Y BANCOS SCHERAGNY S A

	PAGO TOTAL	PAGO PARCIAL
IMPORTE	7,788.32	7,788.32
ABONO	_____	_____
DESCUENTO	_____	_____
PAGO NETO	_____	_____
SALDO PENDIENTE	_____	_____

PAGO CON CHEQUE NO. : \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ EFECTIVO ( )

-----  
NO. DE FACTURA : 117 CTE. : 65 DISTRIBUIDORA GEMA S A

	PAGO TOTAL	PAGO PARCIAL
IMPORTE	236,255.88	236,255.88
ABONO	_____	_____
DESCUENTO	_____	_____
PAGO NETO	_____	_____
SALDO PENDIENTE	_____	_____

PAGO CON CHEQUE NO. : \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_ EFECTIVO ( )

#### 4.4.4.2) Reporte de Cargos a Cobranza.

##### Propósito :

Conocer cuales son los cargos que se hacen a los clientes y cual es la fecha de entrega de la factura para que a partir de ella se controlen los pagos.

##### Pantalla :

Boton General Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salidn

Boton de Control

Clave del Cliente : \_\_\_\_\_

Proceso del Mes de :

No. de Fact./Remisión Inicial : \_\_\_\_\_

---

< Bien >      < Salida >

##### Descripción de los campos :

**Clave del Cliente :** La clave que identifica a la empresa para la cual se van a producir los talones.

**Proceso del Mes de :** Al dar 'ENTER' en este campo aparece una lista con los doce meses del año para seleccionar el mes deseado (ver siguiente pantalla).

**No. de Fact./Remisión Inicial :** El número de la factura o remisión inicial (sinónimo en el contexto de que una remisión se convierte en una factura) a partir del cual, se desea listar del archivo de sonarías del mes.

**Diálogo de Comandos :** Permite seleccionar uno de los comandos disponibles.

< Bien > : Confirma los parámetros leídos y despliega la pantalla de preparación de la impresora (ver más adelante).

< Salida > : Termina el proceso de la pantalla y regresa al menú principal.

**Pantallas adicionales :**

Boton Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Datos de Control	
Clave del Cliente :	
Proceso del Mes de :	Enero
Nº. de Fact./Emisión	Febrero
	Marzo
	Abril
	Mayo
	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
< Bien >	<

*Pantalla con lista de meses*

**Pantalla para la opción de impresión :**

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Encienda la Impresora ...

Datos de Control

Clave del Cliente :

Proceso del Mes de : Enero

No. de Fact./Remisión Inicial :

< Bien > < Salida >

*Esta pantalla, en la parte superior derecha, aparece al seleccionarse la opción de 'Impresión', el usuario debe asegurarse que la impresora contiene papel y que está encendida así como que la forma a imprimir esté colocada correctamente. Para continuar basta con oprimir cualquier tecla.*

**Reportes:****Listado de Cargos a Cobranza**

		Nombre de la empresa	Fecha	
		Listado de Cargos a Clientes	Ent. Fac.	
			MM	DD
181	11	SENEJOS CALO, S.A.	58,836.76	/ /
185	21	SENEJOS Y SANTIAGO RIVERA S.A.	76,512.56	/ /
115	28	RAMOS Y COCINAS ITALIANA S A	98,384.49	/ /
114	49	CLINTON BARTON (OCASIONALES)	58,465.53	/ /
113	49	CLINTON BARTON (OCASIONALES)	18,863.36	/ /
186	58	COMESA, S.A.	9,123.84	/ /
184	53	COCINAS Y RAMOS HONDURAY S A	7,788.32	/ /
117	65	DISTRIBIDORA GEMA S A	236,265.88	/ /
116	87	FWAC S A	37,841.84	/ /

#### 4.4.5) Módulo de Inventarios.

*El módulo de Inventarios permite obtener un reporte de las salidas de producto terminado para una empresa en particular y en un mes y para las remisiones seleccionadas.*

*El menú de procesos aparece cuando el cursor (<>) se posiciona sobre la barra del menú correspondiente. Al aparecer la lista de procesos, el cursor aparece sobre la primera selección. Para seleccionar la opción deseada, se utilizan las flechas de dirección 'arriba' y 'abajo'. Para activar el proceso, se oprime [ENTER].*

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza <Inventarios> Salida

<Salidas Ppto. Terminado>

#### 4.4.5.1) Listado de Salidas de Producto Terminado.

##### Propósito:

*Emitir un reporte que muestre la cantidad de unidades de artículos vendidos y que tienen que ser producidos para reposición del inventario.*

