

Lej. 26



Universidad Nacional Autónoma de México

FACULTAD DE INGENIERIA

"DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA
DE GRAFICACION CONVERSACIONAL"

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO EN COMPUTACION
P R E S E N T A

EMILIO MORALES HERNANDEZ

Director de Tesis: M. en C. Efraín Pardo Ortiz

México, D. F.

1987,



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

DISEÑO Y DESARROLLO
DE UN
SISTEMA DE GRAFICACION
CONVERSACIONAL

CONTENIDO.
=====

	Pág.
INTRODUCCION.	1
CAPITULO I: Definiciones y Conceptos Generales:	
- Perspectiva historica de la computación gráfica.	5
- Características y conceptos de los plotters y las terminales.	8
- Conceptos básicos de tablas y gráficas estadísticas.	14
- Conceptos básicos sobre las interfases de usuario.	21
- Características del hardware y software necesario para el desarrollo del sistema.	37
CAPITULO II. Analisis del sistema:	
- Objetivo.	51
- Procedimiento general de desarrollo.	51
- Descripción del problema.	52
- Analisis del sistema.	53
- Especificación de los requerimientos de software.	65
CAPITULO III. Estructura de Datos:	
- Formato de entrada de datos (hoja de cálculo.	67
- Archivo de datos para el graficador	68
CAPITULO IV. Diseño del Sistema:	
- Objetivo.	72
- Modelo del sistema.	74
- Manejador de pantallas.	74
- Manejador de menús.	74

	Pág.
- Manejador de directorio de datos.	76
- Distribución de la pantalla.	77
- Forma especial para la entrada de datos.	81
- Mensajes de diagnóstico, preventivos, informativos y de error.	82
- Ayudas al usuario.	82
- Manejo de teclas especiales.	83
- Diseño de la interfase del usuario.	84
- El modelo del usuario.	84
- Lenguaje de comandos.	86
- Diseño del lenguaje manejador de comandos de menú.	88
- Lenguaje manejador de diálogos de teclado.	94
- Lenguaje manejador de llave función.	95
- Despliegue de información.	98
- Retroalimentación.	100
 CAPITULO V. Manual del Usuario:	
- Encendido de la computadora	102
- Operación del Sistema	102
- Menú principal.	103
- Formato de entrada de datos (hoja de cálculo).	104
- Selección del estilo de la gráfica.	113
- Gráfica de barras.	113
- Gráfica de pastel.	116
- Gráfica de Línea.	117
- Dibuja gráfica en pantalla.	120
- Imprime gráfica en papel.	121
- Genera archivo para graficador (plotter).	121
- Genera tabla de datos.	123

	Pág.
- Salida del sistema.	127
CAPITULO III. Conclusiones	129
APENDICES:	
- Análisis de regresión (método de mínimos cuadrados.	130
- Interpolación con Splines.	133
- Descripción de los archivos contenidos en el disco del sistema.	135
- Ejemplos.	
- Bibliografía.	

INTRODUCCION

=====

En el inicio de la era de la computación las aplicaciones que se obtenían de esta herramienta, estaban restringidas al cálculo numérico y poco se pensaba en expresar la información en forma gráfica. Esto se debió a dos motivos principalmente:

a).- La falta de equipo de graficación adecuado (hardware).

b).- El uso de la computadora se restringía básicamente a manejar grandes cantidades de información y a la obtención de cálculos numéricos.

Con el paso del tiempo, la computación a registrado un desarrollo tan acelerado que se ha pasado de tener máquinas de gran volumen que trabajaban con bulbos a máquinas que trabajan con microcircuitos, que son costeables y de volumen insignificante. Esto además se vio acompañado por la elaboración de equipo para aprovechar las computadoras en diferentes actividades del hombre, tales como el de la graficación, la cual es de gran utilidad en la presentación de datos o para mostrar la relación que existe entre los diferentes grupos de datos.

El desarrollo de la computación gráfica se origino principalmente por la dificultad de analizar y visualizar los grandes volúmenes de información proporcionados por los sistemas de computo convencionales, los cuales carecían por completo de alguna presentación gráfica. En la actualidad es casi imposible encontrar sistemas en los cuales no se incluya alguna representación gráfica, debido a que éstos facilitan la comprensión de los resultados que arrojan los sistemas computacionales, es decir, como la forma de presentar los resultados de investigaciones y/o estudios es muy importante, puesto que ellos constituyen la culminación del trabajo, el reporte de resultados debe ser conciso y de fácil visualización para una eficiente y rápida toma de decisiones por parte de los analistas o ejecutivos, por lo que el uso de gráficas es una excelente herramienta que permite, con ventaja cumplir con tales objetivos.

En la actualidad existen diferentes paquetes de graficación que no son fáciles de utilizar por aquellas personas que no tienen conocimiento o experiencia en lenguajes de programación, de aquí surgió la idea de desarrollar un Sistema de Graficación Conversacional para obtener diferentes tipos de gráficas, y en el cual el usuario sólo requiera tener la información que desea representar en forma gráfica.

Nuestro sistema puede generar una gran variedad de gráficas estadísticas o administrativas las cuales son muy empleadas en Economía, Estadística, en la Industria, en el Comercio, en Ingeniería y en las Ciencias debido a que

permite visualizar en forma inmediata el aumento o disminución de la población del mundo entero o de alguna región determinada; de la variación que hay en la producción de determinados objetos de un país; del número de personas analfabetas que hay en diversas naciones; de la producción mundial o regional de determinados productos; de la industrialización de las naciones; etc. y dichas gráficas se describirán a continuación:

Gráfica de Barras.— Una gráfica de barras tiene un número de barras rectangulares, en donde la anchura de cada barra es igual al de las otras y la longitud de estas muestra la representación de los datos. El sistema manejará los siguientes tipos de gráficas de barras: Barras Simples, Barras Comparativas y Barras Encimadas, las cuales pueden ser representadas en tres diferentes formas: una dimensión (lineal), dos dimensiones (superficie) y tres dimensiones (volumen).

Gráfica de Pastel.— Muestra la relación entre las partes individuales lo mismo que el total o totales de partes de una o varias series de datos. En este tipo de gráficas se pueden separar una o varias partes de la gráfica para la mejor representación de los resultados gráficos.

Gráfica de Línea.— Es un gráfica que consiste de líneas o segmentos de líneas rectas, para representar la información. Las escalas usadas por el sistema para representar este tipo de gráficas es lineal-lineal, es decir, distancias iguales representará cantidades iguales. La presentación de datos, contemplará aquellos datos que son clasificados sobre las bases de intervalo de tiempo, de los cuales existen dos clases: Datos de Período y Datos Puntuales. Los Datos de Período son cifras que representan ya sea la información acumulada durante un periodo de tiempo, tal como las ventas hechas durante una semana, o además representan el promedio de cifras individuales que representan cierta información en un periodo de tiempo dado, por ejemplo el precio promedio de azúcar por kilogramo basado en los precios diarios durante el mes de noviembre. Los Datos Puntuales son las cifras que representan la información en un punto específico de tiempo, por ejemplo el precio de azúcar por libra en una cierta fecha, o el número de empleados en una compañía al final de cada mes. El sistema, representa a las gráficas de línea en tres modalidades diferentes; en la primera de ellas trazará el equivalente gráfico de todos los conjuntos de datos de los cuales se ha dado información; en la segunda modalidad trazará exclusivamente un sólo conjunto de datos el cual es elegido por el usuario, además de la gráfica que representa la regresión lineal de estos mismos datos por medio del método de Mínimos Cuadrados, cabe mencionar que cuando se despliegue el equivalente gráfico, también aparecerá en la pantalla la ecuación de regresión (pendiente, ordenada al origen) obtenida por mínimos cuadrados; en la última modalidad además de la representación del conjunto de datos, se trazará una nueva gráfica, que será la curva resultante del ajuste de la información por medio de un polinomio de tercer orden (Spline). El equivalente gráfico a dibujarse puede constar de líneas, de líneas y puntos, de

líneas y símbolos o solamente de símbolos.

La forma de representar las salidas gráficas por parte del sistema, es por medio de un monitor o pantalla a color o blanco y negro, el cual nos permitirá estar visualizando los diferentes tipos de gráficas antes de elegir la gráfica que se desee en forma impresa en papel por medio de un dispositivo de salida como es la impresora. El sistema además permite obtener las salidas en un dispositivo de mayor calidad y resolución que la impresora, tal dispositivo es un plotter el cual es manejado por medio de la macrocomputadora UNIVAC-1100.

El sistema para la entrada de información consta de un formato especial tipo Hoja Electrónica u Hoja de Cálculo, la cual puede ser manipulada de dos formas independientes: en una de ellas se debe tener cuidado en las posiciones en las que se va a introducir información, ya que éstas serán de gran utilidad si se desea obtener un equivalente gráfico de la información; en la otra forma no importará el orden en el que se esté introduciendo la información ya que con ésta no se obtendrá ningún equivalente gráfico. Con este formato de entrada de datos la entrada o modificación de información es muy sencilla, ya que sólo bastará con posicionarse en la celda deseada para modificar o introducir información. La hoja de cálculo del sistema consta de un arreglo de renglones (1,2,...,22) y columnas (A,B,...,G), en la cual cada elemento o celda del arreglo es referenciado por su correspondiente posición (renglón, columna) en forma individual. La Hoja de Cálculo puede aceptar tres diferentes tipos de datos: numéricos (constantes), fórmulas y textos (caracteres alfabéticos).

El desarrollo de las características del sistema descritas anteriormente, se llevarán a cabo en el presente trabajo de la siguiente forma:

I.- En el capítulo 1 se da una breve descripción de conceptos y definiciones relacionados con la computación gráfica, es decir, este capítulo, está orientado a las personas que deseen conocer conceptos tales como:

- Plotter.- su funcionamiento y características.
- Terminales y sus características (teclado, pantalla, modo de comunicación).
- Conceptos básicos de gráficas y tablas estadísticas (gráficas de barras, línea y pastel).
- Características del Hardware y Software disponible para el desarrollo del sistema.
- Características generales de las Interfases de Usuario.

II.- El capítulo 2 está orientado a todos aquellos usuarios que deseen conocer como se llevo a cabo el Análisis del Sistema.

III. El capítulo 3 describe la estructura de los datos manejados por el sistema.

IV. El capítulo 4 es una continuación del capítulo II y III ya que en él se describe el diseño del sistema.

V. Los capítulos anteriores describen el diseño total del sistema, por lo que las personas que sólo deseen manejarlo pueden omitir la lectura de éstos y concentrarse en el capítulo V que es donde se describe el Manual del Usuario.

CAPITULO I.

CONCEPTOS GENERALES Y DEFINICIONES.

=====

- Perspectiva Histórica de la Computación Gráfica.
- Características Generales de Plotters y Terminales.
- Conceptos Generales de Gráficas y Tablas Estadísticas.
- Conceptos Básicos para el Diseño de la Interfase del Usuario.
 - El Modelo del Usuario.
 - Lenguaje de Comandos.
 - Despliegue de Información.
 - Retroalimentación.
- Características Generales del Hardware y Software Necesario para el Diseño del Sistema (Diseño y Implantación de un Sistema de Graficación Conversacional).

FERSPECTIVA HISTORICA DE LA COMPUTACION GRAFICA.

Cada vez es más común encontrar computadoras en todo tipo y tamaño de empresas, y es bien conocido que esto se debe a que las computadoras son cada vez más compactas, rápidas y económicas. Otro aspecto, menos enfatizado y que también a contribuido en la proliferación de la computadora es que la forma de programarla y de utilizar los programas por personas sin conocimiento alguno en computación o lenguajes de programación se ha simplificado enormemente. En las primeras décadas de la computación, el usuario programaba y alimentaba información a través de códigos plasmados en los ya obsoletas tarjetas perforadas y obtenía sus resultados en forma de grandes listados alfanuméricos, por lo que los usuarios debían permanecer o depender de una gran organización que contara con el personal técnico capacitado que le facilitara la operación y programación del sistema; ello a su vez retardaba el ciclo de alimentación de los datos, procesamiento e interpretación de los resultados.