##### Pantalla:

Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida

Datos de Control

Clave del Cliente :

Proceso del Mes de :

No. de Fact./Remisión Inicial :

< Bien >    < Salida >

##### Descripción de los campos:

*Clave del Cliente : La clave que identifica a la empresa para la cual se va a producir el listado.*

*Proceso del Mes de : Al dar 'ENTER' en este campo aparece una lista con los doce meses del año para seleccionar el mes deseado (ver siguiente pantalla).*

*No. de Fact./Remisión Inicial : El número de la factura o remisión inicial (símbolo en el contexto de que una remisión se convierte en una factura) a partir del cual, se desea listar del archivo de remisiones del mes.*

*Diálogo de Comandos : Permite seleccionar uno de los comandos disponibles.*

*< Bien > : Confirma los parámetros leídos y despliega la pantalla de preparación de la impresora (ver más adelante).*

*< Salida > : Termina el proceso de la pantalla y regresa al menú principal.*

**Pantallas adicionales :**

**Datos Generales Facturación Estadísticas Cobranza Inventarios Salida**

Datos de Control	
Clave del Cliente :	
Proceso del Mes de :	Enero
No. de Fact./Emisión	Febrero
	Marzo
	Abril
	Mayo
	Junio
	Julio
	Agosto
	Septiembre
	Octubre
	Noviembre
	Diciembre
	< Bien >

***Pantalla con lista de meses***

**Pantalla para la opción de impresión :**

<b>Datos Generales</b>	<b>Facturación</b>	<b>Estadísticas</b>	<b>Cobranza</b>	<b>Inventarios</b>	<b>Salida</b>
<b>Encienda la Impresora ...</b>					
<b>Datos de Control</b>					
Clave del Cliente :					
Proceso del Mes de : <input type="text" value="Enero"/>					
No. de Fact./Revisión Inicial :					
< Bien >   < Salida >					

*Esta pantalla, en la parte superior derecha, aparece al seleccionarse la opción de 'Impresión', el usuario debe asegurarse que la impresora contiene papel y que está encendida así como que la forma a imprimir esté colocada correctamente. Para continuar basta con oprimir cualquier tecla.*

**Reportes:****Salidas del Inventario por Producto Terminado**

Nombre de la empresa	
Salidas de Producto Terminado por Ventas 01-30-1994	
Qty. Descripción	Cant.
00112 JUNIOR BELTICO PAÑERA 53 x 45	2
00121 JUNIOR COMBINADO NUEVO 53 x 45	3
00122 JUNIOR COMBINADO PAÑERA 53 x 45	3
00241 CHICO PENSAMAS NUEVO 66 x 44	9
00242 CHICO PENSAMAS PAÑERA 66 x 44	9
00411 MEDIANO BELTICO NUEVO .70 X .52	3
00412 MEDIANO BELTICO PAÑERA .70 X .52	6
00421 MEDIANO COMBINADO NUEVO .70 X .52	2
00422 MEDIANO COMBINADO PAÑERA .70 X .52	10
00511 GRANDE COMBINADO NUEVO 1 X .52	2
00512 GRANDE COMBINADO PAÑERA 1 X .52	1
00531 GRANDE PENSAMAS RECTA NUEVO 8/CAJON 1 X	1
00532 GRANDE PENSAMAS RECTA PAÑERA 8/CAJON 1X.	1
00541 GRANDE PENSAMAS NUEVO 1 X .52	11
00542 GRANDE PENSAMAS PAÑERA 1 X .52	12
00601 JUNCO CONTINENTAL NUEVO 1.24 X .52	2
00602 JUNCO CONTINENTAL PAÑERA 1.24 X .52	1
00702 ESPANOL CH 66 X 45 PAÑERA COMPLETO	2
00801 ESPANOL GRANDE 1.0 X 52 NUEVO COMPLETO	3
00901 CONSOLA NUEVO .70 x .45	3
00902 CONSOLA PAÑERA .70 x .45	2
00903 CONSOLA ORO .70 x .45	2
01211 PANCO COMBINADO NUEVO	1
01231 PANCO MARIANO NUEVO	5
01251 VACIO	2
01261 PANCO TRADICIONAL PAÑERA	2
01271 PANCO COLLADO NUEVO	4

# ***CONCLUSIONES***

## CONCLUSIONES

*Nuestras conclusiones las haremos sobre los conceptos centrales de nuestro trabajo : un sistema computacional de propósito general, y el papel de los profesionales en Matemáticas Aplicadas y Computación en su concepción y desarrollo.*

- *Los Sistemas computacionales se vuelven cada vez más y más necesarios para controlar los volúmenes de información de las empresas y organizaciones , y si contamos con capacidad de cómputo barata y segura, la sistematización de la información, como lo es ya en algunos países, se puede convertir en un beneficio que podría incluso trasladarse al nivel social al hablar de sistemas del sector público dedicados a dar servicios a la ciudadanía.*

*Los sistemas computacionales de propósito general son un elemento muy importante en el logro de la sistematización de la información ya que éstos evitan el que cada empresa tenga que desarrollar un sistema propio. Si partimos de la base de que en la gran mayoría de las empresas y organizaciones existen una serie de actividades comunes, entonces las actividades pueden ser adaptadas a un cierto esquema de proceso computacional predefinido.*

*Con el SIV hemos tratado de mostrar un sistema al que se adapte la gestión de ventas de una empresa tipo que se dedica a la producción y venta de artículos. Naturalmente, como lo expusimos en la introducción, que estamos hablando de un sistema que tan sólo ha servido para explicar y ejemplificar los diferentes pasos que conlleva el desarrollo de un sistema computacional. Sin embargo, la viabilidad de este proyecto en la vida real está demostrada por la gran cantidad de sistemas de este tipo que existen para su comercialización.*

- *La Necesidad de poder instrumentar a corto plazo y con seguridad sistemas computacionales, y por el hecho de que éstos requieren en su diseño y construcción de una gran cantidad de trabajo y costo, obliga a que los profesionales encargados del diseño y desarrollo de dichos sistemas lo hagan de la manera más eficiente y barata.*

*Los profesionales en Matemáticas Aplicadas y Computación cuentan con los conocimientos teóricos suficientes para poder incursionar en esta área de la computación, particularmente en las partes del diseño y la programación del sistema por contar con una mayor cantidad de elementos formativos. Generalmente la parte del análisis se realiza en forma conjunta con los usuarios encargados de utilizar el sistema.*

*El análisis y diseño de algoritmos y programas junto con el conocimiento profundo de lenguajes de programación adecuados, son esenciales para obtener sistemas*

**computacionales eficientes y confiables. Es decir, sistemas que se desempeñen con un alto grado de eficiencia y con seguridad para el tratamiento de situaciones normales y anormales.**

**Cuanto más se utilicen técnicas que aseguren el logro de los objetivos en el análisis y diseño de algoritmos y programas, mayormente será el éxito en el sistema final, por lo tanto, el conocer, practicar y actualizarse en los aspectos técnicos de la computación es un aspecto vital para los profesionales en Matemáticas Aplicadas y Computación.**

# ***GLOSARIO***

## GLOSARIO

**(1) Palabra**

*Conjunto de bits contiguos de una cierta longitud 'n' que es la unidad de direccionamiento de una computadora.*

**(2) Bit**

*Elemento fisico de la computadora que puede representar sólo dos estados : con energía o sin energía. Estos estados se ilustran por medio de los digitos uno y cero respectivamente.*

**(3) Byte**

*Un byte es la palabra que se utiliza en las computadoras del tipo PC y consiste de ocho bits en donde se pueden representar valores binarios entre el 0 (cero) y 255. Estos valores corresponden a los 255 diferentes caracteres de que se compone el código ASCII.*

**(4) Caracter**

*Una letra, un número, o un signo diverso que en conjunto componen el alfabeto utilizado por la computadora para procesar a los datos.*

**(5) Pseudo-Código**

*Una serie de ordenes o condiciones simples o compuestas que describen en un lenguaje comprensible, un segmento de código de programación que puede ser transferido a un lenguaje de programación.*

**(6) Código  
ejecutable**

*Las instrucciones de un programa escrito en algún lenguaje de programación ya convertidas al lenguaje nativo de la computadora por medio de un compilador o interprete de lenguaje.*

**(7) Recursividad**

*Concepto que describe la característica que tiene un procedimiento (conjunto de instrucciones) o rutina de llamarse a sí mismo o bien un procedimiento que llama a otro y éste (el segundo) a su vez llama al primero.*

**(8) Algoritmo**

*Procedimiento de cálculo o proceso que describe la forma de lograr un objetivo específico. Desde el punto de vista computacional, un algoritmo describe las instrucciones que se le dan a una computadora para lograr un cálculo o resultado necesitado. Un algoritmo tiene diversos niveles de especificación, puede ser un texto de proposiciones lógicas en algún lenguaje humano cotidiano (inglés, español, francés, etc.) o un conjunto de instrucciones en algún lenguaje de programación de computadoras o la mezcla de ellos en diferentes niveles de abstracción (Pseudo-Código).*