Hoy en día muchas de esas limitaciones de intercomunicación hombre-máquina han sido superadas. Eventos importantes en este avance son la creación del primer compilador FORTRAN y los primeros graficadores (1957), la introducción del lenguaje APT (Automatic Programmed Tools) para programar máquinas-herramientas con control digital (1959) y la demostración del SKETCHPAD el primer sistema gráfico interactivo (1963).

El sistema SKETCHPAD fué el primer paso hacia la automatización del dibujo técnico, ya que permitía al usuario la definición de figuras a partir de elementos primitivos, tales como segmentos de recta o arcos de círculo, que mediante repeticiones y transformaciones geométricas era posible obtener figuras más complejas. La definición de estas figuras podía llevarse a cabo bajo restricciones de tipo geométrico y/o por construcciones analíticas, este proceso de definición de un dibujo mediante diversos niveles de estructuración estableció una analogía entre un dibujo y un programa hecho a partir de subprogramas y éstos a partir de instrucciones más primitivas. Desafortunadamente, el costo del hardware (computadora, terminal gráfico de "vectores refrescados" y dispositivos de entrada y salida) era inaccesible para la gran mayoría de los usuarios principales.

Dos innovaciones tecnológicas que llevarón la computación gráfica interactiva a un mayor número de usuarios fueron las minicomputadoras y la terminal gráfica basada en el tubo de almacenamiento TEKTRONIX. La desventaja de este tipo de equipos era su incapacidad de animar y modificar partes de la imagen, así como la poca capacidad y velocidad de cómputo.

Para 1970 se tenía en forma interactiva la posibilidad de animar y modificar por trozos una imagen a un muy alto costo en terminales de vectores refrescados y a un

menor costo sin dinamismo, en terminales con tubos de almacenamientos. En ambos tipos de terminales y en los graficadores de copia dura (dispositivos de salida para graficar planos en medios como el papel) comerciales existentes los dibujos eran a base de lineas, lo que dejaba mucho que desear a proyectos que requerian de imagenes con mayor cantidad de informacion, por ejemplo para que los simuladores de aeronaves reprodujeran lo que un piloto ve desde su cabina, o para reproducir imagenes enviadas por satelites artificiales. Entonces, motivado por la necesidades de tecnologia avanzada nace la terminal de "Barrido RASTER".

La imagen en una terminal grafica de barrido raster se forma a partir de puntos llamados PIXELS que se exhiben en un tubo de rayos catodicos (CRT) similar a la de un televisor casero. La cantidad de estos pixels es tipicamente del orden de cientos de miles y es necesario mantener en una memoria digital la intensidad o color asociado a cada uno de ellos. En el caso de terminales con imagen en blanco y negro, cada pixel puede ser un solo bit y en el caso de terminales a color se requiere de mas bits por pixel. La totalidad de los pixels que conforman una imagen se mantiene en una memoria digital leida por un controlador de despliegue que modula el voltaje del rayo de electrones (o tres rayos cuando hay color); en su ciclo de bombardeo de la pantalla esta modulacion de voltaje, en frecuencias de hasta 100 megahertz, se hace de acuerdo al valor de cada pixel mientras el rayo describe un patron analogo a las pantallas de television casera a frecuencias tipicas de 60 Hertz. Aunque la terminal de tipo raster abrio nuevos horizontes, una vez mas el costo era innaccesible al usuario potencial. Gran parte del costo de la nueva tecnologia raster se debia a la cantidad de memoria requerida para almacenar la imagen; por ejemplo, una terminal con una resolucion de 1000 por 1000 pixels de un bit requiere de un millon de bits dedicados a dicho almacenamiento.

Para finales de la decada de 1970, con la caida de los precios de las memorias digitales, las terminales de barrido raster habian alcanzado nuevos horizontes, era posible sintetizar la imagen de una pista de aterrizaje de aviones a distintas horas del dia y bajo situaciones climatologicas diversas, se animaban logotipos tridimensionales para comerciales de T.V., se graficaban modelos de estructuras moleculares tan complejas como el DNA, el medico pudo observar como nunca antes el interior del cuerpo humano, los tradicionales tableros de control de plantas industriales comenzaban a ser sustituidos por terminales graficas, etc. Inclusive se habla del nuevo arte de la pintura electronica. Conforme bajo el costo de las memorias y los procesadores, la tecnologia raster comenzo a ser accesible hacia 1980 y actualmente es la tecnologia que usan las computadoras de tipo "personal" con capacidad de graficacion.

En cuanto a copias duras, el graficador de plumas se habia perfeccionado, se tenian graficadores electrostaticos de alta velocidad, microfilmadoras de alta resolucion y existian algunos prototipos de graficadores de tinta inyectada, asi

como graficadores electrostáticos a color que hoy en día son una realidad comercial.

Hoy en día son bien aceptados los beneficios de la computadora gráfica y sus diversas aplicaciones. Se tienen experiencias suficientes y diversas como para adoptar estándares en la computación gráfica de propósito general. Algunos de los principales problemas actuales que ocupan a los expertos de la computación gráfica son:

- Idear nuevas formas de comunicación hombre-máquina.

- Mejorar los algoritmos de de generación y animación de imágenes sintéticas, que si bien actualmente son capaces de sintetizar imágenes que se confunden con fotografías del mundo real, requieren de cientos de minutos de tiempo de procesador en computadoras convencionales.

- Mejorar y estandarizar el hardware y software.

PAQUETES DE BIBLIOTECA.

===== == =====

En una computadora es posible almacenar en ciertos dispositivos, programas elaborados por una persona o conjunto de personas, quedando agrupadas de manera que armen lo que se denomina un Paquete de Biblioteca. Un usuario de alguno de los programas existentes en dicha biblioteca, sólo necesita suministrar el nombre del programa que desee utilizar, conjuntamente con los datos para que obtenga resultados. Reciben el nombre de Paquetes de Biblioteca los programas que se encuentran almacenados en dispositivos tales como discos magnéticos, diskettes, etc. y que pueden ser usados por cualquier persona.

PLOTTERS.

=====

Los Plotters son dispositivos de salida que efectúan gráficas de trazo continuo al recibir las instrucciones correspondientes de una computadora; o dicho de otro modo, a partir de un programa, el Plotter puede regular los planos o gráficas que corresponden a su diseño. Su aplicación principal es como elemento de salida (Hard Copy; Copia Impresa) de los sistemas CAD (Diseño asistido por Computadora) o CAM (Manufactura asistido por Computadora). Por ejemplo para un diseño dado, el sistema deberá de disponer de un teclado y de una pantalla de tubo de rayos catódicos (CRT) con posibilidades de gráficos; mediante el teclado se realizan los cálculos correspondientes, así como las diferentes correcciones en la gráfica del diseño que aparece en la pantalla. Una vez que ya se tiene en la pantalla el dibujo o gráfica final, se obtiene como salida, mediante el Plotter.

FUNCIONAMIENTO DE LOS PLOTTERS.

===== == == =====

Por la forma de realizar las gráficas los Plotters se pueden clasificar en dos formas:

1.- De Plumas.- Los gráficos se efectúan mediante plumas con tinta que se aplica sobre un papel normal. Existen dos tipos de Plotters que utilizan plumas de tinta para la impresión:

a).- De Mesa.-El tamaño del papel es normalmente DIN A-3 o DIN A-4. El Papel se fija por efecto electrostático mediante regletas imantadas. La pluma se desplaza por una guía o carro que a su vez es capaz de moverse en la dirección perpendicular sobre otras guías. Las mesas pueden ser horizontal (Flatbed) o inclinado (BelBed).

b).- De Tambor.- Las plumas se desplazan a lo largo de la generatriz de un cilindro en el cual se enrolla

el papel. Al mismo tiempo este tambor o cilindro puede girar en uno u otro sentido mediante un motor de pasos, se emplea el papel en rollo y normalmente, permiten realizar gráficas de mayor tamaño que los Plotters de Mesa.

2.- Electrostáticos.- La pluma se reemplaza por una punta catódica y se dibuja sobre el papel electrosensitivo. Son más rápidos, pero de menor precisión que los de plumas. Se pueden utilizar, también, como impresoras rápidas.

CARACTERISTICAS DE LOS PLOTTERS.

===== == == =====

Las características más importantes en la evaluación de un Plotter son las siguientes:

- Paso Incremental.- Debido a que el desplazamiento de las plumas por el papel se realiza mediante motores de paso, los desplazamientos son por incrementos. El paso incremental es el mínimo desplazamiento que puede realizar la pluma. En los Plotters pequeños, el paso incremental es del orden de 0.1 mm. a 0.05 mm., mientras que en los Plotters grandes puede ser de 0.025 mm. a 0.0125 mm. De esta característica depende la resolución de las gráficas.

- Resolución.- Es una característica análoga a la anterior y se expresa también en milímetros o en pulgadas. En los Plotters electrostáticos se expresa por el número de puntos por pulgada. La resolución es el número máximo puntos distinguibles que una línea de impresión puede tener. Se pueden construir líneas propias con un número finito de puntos, cada punto puede tener un tamaño, a dicho punto se le conoce como PIXEL (Picture Cell : Unidad de Dibujo). El PIXEL es el elemento más pequeño de graficación, es decir el elemento más pequeño que se puede distinguir en la pantalla. El PIXEL tiene un nombre y una dirección. Los nombres que identifican a los PIXELS corresponden a las coordenadas que identifican el punto.

- Precisión Posicional Estática.- Es la precisión que tiene el sistema en posicionar la pluma en unas determinadas coordenadas.

- Velocidad de Dibujo.- Es la velocidad máxima a la que se desplaza la pluma por el papel. Se expresa en mm/seg o en in/seg. Puede ser del orden de 100 mm/seg los Plotters pequeños y de hasta 762 mm/seg en los grandes. Existen además otros dos tipos de velocidades a considerar:

a).- Axial.- es la velocidad de la pluma en su desplazamiento a lo largo de su guía.

b).- Diagonal.- Es la velocidad resultante en el desplazamiento combinado de la pluma y el carro o del tambor.

- Velocidad Total.- La velocidad total de trazo de una gráfica no depende de la velocidad máxima, sino también de

los siguientes factores:

- a).- Aceleración.- Cuanto mayor sea la aceleración se alcanzará más pronto la velocidad máxima.
 - b).- Tiempo de Respuesta de las Plumas.- Las plumas se aplican contra un papel mediante electroimanes y lógicamente, tardan un tiempo tanto en subir como en bajar.
- Superficie de Dibujo.- Son las dimensiones máximas de gráfica que pueden realizarse con el Plotter.
- Número de Plumas y Colores.- Los Plotters pueden disponer de distintas plumas de varios colores para la realización de las gráficas.
- Funcionamiento ON-LINE y OFF-LINE.- El Plotter puede funcionar conectado directamente a la computadora (ON-LINE), para lo cual algunos disponen de un buffer del mismo tamaño que las impresoras. Sin embargo, debido a la poca velocidad de la gráfica comparado con la velocidad de trabajo de la computadora, el funcionamiento normal de los Plotters es OFF-LINE, en donde la información correspondiente a la gráfica a realizar se graba en una cinta magnética o en un disco y posteriormente, mediante un controlador, se transfiere esa información al Plotter.

PROGRAMAS INTERNOS.

=====

Los Plotters provistos de microprocesadores internos son capaces de almacenar programas para generación de caracteres o curvas clásicas. Mediante estos programas se pueden obtener sencillamente:

- 1.- Generación de Vectores.- Especificando las coordenadas de un punto de destino, la pluma puede ir hasta ese punto. Las coordenadas pueden ser absolutas o relativas a la posición inicial de la pluma.
- 2.- Generación de Caracteres.- El programa interno es capaz de generar y graficar caracteres a partir del código ASCII correspondiente.
- 3.- Generación de Ejes y Cuadrículas.- Se pueden dibujar líneas continuas, de trazas, marcas, etc.
- 4.- Sombreados y Achurados.- Útiles para la creación de gráficos.
- 5.- Generación de Círculos y Arcos.- Los arcos se pueden graficar especificando el radio y los ángulos de comienzo y final.
- 6.- Distintos Tipos de Línea.- Las líneas se pueden dibujar en forma continua, de trazas, de puntos, etc.