**(9) Rango/Dominio**

*Un conjunto de valores finitos y delimitados que se le asocia a algún elemento de otro conjunto.*

**(10) Programa Aplicativo**

*Un programa que realiza una actividad bien definida dentro del contexto de los usuarios finales de la computadora. Puede ser, por ejemplo, un sistema de contabilidad, un sistema de cálculo, un sistema de diseño, etc.*

**(11) Pixel**

*La pantalla del monitor de la computadora es una matriz bidimensional de 'n' puntos horizontales y 'm' puntos verticales. Cada uno de estos puntos debe de tener un color*

*entre el negro y el blanco (16 posibles).  
Los caracteres y figuras que se presentan  
en la pantalla están formados por los  
colores de estos puntos.  
Cada uno de estos puntos es un pixel.*

**(12) Macroinstrucción**

*Un grupo de instrucciones de computadora  
encargados de hacer cierta función  
específica por medio de un procedimiento  
generalizado. Este conjunto de  
instrucciones se agrupa por medio de un  
nombre que se convierte en la clave  
mnemónica de la macroinstrucción.*

**(13) Interfaz**

*El 'diálogo' que se establece con la  
computadora por medio del teclado y la  
pantalla del monitor.*

# ***BIBLIOGRAFIA***

## **BIBLIOGRAFIA**

### **[1] Systems Analysis A diagnostic approach**

Van Court Hare Jr.  
Harcourt, Brace & World, Inc.  
U.S.A., 1967, pp 544

### **[2] Diccionario Enciclopédico Salvat**

Segunda Edición Tomo XI RO-TIM  
Salvat Editores, S.A.  
Barcelona, España  
1950

### **[3] Information Systems, Theory and Practice**

Burch, John G. and Grudtnisky, Gary  
Fourth Edition  
John Wiley & Sons.  
U.S.A. 1986, pp 674

### **[4] Object-oriented Software Construction**

Meyer, Bertrand  
Prentice Hall, International  
Series in Computer Science  
U.K. 1988, pp 534

### **[5] Estructura de datos**

Lipschutz, Seymour  
McGrawHill, Inc  
Serie Schaum en computacion  
U.S.A. 1987, pp 390

### **[6] Estructura de datos**

Euán A., Jorge I., Cordero B., Luis G.  
Facultad de Ingeniería  
programa del libro de texto universitario  
U.N.A.M. 1984 pp 219

**[7] Análisis y diseño de Sistemas de Información**

Segunda Edición  
Senn, James A.  
McGraw Hill  
México, 1992 pp 942

**[8] Arquitectura de computadores**

Mano M., Morris  
Prentice Hall  
México, 1983 pp 508

**[9] Principles of DATABASE SYSTEMS**

Second Edition  
Ullman, Jeffrey D.  
Computer Science Press  
U.S.A. 1982 pp 482

**[10] Conjuntos y Estructuras**

Edición revisada  
Pinzón, Alvaro  
Colección Harper  
Harla, Harper & Row Latinoamericana  
México, 1973 pp 356

**[11] Introducción al Microprocesador 8086/8088 (16 bit)**

Morgan, Christopher L., Waite, Michael  
Byte Books  
McGraw-Hill  
México, 1984 pp 339

**[12] Ciencias de la Computación, Vol. II lenguajes, traductores y aplicaciones.**

Lenguajes formales y sus autómatas  
por el Dr. David F. Martin  
Presser, Cardenas y Martin  
Limusa-Wiley,  
México 1972.

**[13] Construcción Lógica de Programas**

Warnier, J. D.  
Van Nostrand Reinhold Company  
New York  
U.S.A. 1974.

**[14] Diseño Estructurado**

Yourdon, E. y L.L. Constantine  
Englewood Cliffs, NJ  
Prentice Hall  
U.S.A. 1979.

**[15] Programación en PASCAL**

Gottfried, Byron S.  
McGrawHill, Inc  
Serie Schaum en computacion  
U.S.A. 1985, pp 399

**[16] Lenguaje C. Programación Avanzada**

Schildt, Herbert  
Osborne/McGraw-Hill  
México 1988, pp 299

**[17] IBM DOS Full American**

Standard COBOL  
File No. S360-24  
Order No. GC28-6394-6  
Seventh Edition  
International Business Machines  
U.S.A 1976.

**[18] FoxPro User's Guide**

Fox Software, Inc  
U.S.A. 1990

**[19] Administración Integral**

**Francisco Javier Laris Casillas**

**Nueva Edición**

**C.E.C.S.A.**

**México, pp 329**