7.- Generación de Símbolos de Dibujo.- Se pueden generar nuevos caracteres gráficos.

INTERFASES PARA LOS PLOTTERS. =====

Las interfases más empleadas normalmente son: paralelo y serie.

```
Paralelo < Centronix
           |
           | RS232
Serie     < BUS 100
           |
           | IEEE488
```

Centronix.- Se usa por lo general para el acoplamiento entre computadoras e impresoras.

RS232.- Norma diseñada originalmente como acoplamiento computadora-modem. La Norma define un número de características eléctricas, mecánicas y funcionales del canal de comunicación entre equipo terminal de datos y equipo de comunicación de datos, empleando información binaria.

BUS 100.- Es la interfase comúnmente empleada para la transferencia de información entre módulos.

IEEE488.- Fue diseñada para comunicación entre sistemas más que módulos (computadoras, volímetros, generadores, etc.).

Otras características adicionales de los Plotters son: la tensión de alimentación (normalmente alterna), el consumo de energía, la temperatura, la disipación de calor, humedad de funcionamiento, etc.

TERMINALES. =====

La terminal es un dispositivo periférico de doble función: de entrada y de salida. El órgano que actúa como periférico de entrada es el teclado alfanumérico y el que actúa como salida es el monitor o pantalla de visualización. Este segundo órgano periférico es normalmente, un monitor de tubo de rayos catódicos (CRT).

CARACTERISTICAS DE LAS TERMINALES. =====

TECLADO.- Es el dispositivo de entrada que permite la interacción hombre-máquina. Suele estar constituido por un

grupo de teclas alfanuméricas y numéricas. Existen dos tipos de teclado de acuerdo al orden de las teclas alfabéticas situadas en la fila superior, comenzando por la tecla de más a la izquierda y estos son: QWERTY y ACERTY. Por lo que respecta a las teclas que conforman el teclado se define una segunda clasificación relativa a la forma en que éstas establecen el contacto: mecánicas, de contacto de red, capacitivas, de núcleo magnético y de efecto Hall. El teclado suele incluir además una serie de teclas definidas por el fabricante, como por ejemplo: las teclas para movimiento del cursor, o teclas que pueden ser definidas para que actúen de la forma que el usuario desee (Teclas Función). Para evitar la aparición de errores al pulsar varias teclas a la vez, se utiliza uno de los tres métodos siguientes: sobre pulsación de dos teclas, es decir, cuando se pulsa una tecla, las demás quedan bloqueadas hasta no soltar la primera; Inhibición de N Teclas, es decir, cuando se pulsan varias teclas a la vez no se genera salida, y ; Sobre pulsación de N Teclas, es decir, cuando se pulsa una tecla se genera código y al pulsar otra a la vez, se genera el código de la segunda.

PANTALLA.- Normalmente se emplea una terminal de tubo de rayos catódicos (CRT), pero también existen las que utilizan cristal líquido o descarga de gas, además de las pantallas de plasma. Existen dos tipos de terminales las monocromas y las de color. Las pantallas monocromas pueden ser de tubo de rayos catódicos y son de un sólo color. Existen dos tipos de pantallas monocromáticas: Video Normal y Video Invertido. En las pantallas de video normal, los caracteres aparecen iluminados sobre un fondo oscuro, a diferencia de los de video invertido, en donde los caracteres aparecen en color oscuro sobre un fondo claro. Existen, además monitores a color y son empleados normalmente en terminales con posibilidades gráficas. El tamaño de la pantalla se especifica por la medida de su diagonal. Cada monitor tiene un número de líneas y columnas que indican el número de caracteres que puede contener una pantalla. Cuando se ha llenado la pantalla de caracteres, pueden ocurrir dos cosas: el SCROLL y el NO SCROLL. En el SCROLL todas las líneas suben una posición, desapareciendo la primera de ellas y quedando la línea inferior libre para recibir nuevos caracteres. en el NO SCROLL se pasa a escribir en la primera línea de la pantalla, borrándose los caracteres escritos anteriormente de acuerdo a como se vayan introduciendo los nuevos caracteres. La capacidad para graficar de los monitores depende del circuito electrónico denominado "controlador de pantallas" asociado a la terminal.

MODOS DE OPERACION.- El cursor puede llevarse a cualquier área de la pantalla por medio de las teclas de control o por medio de software. Se puede seleccionar la posibilidad de escritura de caracteres propios. Las Interfase de comunicación más empleadas en terminales son las de tipo serie: RS232C y BUCLÉ 20MA. Las terminales pueden admitir la selección de distintas velocidades de transmisión de datos, lo que le permite adaptarse a cualquier computadora. La comunicación entre la terminal y la computadora puede realizarse de acuerdo a uno de los siguientes modos: half

duplex o full duplex. En el Half Duplex la transmisión y recepción se realiza en forma simultánea. En el Full Duplex la transmisión y recepción no son simultáneas. La detección de errores en la comunicación se realiza detectando la condición de paridad par o impar transmitida a través de uno de los bits de cada palabra binaria.

CARACTERISTICAS FISICAS.- El teclado puede estar incluido en el mismo mueble que el resto de la terminal, o en un soporte independiente unido al resto mediante un cable de conexión. Otras características adicionales son el consumo de energía, dimensiones y el peso.

CONCEPTOS BASICOS DE GRAFICAS Y TABLAS ESTADISTICAS.

=====

En general existen tres formas para representar datos organizados:

- 1.- Presentación con palabras.
- 2.- Tablas estadísticas.
- 3.- Gráficas estadísticas.

Cuando una serie de datos incluyen solamente pocos items, la palabra escrita puede ser usada para representar apropiadamente los hechos. Sin embargo, cuando un gran número de datos está siendo presentado, la presentación con palabra escrita se vuelve ineficiente y pesada. En este caso, tablas y gráficas estadísticas son preferibles.

Cuando los datos estadísticos se presentan en forma de tablas, los datos son arreglados sistemáticamente en columnas e hileras. Un diagrama estadístico o gráfica es un medio plástico para presentar datos estadísticos. Se construyen usualmente de acuerdo con la información proporcionada en una tabla.

TIPOS DE TABLAS ESTADISTICAS.

=====

Las tablas estadísticas pueden ser agrupadas en dos tipos, de acuerdo con los propósitos para los cuales han sido creadas:

- Tablas para propósito general o de referencia.
- Tablas para propósito general o de resumen.

Las tablas para propósito general proporcionan información para referencia o uso general, por lo que sirven como un depósito de información, que frecuentemente incluyen información detallada. No se construyen para una exposición específica.

Las tablas para propósitos especiales proporcionan información para una exposición particular, debe ser diseñada de tal forma que el usuario pueda dirigirse fácilmente a la tabla para comparar, analizar o hacer énfasis concerniente a la exposición particular, por lo tanto la tabla deberá ser construida de una manera breve, clara y simple y deberá ser colocada de la exposición textual pertinente.

FARTES PRINCIPALES DE UNA TABLA.

=====

El número de partes que componen una tabla

estadística estadística puede ser variable. En general una tabla completa, puede incluir siete partes principales:

- 1.- Título.
- 2.- Encabezados.
- 3.- Conceptos o columnas matriz.
- 4.- Cuerpo de datos.
- 5.- Notas de encabezado.
- 6.- Notas de pie.
- 7.- Fuente de datos.

Las primeras cuatro partes son básicas y deben ser incluidas en cualquier tabla estadística. Las restantes son adicionales y pueden no estar presentes en algunas tablas, dependiendo de la información que se maneje.

TITULO.- Es una descripción del contenido de la tabla. El título debe ser compacto y completo. Un título completo usualmente indica:

- a). ¿ Qué son los datos incluidos en el cuerpo de la tabla ?
- b). ¿ Dónde está el área representada por los datos ?
- c). ¿ Cómo están los datos clasificados ?
- d). ¿ Cuando ocurrieron los datos ?

ENCABEZADO.- Es el título de la parte superior de una columna o columnas. Las tablas más simples pueden consistir de solamente dos columnas y dos encabezados: uno para los conceptos y otro para los datos. Sin embargo, muchas tablas tienen más de dos encabezados principales y subencabezados.

CONCEPTOS O COLUMNA MATRIZ.- Las descripciones en hileras de la tabla son llamadas conceptos. Los conceptos son colocados usualmente al lado izquierdo de la tabla. Usualmente representan las clasificaciones de las cifras incluidas en el cuerpo de la tabla. La naturaleza de las clasificaciones es indicada por los encabezados de la columna incluyendo la columna matriz.

CUERPO.- Es el contenido de los datos estadísticos. Los datos presentados en el cuerpo son arreglados de acuerdo con las descripciones de los encabezados y conceptos. Por lo tanto, la presentación efectiva de los datos en la tabla depende de los arreglos de las columnas e hileras.

NOTAS DE ENCABEZADO.- Son usualmente escritas justamente arriba de los encabezados y abajo del título. Son usadas para explicar ciertos puntos relacionados con la tabla

completa que no han sido incluidos en el título ni en los encabezados ni en los conceptos.

NOTAS DE PIE.— Son usualmente colocados abajo de los conceptos. Son usados para clasificar algunas partes incluidas en la tabla que no son explicadas en ninguna otra parte.

FUENTE.— La fuente de datos o simplemente la fuente es usualmente escrita debajo de las notas de pie. Si los datos fueron recopilados y presentados por la misma persona, es costumbre no establecer la fuente de la tabla. Los detalles concernientes a la recopilación son mencionados en la exposición junto con la presentación de las tablas. Sin embargo, si los datos fueron tomados de otras fuentes primarias o secundarias de datos publicados, las fuentes de los datos deberán ser declarados en la tabla, la declaración permitirá al usuario comprobar o aveluar los datos u obtener información adicional de la fuente original si es necesario y dará crédito o responsabilidad al recopilador original de los datos.

CONSTRUCCION DE TABLAS. ===== == =====

Después de que los datos recopilados son organizados, el propósito de una tabla está determinado, y las partes principales de la tabla son revisadas; hay, sin embargo, todavía muchos otros puntos que deberían ser considerados al construir una tabla efectiva. A continuación se exponen algunos de los puntos más importantes:

1.— **SIMPLIFICAR LA PRESENTACION DE LAS TABLAS.**— Una tabla se presenta para que sean leídas por el usuario. Si es muy complicado, demasiado larga o si no está clara para el usuario su valor se reduce. Por lo tanto, se prefiere una presentación simplificada de los datos, por ejemplo si hay muchos hechos a ser presentados es preferible usar varias tablas sencillas a una sola tabla complicada.

2.— **TRATAR UN SOLO TEMA EN LA TABLA.**— Solamente cuando un tema es mostrado en una tabla, la relación entre las partes individuales puede ser vista fácilmente o analizada por los usuarios. Usualmente ocurren confusiones cuando una tabla incluye dos o más temas no relacionados.

3.— **HACER UN ARREGLO ORDENADO DE CLASIFICACIONES.** O Las clasificaciones incluidas en una tabla deberán ser arregladas de una manera ordenada de tal forma que puedan ser usadas más efectivamente por una persona, al hacer el análisis y comparaciones de los datos incluidos. Los métodos más comunes de arreglar el orden de las clasificaciones son de acuerdo a las siguientes bases:

- **CRONOLOGICAS.**— Los datos clasificados por intervalos de tiempo son usualmente arreglados en orden cronológico, ya sea principiando con el período más antiguo o el más reciente.

- GEOGRAFICA.- Las clasificaciones geográficas pueden ser ordenadas de acuerdo a la importancia de ciertas áreas.

- CUANTITATIVA.- Las clasificaciones basadas sobre cantidades son arregladas usualmente, ya sea en orden ascendente o descendente.

- CUALITATIVA.- Las clasificaciones basadas sobre cualidades son arregladas usualmente, en orden de importancia.

4.- USO EFECTIVO DE CLASIFICACIONES CRUZADAS O DE DOBLE ENTRADA.- En una tabla simple de dos columnas, los conceptos listados en la columna de la izquierda representan clasificaciones de los datos mostrados en la tabla, sin embargo, los datos son frecuentemente clasificados en forma cruzada en una tabla, en este caso tanto los conceptos como los encabezados de la tabla son usados para representar diferentes clasificaciones de datos.

5.- HACER FACILES LAS COMPARACIONES.- Si ciertas comparaciones van a hacerse, las cifras incluidas en una tabla deben ser arregladas de tal forma que puedan ser fácilmente comparadas. En general las cifras pueden ser comparadas más fácilmente cuando son colocadas en una columna que en un renglón. Cuando dos o más columnas van a ser comparadas deberán ser colocadas en columnas adyacentes o tan cercanas como sea posible.

6.- ENFATIZAR CIFRAS IMPORTANTES.- Las cifras importantes deberán ser colocadas en las posiciones más notables en una tabla. Puesto que los hábitos de los usuarios son generalmente tales que leen de izquierda a derecha y de arriba hacia abajo, las columnas más cercanas a la de los conceptos y la fila inmediatamente abajo de los encabezados son considerados como las posiciones más notables.

7.- REDONDEO DE DETALLES INNECESARIOS. Muchas tablas estadísticas no son diseñadas para mostrar cifras exactas, especialmente si cada cifra consiste de muchos dígitos. En su lugar, cifras aproximadas son suficientes. Al redondear las cifras exactas a aproximaciones es costumbre redondear los dígitos después de las comas o puntos, los cuales son usados para separar los dígitos en grupos de tres. Esto es, redondear números a unidades de miles, millones o billones en lugar de otras unidades.

8.- MEJOR APARIENCIA DE LA TABLA.- Una tabla sobre una hoja de papel con apariencia clara, agradable y de buena disposición, ciertamente aumentará la efectividad en la presentación de los datos al usuario. Los medios más comunes que son usados para mejorar la apariencia de una tabla son disposición, espaciamiento y tipo de letras espaciadas.

FUNDAMENTOS EN LA CONSTRUCCION DE TABLAS ESTADISTICAS. =====

Una gráfica o diagrama es una expresión plástica de información dada. Una gran variedad de gráficas han sido

usadas en estudios estadísticos para representar datos o para mostrar relaciones entre varios grupos de datos. De hecho, casi todos los tipos de información cuantitativa puede ser expresada en forma gráfica.

Básicamente las gráficas son dibujadas con el sistema de coordenadas rectangulares. En las gráficas estadísticas las coordenadas son asignadas para representar dos ítems correspondientes, uno representando una clase y el otro representando la información cuantitativa de la clase.

PARTES PRINCIPALES DE UNA GRAFICA ESTADISTICA.

=====

Puesto que las gráficas son medios plásticos, los detalles incluidos en las mismas pueden variar gradualmente, llenando desde unos pocos puntos a muy complicadas presentaciones gráficas. Las partes principales de una gráfica son las siguientes:

- 1.- Título de la gráfica.
- 2.- Diagramas.
- 3.- Escalas.
- 4.- Fuente de información.

TITULO.- Es una descripción de la información en forma gráfica. El título de una gráfica puede ser colocado ya sea en la parte superior o en la parte inferior de la gráfica.

DIAGRAMA.- Son usados para representar los datos mostrados en una gráfica. Existen muchos tipos diferentes de diagramas usados en gráficas estadísticas. Entre los tipos más comunes están líneas, barras, dimensiones, símbolos, mapas o una combinación de varios de ellos. Los diagramas deberán ser impresos con tinta más gruesa que el reticulado a fin de mostrar la importancia de los datos.

ESCALAS.- Las escalas de los ejes (x,y) son básicamente marcados de acuerdo al sistema de coordenadas rectangulares, sin embargo mientras que la escala del eje y es usada para medir las magnitudes de los diagramas que representan los datos, la escala del eje de las x es frecuentemente usada para designar las clasificaciones de los datos.

FUENTE.- La fuente de los datos con los cuales la gráfica fue construida, deberá ser colocada en la parte inferior de la misma.

Existe una gran variedad de gráficas usadas para representar datos estadísticos. Los puntos más comunes son:

- 1.- Gráficas de Línea.
- 2.- Gráficas de Barras.

- 3.- Gráfica de Partes Componentes.
- 4.- Gráfica de Dimensiones.
- 5.- Pictogramas.
- 6.- Datos Estadísticos.

GRAFICA DE LINEA.- Es una gráfica que consiste de líneas o segmentos de líneas rectas, también llamadas curvas o polígonos para representar datos. Las gráficas de línea son principalmente usadas para mostrar datos clasificados por cantidad de tiempo. Para construir una gráfica de línea primero marcar los datos mediante puntos de acuerdo a las escalas de las dos líneas de referencia, luego conectar los puntos por líneas rectas. Las escalas usadas en las dos líneas de referencia son usualmente cuantitativas y son marcadas continuamente. Los datos clasificados sobre las bases de intervalos de tiempos son referidas como series de tiempo. Existen dos tipos de datos que pueden manejarse en las gráficas de línea: datos de período y datos puntuales. Los datos de período son cifras que representan la información acumulada durante un período de tiempo. Los datos puntuales son las cifras que representan la información en un punto específico de tiempo. En una gráfica de línea de series de tiempo la escala que representa los intervalos de tiempo es usualmente colocada sobre el eje horizontal (eje x) y la escala que representa los datos en la escala vertical (eje y).

GRAFICAS DE BARRAS.- Una gráfica de barras tiene un número de barras rectangulares, en donde la anchura de cada barra es usualmente igual a las de las otras y la longitud de cada una de éstas muestra los datos representados. Las gráficas de línea son efectivas para enfatizar unos pocos items de una o dos series de datos, las gráficas de barras son usadas frecuentemente para representar datos clasificados mediante cualquier base (cronológica, geográfica, cuantitativa o cualitativa). Las barras en este tipo de gráficas pueden ser arregladas de manera vertical u horizontal. Las barras verticales son usadas para representar datos clasificados cronológicamente o cuantitativamente, mientras que las barras horizontales son preferidas para representar datos clasificados en forma geográfica o cualitativa.

GRAFICA DE PARTES COMPONENTES.- Muestran las relaciones entre las partes individuales lo mismo que el total o totales de las partes de una o varias series de datos. El medio más común de mostrar gráficas de partes componentes son las barras, líneas o segmentos de un círculo o pastel.

GRAFICAS DE AREA Y VOLUMEN (GRAFICAS DE DIMENSIONES).- En lugar de utilizar las alturas (una dimensión) de las barras con el mismo ancho para representar datos en una gráfica, se pueden emplear superficies (dos dimensiones) o volúmenes (tres dimensiones), sin embargo el trabajo de comparar un área con otra es más difícil que aquel

de comparar barras.

PICTOGRAMAS.- Es una gráfica que consiste de un número de símbolos adecuados. Los símbolos son del mismo tamaño y cada uno de ellos representa la misma clase de información con un valor fijo. Un pictograma es esencialmente un tipo modificado de gráfica de barras. Mientras que la longitud de cada barra representa la magnitud de un ítem dado en una gráfica de barras, el número de figuras o símbolos dibujados muestra la magnitud de un pictograma.

MAPAS ESTADÍSTICOS.- Los mapas estadísticos muestran la información cuantitativa sobre bases geográficas. Las comparaciones por áreas geográficas se facilita grandemente cuando la información es marcada sobre las unidades geográficas que son comparadas. Los datos pueden mostrarse en un mapa en una de las siguientes formas comunes o en una combinación de los mismos: puntos, símbolos, achuramientos, colores, barras y números.

EL MODELO DEL USUARIO.

== ===== == =====

Los usuarios pueden aprender a operar programas interactivos, como si éstos fuerán siguiendo "recetas". Los manuales del usuario frecuentemente contienen recetas cortas. Las recetas presentadas al usuario de programas interactivos, tiene algunas fallas, una de las más severas es la tendencia a desalentarlo en el desarrollo y conocimiento del programa que él está operando, siendo esto inadecuado, ya que no se le permite conocer lo que él debería hacer si la receta llegará a fallar. Para protegerlo de estas dificultades se le ayudará, desarrollándole un conocimiento conceptual del programa, es decir un "Modelo delo Usuario". En algunos casos es suficiente realizar un modelo muy simple basado en conceptos no técnicos.

En el Modelo del Usuario es necesario considerar lo siguiente:

1.- El Modelo del Usuario, es un modelo mental y actúa como un sistema para el desarrollo de estrategias para la operación del programa, esto es por lo tanto análogo a la gramática de un lenguaje extranjero.

2.- El modelo del usuario deberá emplear conceptos familiares. Es difícil ganar adeptos para un programa que presente al usuario objetos poco comunes que funcionen en forma altamente inexperadas. En lugar de esto, se deberá tratar de usar conceptos familiares al usuario, por ejemplo: si el usuario es un Ingeniero Electrónico se le deberá presentar elementos de memoria, compuertas, conexiones alambradas y algunos otros objetos; si el usuario es un arquitecto se le deberá presentar para su manipulación puertas, muros, ventanas, etc. El uso de conceptos familiares hace del Modelo del Usuario un modelo más intuitivo y fácil de aprender.

El uso de un conjunto de conceptos familiares, proporciona un buen punto de inicio para el Diseño del Modelo del Usuario, con el cual se podrá extender y refinar el modelo, manteniendolo tan simple y consistente como sea posible, con el orden apropiado para ayudar al usuario a asimilarlo fácil y rápidamente, sin embargo es importante no ser literal al copiar elementos familiares y su comportamiento. Algunos ambientes son complejos o poco conocidos para completar la simulación en un programa interactivo por computadora, por lo que habrá notables discrepancias entre el mundo real y el simulado. Puede ser difícil para el usuario aceptar estas discrepancias en que cae una simulación extremadamente correcta, por ejemplo simular una máquina de escribir correctamente sobre un despliegue gráfico, pero si introducimos una nueva innovación, tal como una llave backspace que borre caracteres, podría crear serias dificultades para el mecánografo que está acostumbrado a utilizar esta llave para subrayar palabras. Un modelo que difiere de la realidad de

una manera consistente de principio a fin es generalmente mejor que un modelo que divide la realidad solo en algunos puntos inesperados.

Es importante, tener en cuenta las consideraciones anteriores cuando se está diseñando el modelo del usuario para poder imponer necesidades para el sistema en cuanto a hardware y software. Los otros componentes de la interfase de usuario son directamente afectados por las necesidades de hardware y software; el diseño del Lenguaje de Comandos depende de la habilidad de los dispositivos de entrada y la elección de las técnicas de retroalimentación que es afectada por la respuesta de display. Además el modelo del usuario puede ser consistente con los otros componentes, las necesidades aplicadas directamente para el diseño de estos componentes también son aplicados indirectamente para el diseño del modelo del usuario.

OBJETOS Y ACCIONES.

=====

Una forma útil de representar un modelo del usuario para propósitos de discusión, es como un conjunto de objetos en común con un conjunto de acciones. Cada objeto es un ítem de información sobre el cual el usuario tiene algún control, ya sea borrar, desplegar, insertar, destruir, cuestionar, modificar o crear. Frecuentemente existe una asociación jerárquica entre objetos, por ejemplo: en una edición de texto el objeto más simple es un carácter, una colección de caracteres forma una palabra, una colección de palabras forma una línea, un conjunto de líneas forman los párrafos, un conjunto de párrafos forman una página y un conjunto de páginas forman un documento completo.

Las acciones son las operaciones que el usuario puede aplicar a los objetos. El conjunto completo de acciones define la capacidad funcional del programa. Algunas veces las acciones y los objetos son ortogonales, es decir cualquier acción puede ser aplicada a cualquier objeto, por ejemplo los editores de texto permiten borrar caracteres, palabras, líneas, párrafos, páginas o documentos enteros. Es frecuente que cada una de las acciones sea aplicada a una clase específica de objetos.

Existe una correspondencia entre las acciones de un Modelo del Usuario y los comandos que forman el Lenguaje de Comandos, sin embargo esta correspondencia no es uno a uno ya que frecuentemente se introduce comandos extras para ejecutar las secuencias comunes de las acciones o se introducen comandos simples que permitan con algunas modificaciones ejecutar diferentes acciones. El conjunto de acciones, define un conjunto CONCEPTUAL de operaciones que es adecuado para soportar la aplicación.

CONTROL DE OBJETOS.

===== == =====

El modelo del usuario generalmente maneja dos clase de objetos: aquellos que son intrínsecos en la aplicación y aquellos cuyo propósito es asistir en el control del programa a la primera clase de objetos se les llama Objetos Intrínsecos y a la segunda clase se les llama Control de Objetos.

Algunos tipos de control de objetos son : el cursor, menús de comandos, selecciones, escalas, líneas guías, redes y algunos otros dispositivos.

La elección de un objeto intrínseco intenta elegir el control del objeto cuyo comportamiento sea consistente y fácilmente asimilada. Las acciones pueden aplicarse al control de objetos así como a los objetos intrínsecos, esto es si proveemos al usuario con un despliegue de red es conveniente permitirle insertar, remover o cambiar su espacio.

LENGUAJE DE COMANDOS.

===== == =====

Los lenguajes de comandos son encontrados en una gran variedad en diferentes sistemas de computadoras, tanto interactivas como no interactivas. Tal vez la clase de lenguajes de comandos más ampliamente usados es el lenguaje de control de trabajo (JCL:JOB CONTROL LENGUAJE), en donde un sistema de computación batch es instruido para procesar cada uno de los trabajos, en donde cada uno de los comandos que el usuario imprime incluye una o más palabras junto con varios operandos y modificadores que definen la operación a ser ejecutada. El usuario complementa el comando oprimiendo una llave de terminación, tal como RETURN O ESCAPE con la cual se invoca la operación.

La interacción gráfica en muy pocas ocasiones involucra comandos de esta clase, en cambio el uso de puntos en ítems de menús, presionar botones o dibujar caracteres que el programa reconozca son comandos reconocidos por la interacción gráfica. Algunas veces los comandos individuales del lenguaje de comandos son aparentemente escasos, es decir las entradas del usuario hacen fluir las posiciones de las plumas, algunas invocan operaciones actuales y algunas solamente proveen datos. La situación frecuentemente más complicada es el uso de diversos dispositivos de entrada, tales como tabletas, teclados alfanuméricos, llaves o teclas función, etc. Las decisiones respecto al dispositivo a usar hace que el lenguaje de comandos gráficos sea más difícil de diseñar que un lenguaje de comandos no gráfico.

La llave que resuelve tales problemas se apoya en el hecho de que un Lenguaje de Comandos, no es más que una lista de comandos; esto es un lenguaje verdadero, en el sentido que lo constituyen comandos relacionados mutuamente en una forma sistemática y colectiva que define una sintaxis propia. Los

lenguajes de comando, definidos sin la atención apropiada de la sintaxis son inadecuados para ser utilizados.

El primer problema en el diseño de un conjunto de comandos es por lo tanto diseñar el lenguaje mismo. Se debe definir una sintaxis para determinar los errores en los que puede incurrir el usuario. Este tipo de problemas son comunes en aquellos usuarios que tienen algunos conocimientos en el diseño de un lenguaje de programación, pero éstos son frecuentemente nuevos en aquellos usuarios que solo han programado una aplicación.

El diseño del lenguaje, involucra consideraciones no sólo de sintáctica sino también de semántica. La semántica indica el significado a cada construcción sintáctica. La semántica de un lenguaje de comandos esta relacionada muy estrechamente con el modelo del usuario. Los comandos operan sobre los objetos del modelo del usuario y en algunos casos su función es cargar las acciones del modelo. Esta asociación simplifica la tarea del diseño de un lenguaje de comandos para un modelo del usuario específico. Cada comando corresponde a una acción y sus operandos son los objetos de la acción influenciada, el diseño de lenguaje de comandos es pocas veces tan simple como esté, por lo que generalmente principia el modelo del usuario. Los dos componentes son desarrollados en forma paralela.

El diseño de los comandos del lenguaje posee más de un problema de una naturaleza especial. El lenguaje diseñado probablemente será usado por aquellas personas que no tengan conocimiento alguno en lenguaje de programación por lo que no estará familiarizado con ningún lenguaje de comandos que sea más complicado que un conjunto de comandos de una calculadora de bolsillo. Un programa interactivo por computadora puede por esta razón confrontar serios problemas, los cuales puede afrontar con un lenguaje abstracto de considerable complejidad.

DISEÑO DEL LENGUAJE DE COMANDOS.

=====

Los objetos y las acciones del modelo del usuario proveen un punto de inicio conveniente para el diseño del lenguaje de comandos, ya que definen en forma abstracta las operaciones que el usuario puede realizar y los operandos que puede utilizar. Se ha visto el lenguaje de comandos como una representación concreta del modelo del usuario, en el cual las operaciones son reemplazadas por comandos y las figuras de objetos como operandos del comando. Dando una definición completa del modelo del usuario se podrá derivar el lenguaje de comandos directamente de éstos, utilizando para ello solamente una sustitución de procesos, en realidad es raro tener la oportunidad de diseñar el lenguaje de comandos de esta forma, puesto que se deben hacer ciertas decisiones acerca de la organización para completar el modelo del usuario, por ejemplo antes que se especifique una acción de borrado (DELETE) puede tener multiples operandos, se debe decidir que operandos son factibles de incluir con capacidad

de opción múltiple en el lenguaje de comandos.

Para tomar las decisiones acerca del diseño del lenguaje de comandos lo primero que se debe de hacer es que el número de llaves fuente que han sido invocadas en el diseño sean determinadas y representadas rápidamente. Las cuatro fuentes principales en el diseño de lenguaje de comandos son las siguientes:

1.- MODOS DE COMANDOS.- Algunos programas interactivos interpretan las acciones del usuario en dos o más diferentes formas, de acuerdo al estado del programa, por ejemplo un editor de texto puede identificar la letra D como una operación de borrado durante un estado o puede interpretarla como parte de algún texto impreso en otro estado. Cada estado, en la cual la operación dada por el usuario es interpretada en diferentes formas por el programa es llamada modo de comando.

2.- SELECCION DE SECUENCIA.- Algunas aplicaciones requieren la selección de los operandos del comando, la cual se puede llevar a cabo antes o después que la operación misma haya sido especificada.

3.- MECANISMO DE COMANDO ABORTADO.- Algunos comandos involucran una secuencia de dos o más pasos, y el usuario puede decidir en cualquiera de los pasos intermedios e iniciales de retirarse del comando. Frecuentemente una llave especial ABORT puede ser usada para este propósito, pero en ciertos casos otras técnicas pueden ser usadas.

4.- MANIPULACION DE ERRORES.- El diseño del lenguaje de comandos debe considerar como responderá el programa ante entradas erróneas o carentes de sentido. En algunos casos los errores deberán simplemente abortar el comando que se está llevando a cabo en ese momento e informar al usuario el tipo de error en el que incurrió. Es importante que el usuario conozca el error en el que incurrió para evitarle que continúe con la secuencia de comandos inválidos debido a la existencia del error.

La fuente más importante de las cuatro anteriores es la primera, ya que es concerniente a los modos de los comandos que afecta la posición que se toma en cada una de las fuentes restantes.

ESTILOS DE LOS LENGUAJES DE COMANDOS. =====

Es importante preservar la consistencia en los lenguajes de comandos. No es conveniente estar cambiando al usuario de un conjunto de dispositivos de entrada a otros. Si se adopta una sintaxis de modo simple, está debe ser general para todos los comandos, ya que las excepciones pueden crear confusiones. La consistencia deberá ser obvia para que el usuario pueda anticipar la sintaxis y la semántica de los comandos poco comunes.

La consistencia es más fácil llevarla a cabo adoptando desde un principio un estilo particular para el lenguaje de comandos. La elección del estilo depende de un gran número de factores, incluyendo la configuración del hardware, el rango de los objetos y, las acciones en el modelo del usuario, los requerimientos específicos del usuario, etc. Esta lista no es completa ya que sólo incluye algunos de los estilos de lenguajes de comando más comúnmente usados.

DIALOGOS SIMPLES DE TECLADO.

=====

Diversos estilos de lenguajes de comandos son comúnmente usados con terminales alfanuméricas. Estos lenguajes de comandos son por supuesto no gráficos y por lo tanto no explotan al máximo las propiedades especiales de los despliegues gráficos y de los dispositivos de entrada, sin embargo estas son ocasionalmente usadas en aplicaciones gráficas.

El estilo más simple es el diálogo con teclados en donde la computadora imprime los mensajes o sugerencias para que el usuario responda sobre el teclado alfanumérico. El rango de respuestas aceptables para cada mensaje o sugerencia es generalmente limitado.

La elección del programa de preguntas y respuestas puede depender de la respuesta del usuario a una pregunta previa, por lo que es posible diseñar completamente un diálogo complejo, sin embargo comparando con los comandos del lenguaje gráfico, los diálogos por teclado son completamente ineficientes. Para diseño de aplicaciones y otras relativas a tareas creativas, el diálogo por teclados es restringido indebidamente.

LENGUAJE DE COMANDOS DE TECLADO.

=====

No obstante que para los usuarios que son principiantes, el diálogo es fácil de usar y aprender, la necesidad de obtener formas más eficientes en el desarrollo de programas interactivos lo hacen ineficiente, ya que para esto se requiere mucho más experiencia en el desarrollo. Una forma de obtener eficiencia en los programas interactivos es por medio del lenguaje de comandos de teclado, en donde el usuario da entrada a un mensaje simple para la computadora, el cual contendrá tanta información como normalmente contendría una secuencia completa en las respuestas del diálogo. Para finalizar el usuario deberá aprender la sintaxis y semántica del lenguaje. El periodo de aprendizaje de este tipo de lenguaje puede ser largo pero esta justificado si el usuario hace un uso extensivo del programa.

Con el fin de acortar el periodo de aprendizaje y para simplificar la implantación del lenguaje de comandos de

teclado, generalmente su sintaxis es simple. El usuario da entrada a los comandos para especificar cada una de las acciones simples a ser tomadas por el programa, por ejemplo si se le da entrada al siguiente comando:

DELETE 1 TO 100

borrará los items del 1 al 100 inclusive. Este ejemplo ilustra los cuatro elementos básicos encontrados en los comandos de teclado.

- 1.- El verbo (DELETE) especifica la acción tomada.
- 2.- Los operandos (1,100) sobre los cuales va a actuar el verbo.
- 3.- Modificadores (TO) que indica como interpretar los comandos.
- 4.- Delimitadores (espacios, RETURN) entre los elementos y un comando y el teclado.

Estos items pueden ser omitidos en algunos casos con la excepción del verbo, el cual debe ser siempre presentado para indicar la acción. Algunas veces un simple item sirve más que una función.

La sintaxis del lenguaje de comandos de teclado es usualmente de contexto libre (no existen modos de comandos que requieran un switch en la sintaxis del comando). Múltiples modos de comando son algunas veces introducidos para asignar los siguientes subcomandos del comando principal.

Los lenguajes de comandos de teclado son usados en aplicaciones gráficas bajo las siguientes dos circunstancias:

- 1.- Algunas veces el teclado es solo el dispositivo de entrada disponible y por lo tanto es imposible usarlo como un lenguaje de comandos gráfico.
- 2.- En otros casos, el usuario deberá proveer algunos items de datos numéricos o textuales (el uso de los teclados como un único dispositivo de entrada, protege al usuario de cambios constantes entre dispositivos).

Un estilo de lenguaje de interacción de teclados el cual ha sido usado ocasionalmente en aplicaciones gráficas es el uso del lenguaje natural, en donde el usuario da entrada a los comandos en lenguaje común y el programa responderá de la misma forma. Generalmente la rapidez de la respuesta de tales sistemas es muy baja, ya que se requieren una gran cantidad de procesamiento y para interpretar los comandos del usuario y para formular su respuesta. La interacción de los lenguajes naturales continua siendo el centro de grandes porciones de la investigación, pero para algunas aplicaciones comparadas con la interacción gráfica es ineficiente como para que este lenguaje sea una alternativa práctica.

INTERACCION GRAFICA SIMPLE: LLAVES FUNCION. =====

En algunos de los lenguajes de comandos más simples, el uso de entradas gráficas está restringido a sólo entrada de datos y los comandos están dados con la ayuda de conjunto de llaves funciones, en donde cada llave es asignada a una función específica, tal como DELETE, MOVE y los operandos para cada función son gráficamente especificados. Los operandos pueden ser especificados antes o después que la llave función haya sido activada.

El uso de llaves función es menos general y menos flexible que una selección por menú, sin embargo existen ciertas ventajas en el uso de éstas y se describen a continuación:

- 1.- La operación de las llaves función es más rápida porque no requieren tiempo en la selección de la llave, por ejemplo cuando los menús sean usados el cursor será frecuentemente trasladado a un lugar lejano de la pantalla con el fin de solicitar un ítem.
- 2.- Las llaves función no ocupan espacio sobre la pantalla.
- 3.- La llave función es completamente simple y fácil de entender particularmente si está etiquetada con el nombre de la función a ejecutar.

No todas las instalaciones son equipadas con un conjunto de llaves función, pero se pueden asignar ciertas llaves numéricas o alfanuméricas como llaves función, por ejemplo la llave D puede ser usada para borrar, la llave M puede ser usada para mover, etc. este tipo de lenguaje de comando provee satisfactoriamente las llaves que son usadas como llaves función, es decir si un mismo carácter es usado para ejecutar más de una función se debe crear un nuevo modo de comando.

LENGUAJE MANEJADOR DE COMANDOS DE MENU. =====

Un gran número de programas interactivos gráficos usan los menús como comandos y como selección de operandos. Existen diversas razones por las cuales los sistemas de menús son tan populares:

- 1.- El menú despliega en forma sencilla sobre la pantalla el rango completo de opciones disponibles para el usuario.
- 2.- Provee al usuario de hacer selecciones fuera de rango y por lo tanto resuelve problema de comandos erróneos.
- 3.- Es muy flexible, ya que un menú puede ser cambiado en forma rápida, sencilla y económica lo cual no sucede con una llave de función ya que para reetiquetar un

conjunto de éstas o agregar una llave extra se requiere de mucho tiempo y de mucho dinero.

Los menús son convenientes para invocar los comandos y para seleccionar una opción de un conjunto. Los menús de comando pueden describir cada una de las opciones en forma breve. En el caso de los menús de operandos, el uso de un menú gráfico es más común, puesto que los operandos son frecuentemente objetos con representaciones gráficas propias. En problemas de aplicación con algunos comandos o con algunos operandos diferentes el tamaño de los menús se vuelve un problema serio y esto es normal en los menús de niveles múltiples, en donde la selección del primer menú habilita un segundo menú por lo que le permite al usuario en dos pasos seleccionar una opción en diferentes menús. En casos extremos los menús tienen tres niveles o más. La experiencia adquirida por los usuarios hacen rápido de operar estos sistemas.

La primera representación en el diseño de un lenguajemaneador de comandos de menú, es redactar una lista de los comandos y sus operandos, basandose en la lista de acciones de el modelo del usuario. Una vez conocido el número de comandos que va a contener el lenguaje manejador de comandos es más fácil determinar cuando un menú simple es suficiente para el manejador de comandos de menú, o cuando un esquema de menú de multinivel puede ser más conveniente. Otros factores que afectan el número de esquemas de menús requeridos es que se pueda necesitar diferentes esquemas de menú para diferentes modos de operación de programa.

Como en otros diseños de lenguaje de comandos, es importante decidir cuales operandos serán especificados antes o después de que éste haya sido activado. Si el operando precede al comando se debe adherir una sintaxis dada, mientras que si el operando sigue al comando es posible variar la sintaxis de acuerdo al comando. La variación de la sintaxis de comandos puede hacer que la operación de programas sea más eficiente pero que aumente la dificultad para que el usuario pueda operar el sistema, por lo tanto es preferible emplear una sintaxis de comando uniforme preferentemente con la selección de operandos precediendo el comando, puesto que esto conduce a menos modos de comando. Cuando los comandos requieren más de un operando, la sintaxis deberá permitir selección múltiple.

El diseño basado en la interfase del usuario involucra el planteamiento de los menús y la retroalimentación precisa, provista para la selección de los menús.

COLORACION DE PROGRAMAS. =====

Las técnicas de coloración de programas son pocas, pero tienen un número significativo de aplicaciones, tales como los planteamientos del PIPEWORK y la escritura, trazado de líneas ortogonales simples y el ARTWORK para computación animada.

Algunos programas de coloración ofrecen al usuario un conjunto de pinceles para ser usados en aplicaciones de colorear la imagen sobre la pantalla. Puede ser posible aplicar diferentes sombreados o colorear gráficas.

RECONOCIMIENTO DE CARACTERES EN LINEA.

===== == ===== == =====

El reconocimiento de caracteres en línea, es una técnica interactiva muy poderosa que puede ser usada para realizar efectos útiles en los lenguajes de comandos gráficos, en donde el usuario en lugar de seleccionar puntos sobre la pantalla, dibuja un caracter o símbolo de uno o más trazos a manos libres.

La rutina de reconocimiento selecciona el caracter a reconocer, comparando los trazos dados por el usuario con los trazos de su diccionario. Si el caracter seleccionado es el caracter acertado, la rutina regresará al programa de aplicación, el caracter, su tamaño y su posición en la pantalla.

La ventaja principal de este tipo de lenguaje es la gran cantidad de información obtenida de cada de las acciones del usuario. Otro factor atractivo de esta técnica, es la habilidad del programa para tratar de reconocer los símbolos dibujados de la manera más conveniente para el usuario.

El reconocimiento de caracteres en línea sufre de ciertas limitaciones, y a continuación se listan:

1.- Algunos reconocedores son incapaces de detectar la rotación de símbolos, esto es si el mismo símbolo va a ser dibujado en cuatro posiciones diferentes tales como arriba, abajo, izquierda y derecha, deberá ser definido como cuatro símbolos separados. Pequeñas variaciones en la rotación, generalmente no puede ser distinguidos por el reconocedor.

2.- La discriminación del tamaño es también limitada un poco, principalmente porque es difícil para el usuario dibujar un símbolo exacto a manos libres. Para el usuario es conveniente tener una red para que el tamaño y posición de los trazos sean redondeados.

3.- El reconocedor normalmente no responde rápidamente, por lo que el reconocimiento de caracteres no deberá ser usado cuando se requiera una respuesta rápida.

4.- Algunos reconocedores pueden distinguir solo entre 20 y 30 diferentes símbolos. Si un lenguaje de comandos puede distinguir más de 30 comandos no es posible usar efectivamente el reconocimiento de caracteres en línea.

Para evitar los problemas anteriores se debe elegir con cuidado y en orden el repertorio de símbolos a ocupar. Algunas veces se necesitará elegir símbolos que representen brevemente al objeto.

Los lenguajes de comandos que usan el reconocimiento de caracteres en línea, pocas veces requieren de más de un modelo de comando, excepto para propósito de enseñanza.

DESPLIEGUE DE INFORMACION.

=====

El argumento principal en favor del uso de un despliegue gráfico es su efectividad en el despliegue de información, es decir los datos de salida que de otro modo tendrían que ser impresos en forma numérica, pueden con la ayuda de un despliegue gráfico ser trazados como puntos de una gráfica, o pueden ser incrustados en planos, o pueden ser dibujados como un diagrama o red, o pueden ser desplegados como si se tratará de una imagen en tercera dimensión. El poder de despliegue gráfico no depende solo de la rapidez con que se pueden generar las imágenes, sino también de su flexibilidad, es decir la habilidad para representar los mismos datos en una gran variedad de formas.

La flexibilidad de los despliegues de información, traen como consecuencia un gran problema en el diseño de la interfase del usuario, es decir el despliegue deberá presentar la información de una manera más efectiva permitiendo en forma fácil la interacción entre el usuario y la computadora.

Existen problemas en el despliegue de información generalmente relacionadas con el planteamiento completo (Overall Layout) de la información en la pantalla o con la representación de los objetos (la representación gráfica de los items que aparecen en la pantalla).

OVERALL LAYOUT (PLANTEAMIENTO COMPLETO).

=====

Una de las primeras decisiones que se debe de hacer en cuanto al despliegue de información es concerniente con la utilización del área de la pantalla. En algunas aplicaciones específicas el tamaño de la pantalla no es lo suficientemente grande para mostrar en forma completa una imagen, por lo que se debe de recurrir a varias técnicas para representar partes seleccionadas de ésta, cuando es muy grande y no puede ser detallada sobre la pantalla en su totalidad.

La escasez de espacio en la pantalla es a menudo visto al adaptar los menús de los cuales se va a hacer una selección o en el control de los objetos sobre la pantalla, por lo que éstos deben ser tan compactos como sea posible.

La necesidad de optimizar el uso del espacio de la pantalla a menudo se toma como base para dar al usuario algún control sobre ésta, esto puede hacerse a través del uso de ventanas o de regiones rectangulares de la pantalla cuyas posiciones y dimensiones son dadas por el usuario. La pantalla puede ser dividida en ventanas horizontales y

verticales, las cuales pueden modificarse al mismo tiempo en ambas direcciones.

Una ventaja de los despliegues de información flexibles para la manipulación de esquemas, es la habilidad que le da al usuario para que éste puede cambiar el área de la pantalla, así como para representar la información en una forma más conveniente. Si esta capacidad no es posible proveería al usuario, entonces el diseño mismo de la interfase del usuario deberá decidir como debe ser dividida el área de la pantalla.

DESPLIEGUE DE OBJETOS.

===== == =====

Una vez que el planteamiento completo de la pantalla ha sido determinado, la generación de la imagen a desplegar puede ser tratada en realidad seleccionando la representación a desplegar por cada uno de los objetos mostrados en la pantalla. Las representaciones pueden ser elegidas para intrínsecos y para el control de objetos, por lo tanto se debe decidir como se van a mostrar los menús, cuales serán los límites de las ventanas, como se llevarán a cabo las selecciones de los menús y como se darán a conocer las informaciones de error. La representación de los objetos deberá desplegar correctamente todos los atributos relevantes a los objetos, incluyendo las relaciones entre objetos. A menudo es necesario experimentar con diferentes representaciones para encontrar una representación que satisfaga al usuario.

Siempre se debe garantizar al usuario contra errores gramaticales en el diseño de despliegue de imágenes.

La elección de la representación del objeto puede ser obvia, tal como sucede con un circuito electrónico completo, o puede involucrar una cuidadosa selección entre el rango de alternativas. Para el despliegue de información numérica multivariable como pueden ser los datos económicos, o los datos de un plano, existen una gran variedad de idiomas gráficos que pueden ser aplicados. La representación gráfica se divide en seis componentes o "Variables Visuales" que son: el tamaño, el modelo, la orientación, el color, el sombreado y la textura.

RETROALIMENTACION.

=====

La retroalimentación es a menudo visto como una componente de la interfase del usuario. En el modelo clásico de interacción hombre-máquina los comandos del usuario alteran las aplicaciones de las bases de datos, las cuales son reflejadas con cambios en el despliegue de información, entonces el usuario manda un comando de refresco sobre las bases de estos cambios. Por lo tanto, el ciclo de interacción de acuerdo a éste modelo es una forma simple de comando de entrada para una salida de despliegue de información.

El modelo simple de un proceso interactivo mostrado en la fig. 1, se aplica solo en casos donde el lenguaje de comandos del usuario es muy simple y la respuesta de la computadora es muy rápida, si la respuesta es lenta este sistema no es práctico durante el tiempo de espera de éste ya que el usuario tiende a desesperarse por la falta de respuesta a su comando.



FIG. 1 MODELO SIMPLE DE UN PROCESO INTERACTIVO.

El propósito de la retroalimentación es complementar la respuesta provista por el despliegue de información, así como para permitir más interacción efectiva. Las tres principales formas de retroalimentación son las siguientes:

1.- La retroalimentación de los procesos de interpretación de comandos, informa a los usuarios cual de ellos ha sido aceptado, en que etapa de ejecución se encuentra y cuando se ha presentado una condición de error.

2.- la retroalimentación de la base de datos de aplicación, principalmente para la selección.

3.- La retroalimentación no relativa a los comandos de interpretación sobre la base de datos, por ejemplo la retroalimentación del cursor, la retroalimentación en la repetición de caracteres, etc.

La asociación entre las tres formas de retroalimentación y entre éstas y el modelo de interacción simple es mostrada en la figura 2.

Un requerimiento de todas las formas de retroalimentación es rápido. Si el propósito de la retroalimentación es confirmar la recepción de un comando o asistir en la selección, entonces el despliegue es lo mejor. A fin de desplegar la retroalimentación rápidamente se puede hacer buen uso de las características del hardware de despliegue. En general, con las técnicas de retroalimentación, se aprovecharán las características del dispositivo de despliegue.

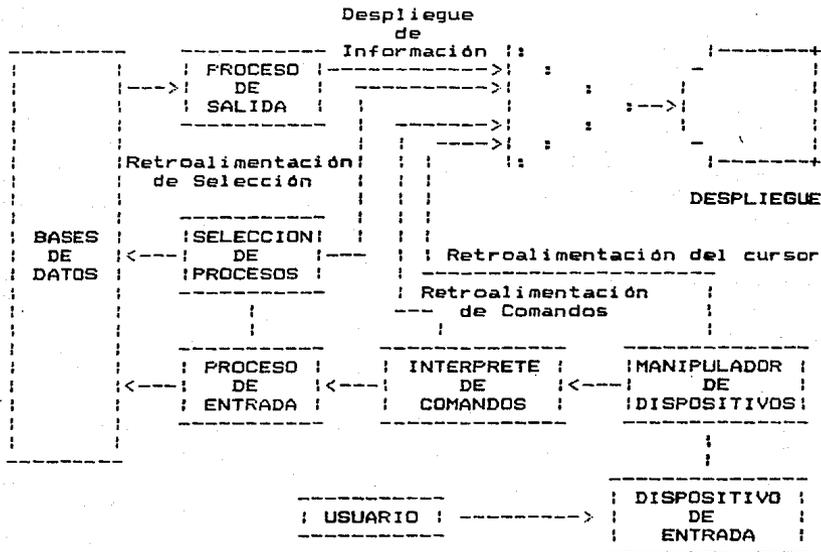


Fig. 2 MODELO EXPANDIDO DEL PROCESO INTERACTIVO MOSTRADO CON TRAYECTORIAS DE RETROALIMENTACION.

COMANDOS DE RETROALIMENTACION.

Los comandos de retroalimentación de los procesos que interpretan a los comandos del usuario, son necesarios por las siguientes razones:

1.- A menudo es posible mostrar por medio de la retroalimentación el efecto general del siguiente comando del usuario.

2.- Si por alguna razón el comando es ajeno, el usuario necesita una inmediata respuesta de error. Cualquier retraso hará más difícil para el usuario recrear el contexto mental que se necesita con el fin de restaurar el comando. El mensaje de error deberá ser resumido, pero debe ser claro para que el usuario reconozca cual fue el error en el que incurrió al dar entrada al comando. Una forma efectiva de retroalimentación del error es provista por el cambio en la forma del cursor.

3.- Si la ejecución de un comando es muy lento, el usuario puede ser beneficiado ya que puede verificar si la computadora está trabajando con su solicitud. Idealmente este

tipo de retroalimentación deberá mostrar cuantos segundos de tiempo de ejecución le restan al trabajo, si esto no es posible, el usuario deberá poder verificar cual de las ejecuciones está progresando.

4.- El usuario a menudo necesita seleccionar un comando de ayuda para poder hacer uso del siguiente comando a ejecutar, particularmente en un lenguaje de comandos multimodo donde la elección del comando permitido no es obvia. Un mensaje impreso puede ser la retroalimentación más eficiente para el principiante, pero una vez que éste adquiere experiencia generalmente encuentra en la retroalimentación del cursos un mejor uso.

Algunas formas de comandos de retroalimentación sirven para proveer confirmaciones no obstructivas que los comandos del usuario nan estado recibiendo. Una forma simple de retroalimentación es el táctil y audible "CLICK" de una llave de función cuando esta sea activada, con lo cual se le indica al usuario que la ejecución de la llave de función ha sido transmitida a la computadora.

RETROALIMENTACION DE SELECCION.

===== ** =====

Frecuentemente, es difícil proveer la retroalimentación adecuada durante las operaciones de selección, debido a un gran número de razones. En primer lugar, no siempre es posible la retroalimentación lo suficientemente rápida. La base de datos de la cual el usuario está seleccionando puede ser muy larga, pero previendo la detección rápida del objeto al cual el usuario está haciendo referencia. Una vez que el objeto ha sido identificado la representación del despliegue puede ser cambiada en alguna forma para indicarle que la selección ha sido ejecutada. Si el usuario mueve las coordenadas del dispositivo de entrada lejos del objeto, la retroalimentación de la selección puede ser removida como en la selección de menús.

Una restricción más grave de la retroalimentación de selección es que deberá igualar la representación del despliegue de los objetos ya seleccionados. Esta representación le permite al usuario distinguir los objetos seleccionados entre los demás y generalmente toma una forma más brillante que las otras o sufre una inversión de intensidad. La retroalimentación provee al usuario de como él deberá hacer la selección para poder hacer la igualdad de la representación.

Frecuentemente es necesario diseñar la base de datos de la retroalimentación de selección, pensando en proveer el acceso rápido a estos atributos, necesarios para la retroalimentación.

RETROALIMENTACION INDEPENDIENTE DE LA APLICACION.
=====

Un sistema de gráficas, generalmente provee una o dos formas estandar de retroalimentación. Una forma de las más básicas es la retroalimentación del cursos, que obedece a las coordenadas del dispositivo de entrada. Esta retroalimentación deberá ser muy rápida puesto que aunque haya un pequeño retraso entre el dispositivo y el movimiento del cursor, este es notable. Una forma análoga de retroalimentación es la repetición de los caracteres de impresión en donde la necesidad de la rapidez no es muy extrema.

LENGUAJE DE PROGRAMACION FORTRAN.

===== == ===== =====

Uno de los procedimientos para resolver un problema con el lenguaje de programación FORTRAN consiste de una serie de proposiciones, las cuales son de varios tipos. Uno de ellos especifica las operaciones que se efectúan con números y otra clase de datos, los cuales constituyen la información más importante del procedimiento. El segundo de ellos, está enfocado a operaciones de entrada y salida. Estos dos tipos de proposiciones se ejecutan en el orden en que están escritas; Un tercer tipo de proposición altera el flujo de control de ejecución de las proposiciones, de manera que algunos grupos de proposiciones pueden ejecutarse rápidamente o cambiar de algún modo la secuencia de ejecución. El cuarto tipo de proposición suministra cierta información acerca de los procedimientos, pero sin el cual, no se requiera cálculo alguno. Tomados en conjunto, todas las proposiciones que especifican el procedimiento para la solución del problema constituyen un Programa Fuente. En cualquier forma, un compilador o procesador FORTRAN lo traduce enseguida a un Programa Objeto (instrucciones en código de máquina).

La palabra FORTRAN se refiere tanto al lenguaje para expresar los procedimientos a resolver problemas, como al compilador. El compilador FORTRAN, llamado también procesador o traductor es en sí un programa grande de instrucciones de computadora. Este aspecto de traducción fue el que condujo al significado original de la palabra FORTRAN (FORMula TRANslación - Traductor de Fórmulas).

FORTRAN es un lenguaje de programación diseñado para una amplia utilización en las áreas matemáticas, científicas y tecnológicas. Las ventajas del FORTRAN respecto a otros lenguajes de programación, son el mínimo tiempo y costo de programación y un máximo de posibilidades de intercambio de programas en diferentes procesadores FORTRAN.

FORTRAN es uno de los lenguajes de programación de alto nivel que se ha desarrollado a partir del lenguaje ensamblador, se considera de alto nivel, porque una sola proposición puede dar como resultado varias instrucciones en lenguaje de máquinas. En FORTRAN existen aproximadamente 30 proposiciones, mientras que en el lenguaje ensamblador puede haber entre 30 y 350 nombres nemotécnicos.

La organización de un programa FORTRAN debe realizarse en dos partes:

- a).- Con el concepto de subprogramas (SUBROUTINE).
- b). Organizados por unidad de programa.

Entonces, un programa FORTRAN se compone de un programa principal y tantos subprogramas como sean necesarios. El programa principal contiene los pasos requeridos para resolver un problema dado; los subprogramas

son unidades de programas subordinados, utilizados por el programa principal, se hace referencia a ambos como unidades de programa.

NOTA: Para ver el conjunto de instrucciones y el manejo de subrutinas y funciones, referirse a cualquier libro o manual de FORTRAN.

LENGUAJE DE PROGRAMACION PASCAL.

=====

El lenguaje de Programación PASCAL fue desarrollado a finales de los sesenta por Niklaus Wirth. Su propósito era producir un lenguaje apropiado para enseñar los conceptos de programación clara y sistemáticamente y hacer el lenguaje utilizable en un gran número de computadoras. La popularidad de PASCAL ha crecido rápidamente desde su introducción, y versiones del lenguaje pueden utilizarse en un gran rango de computadoras, desde las pequeñas y baratas computadoras personales a los grandes sistemas.

¿Cuáles son las razones de la popularidad de PASCAL?

La razón principal es que el PASCAL hace la tarea de escribir, leer y modificar programas más fácil que los demás lenguajes de programación.

- PASCAL tiene sentencias de control estructuradas (while, repeat, for, case, if-then-else) que permiten al programador escribir un código claro y conciso con el flujo de control yendo de arriba abajo.
- PASCAL permite al programador subdividir un largo en procedimientos y funciones independientes más pequeñas, cada una ejecutando cierta tarea. Cada módulo puede tener sus propias variables privadas que sólo se utilizan cuando se ejecuta ese módulo. Cada módulo tiene unos parámetros de entrada y salida bien definidos, usados para comunicarse con las rutinas que lo llamen.
- PASCAL permite definir tipos de datos propios y estructuras de datos, además de los ya construidos en el lenguaje.
- PASCAL permite el uso de identificadores largos para las variables, procedimientos y funciones.
- PASCAL permite procedimientos y funciones recursivos, esto es, procedimientos y funciones que pueden llamarse a sí mismo.

Aunque, el PASCAL es un buen lenguaje para programar no es perfecto ya que se le a criticado el manejo de archivos y la longitud de los arreglos (dados por la máxima representación de un número entero positivo).

NOTA: Para mayor detalle dirigirse a cualquier libro o manual de programación en PASCAL.

SISTEMA SPERRY PC.

=====

El sistema SPERRY PC, es una computadora personal diseñada según las características de los sistemas PC compatibles. Este equipo es capaz de emular todas las funciones de programación y permite la adición de equipo periférico diseñada específicamente para equipos PC.

Entre las ventajas importantes de esta generación de equipos, es la integración de microprocesadores de 16 bits que ofrecen nuevas posibilidades difícilmente logradas con microcomputadoras de 8 bits, como son: operaciones aritméticas básicas de suma, resta, multiplicación y división por hardware, memoria expandible de hasta 512 Kbytes y la posibilidad de contar con sistemas operativos y lenguajes de programación profesionales, que brindan al usuario nuevas herramientas y mayor control sobre el equipo y sus aplicaciones, haciéndole comparables en capacidad con cualquier microcomputadora.

CARACTERISTICAS DEL EQUIPO.

=====

El sistema SPERRY PC es una computadora personal diseñada esencialmente para maximizar la compatibilidad con equipos IBM PC. El equipo es capaz de ejecutar la totalidad de programas y lenguajes específicamente diseñados para ser ejecutados en el equipo IBM PC. La compatibilidad también se extiende a la posibilidad de usar los mismos módulos de expansión y los mismos periféricos que su similar.

El sistema SPERRY PC emplea el procesador 8088 con bus externo de 8 bits y bus interno de 16 bits. El juego de instrucciones es de 16 bits y es totalmente compatible con el procesador 8086 de INTEL.

El equipo puede acceder hasta 1 megabyte de memoria interna. Esta memoria se puede utilizar para programación o simulación de discos virtuales.

Las características fundamentales del equipo son las siguientes:

- Procesador 8086 de 16 bits.
- Procesador numérico opcional 8087.
- 64 K a 256 K de memoria principal con paridad.
- Memoria adicional hasta 512 K RAM para programación.
- EPROM con BIOS compatible con IBM PC.
- Soporta los sistemas operativos MS-DOS, UNIX y CP/M-86.

- Dos puertos serie tipo RS-232 programables hasta 9600 bauds incluidos.

- Un puerto paralelo bidireccional tipo CENTRONIX incluido.

Hasta 4 unidades de diskette de 360 k cada uno.

- Hasta dos unidades de disco fijo de 20 o 40 megabytes.

- Teclado completo con todas las funciones PC programables.

- Cinco conectores de expansión para tarjetas adicionales.

- Adaptador de video para color o blanco y negro con gráficas.

El sistema SPERRY PC cuenta con requisitos ambientales muy amplios que permiten el funcionamiento del equipo en condiciones adversas, sin embargo se deben establecer las siguientes condiciones de trabajo y prevenir desperfectos futuros.

a) Verificar que la alimentación de voltaje de entrada C. A. este dentro del rango de 115 a 130 volts.

b) Instalar un sistema de tierra física como protección del equipo y de los usuarios.

c) Se requiere el uso de un regulador de voltaje para mantener estable la alimentación. La capacidad de dicho regulador deberá ser de 300 a 500 V. A.

d) La temperatura ambiental de trabajo del equipo deberá establecerse entre 10 y 32 grados centígrados.

e) Para reemplazar o cambiar algún módulo en el sistema PC asegurarse que el equipo este apagado y descargado.

f) Respaldar los disketes del sistema operativo como primer paso para protegerlos y familiarizarse con el equipo.

g) Evitar el uso de alfombras en el área de trabajo.

MODULOS DEL SISTEMA.

=====

El equipo SPERRY PC consta de cuatro módulos básicos que se describirán a continuación:

1.- El gabinete central que contiene a la computadora en sí, las unidades de disco, los módulos periféricos y la fuente de poder.

- 2.- El monitor de video monocromático o de color.
- 3.- El teclado retráctil.
- 4.- La impresora (opcional).

Usualmente estos cuatro componentes son independientes y están interconectados al sistema por medio de cables especiales.

El gabinete del sistema es el núcleo fundamental del PC. En su interior hay un circuito impreso, denominado tarjeta del sistema, que contiene todos los circuitos básicos del PC.

El equipo necesario para adaptar el PC a un sistema de presentación depende del tipo de pantalla a usar. Con el PC pueden usarse cuatro clase de pantalla: la pantalla SPERRY monocroma, un monitor de blanco y negro, un monitor de video en color o un televisor comercial.

El teclado del PC es similar al de una máquina de escribir aunque dispone de algunas teclas adicionales para determinadas funciones.

El sistema operativo MS-DOS implementado especialmente para el equipo SPERRY PC reconoce, los atributos ANSI para la programación de la pantalla y el teclado.

COMPATIBILIDAD CON CP/M DE 8 BITS.

=====

El sistema SPERRY PC es un concepto radical en equipos de computación de uso personal, ya que contiene características que le permiten comportarse como un verdadero equipo de cómputo.

Dentro de sus diferencias, existe un rango de compatibilidad con los equipos que utilizan CP/M de 8 bits.

Ya que este nuevo sistema utiliza un procesador de 16 bits y su juego de instrucciones es muy diferente no es posible utilizar los programas o lenguajes del sistema CP/M. Es decir paquetes del tipo WORDSTAR o DBASE-II, no pueden ejecutarse dentro de este nuevo sistema, sin embargo ya existen versiones especiales para este sistema y funciona de manera similar. Todos los archivos de textos o datos así como los programas fuente escritos en cualquier lenguaje bajo el sistema CP/M pueden ser transportados al sistema SPERRY PC.

INSTALACIONES ADICIONALES.

=====

El sistema SPERRY PC permite la instalación de hasta 5 módulos adicionales de expansión de cualquier tipo, los cuales permiten la expansión de memoria a 512 Kbytes, instalación de puertos adicionales, reloj fechador,

procesadores esclavos, tablillas gráficas con mayor resolución, etc.

El sistema maneja una capacidad total de memoria interna de hasta un megabyte. De esta memoria, los primeros 512 Kbytes son de propósito general y pueden ser dispuestos por el programador según lo requiera. Los restantes están reservados para el uso especial del sistema, en esta sección se encuentra el área de memoria para despliegue de caracteres de video y gráficas, periféricos, DMA, PROMS, etc.

La memoria puede expandirse en incrementos de 64 K, hasta llegar a los 512 Kbytes.

Se incluye como parte integral del equipo un puerto paralelo bidireccional es de uso general. Esta interface requiere de un conector del tipo DB 25 (RS-232) del lado de la computadora y otro del tipo CENTRONICS del extremo de la computadora.

El sistema cuenta con dos puertos serie del tipo RS-232 programables. Estos puertos están basdos en el UART 8250 y pueden ser programados totalmente a través del comando PUERTO del sistema operativo.

El sistema puede utilizar una terminal del tipo RS-232 sustituyendo el monitor y teclado que normalmente acompañan al equipo se provee de esta opción para aplicaciones que requieren una terminal predefinida o para casos en los que ya se cuenta con la terminal y las características gráficas no son requeridas.

SISTEMA DE GRAFICACION CALCOM-DRUM (UNIVAC 1100/82).

=====

La graficación por computadora, puede ser definida como: la introducción, construcción, almacenamiento, recuperación, manipulación, alteración y análisis de datos gráficos a través de computadora. Esta graficación puede ser: en línea (conectada la computadora al graficador), o fuera de línea (graficador desconectado de la computadora). El sistema de graficación de la computadora UNIVAC 1100/82 es un sistema que trabaja en modo fuera de línea, esto es para obtener una gráfica, el sistema de computo genera datos en una cinta magnética, la cual posteriormente es montada en un controlador operativo CALCOM, donde estará bajo el control de un sistema operativo que es parte del controlador.

El controlador CALCOM es un dispositivo programable que consiste de una unidad de procesamiento central (CPU), una unidad de memoria, una cinta magnética de lectura - escritura y una cinta magnética de sólo lectura. La unidad de cinta magnética de lectura solamente lee los datos de la cinta creados por una computadora de propósito general.

El CALCOM 9151 es un sistema de graficación de propósito general, es una combinación de Hardware Software integrado para producir salidas gráficas.

El Plotter DRUM 1036 es usualmente operado con un controlador 915 que es equipado con un modulo director del plotter P27 o P35. EL Plotter 1036 puede ser operado en modo automático o manual. En el modo automático, el plotter acepta datos en código binario desde una unidad de control y convierte la información recibida en una línea gráfica representativa. Los movimientos incrementados del plotter DRUM y la carga o movimiento de la pluma de una de las tres plumas disponibles, resulta de la recepción de un número binario o código de comando.

El controlador es un sistema de procesamiento digital que es particularmente utilizado para las tareas de dispositivos de manejo electromecánico en pasos programables. Como se muestra en la figura 1 el sistema controlador incorpora un procesador central, una memoria, un grupo de interfases de ensamble y canales de entrada y salida que transfieren el control de señales y datos entre la interfase de ensamble y el procesador de memoria. El procesador ejecuta instrucciones programadas y controla la transferencia de datos para y de memoria. La memoria almacena el programa, que es normalmente cargado en cinta. La memoria provee cuatro bancos de memoria de acceso random con capacidad de almacenamiento de 8 K, y es accesible en bytes de 9 bits. cada banco de memoria mantiene 4096 bytes direccionables.

La interfase del operador consiste del control de panel e indicadores para inicio de rutinas de control de pasos incrementables y el mantenimiento de chequeo d programas. Una de las dos cintas magnéticas tiene

En respuesta a varias combinaciones de los comandos para los ejes X, Y; el plotter puede dibujar líneas incrementales en cualquiera de las ocho posibles direcciones (ver fig. 2). A lo largo del eje X o Y, una línea incremental (paso incremental) tiene una longitud de 0.002 pulgadas (0.05 mm.); las líneas incrementales a 45 grados de un eje tiene una longitud 0.0028 pulgadas (0.07 mm.).

La rapidez del Plotter está determinada por el número de segmentos de línea a graficar en un periodo de tiempo dado. El máximo número de segmentos que pueden ser dibujados en un segundo graficación a lo largo de un eje es de 10.25 pulgadas/seg. (5125 pasos incrementales x 0.002 pulgadas/segundo incrementales) o 256.25 mm./seg. (5125 pasos incrementales x 0.005 mm./paso incremental); la máxima velocidad a lo largo de una diagonal es de 14.35 pulgadas/seg. (5125 pasos x 0.0028 pulgadas/paso) o 358.75 mm./seg. (5125 pasos x 0.07 mm./paso).

El Plotter CALCOM provee además tres plumas numeradas del uno al tres, de derecha a izquierda, para la mejor presentación de la gráfica. Los colores usados por las plumas son: negro, azul, rojo y verde

En el siguiente diagrama de bloques se ejemplifica el sistema CALCOM.

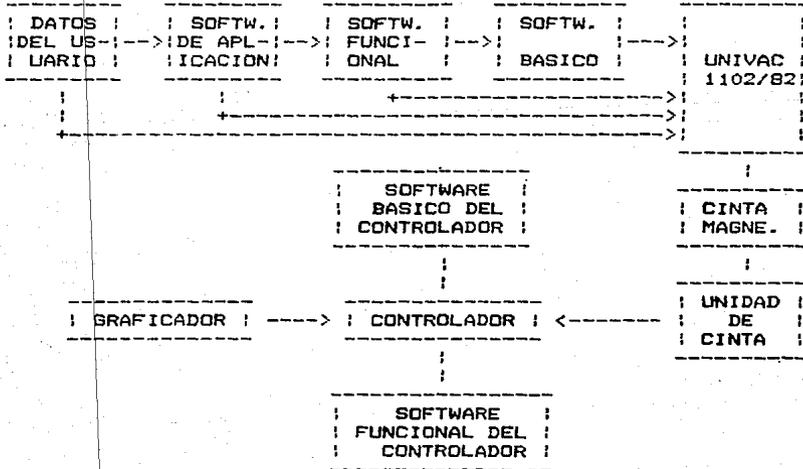


DIAGRAMA DE BLOQUES DEL GRAFICADOR CALCOM.

A continuación se dará una breve descripción de cada uno de los componentes del anterior diagrama de bloques:

DATOS DEL USUARIO.- Son los datos que finalmente dirigen al "SOFTWARE DE APLICACION" para indicarle las características de la gráfica que se va a trazar.

SOFTWARE DE APLICACION.- Programa especial para graficar. También se le conoce como "PAQUETES". Su función puede ser sustituida por un programa realizado por el usuario.

SOFTWARE FUNCIONAL.- Es el grupo de subprogramas que pueden ser usadas por el "SOFTWARE FUNCIONAL", éstos pueden dirigir al graficador para trazar figuras usadas frecuentemente, tales como: círculos, cuadros, letras, etc, liberando de esta manera parte del trabajo de diseño.

SOFTWARE BASICO.- Es un grupo de subprogramas que se de éstas están desarrolladas en lenguaje ensamblador.

COMPUTADORA UNIVAC 1100'92.- Es el sistema de cómputo principal (hardware) en el cual se encuentran alojados los elementos de software anteriormente mencionados y que hacen posible finalmente la graficación de la cinta.

CINTA MAGNETICA.- Es el medio de almacenamiento a través del cual la gráfica codificada es comunicada al sistema de graficación CALCOM.

UNIDAD DE CINTA MAGNETICA.- En realidad son dos unidades las que interactúan en el sistema UNIVAC, una para grabar los impulsos magnéticos y otra gobernada por el controlador CALCOM para leer la cinta.

SOFTWARE FUNCIONAL DEL CONTROLADOR.- Este es el programa escrito en lenguaje ensamblador para el control programable del CALCOM, el cual permite al usuario obtener las gráficas en forma fácil y eficiente.

SOFTWARE BASICO DEL CONTROLADOR.- Son los programas que gobiernan al controlador y normalmente el usuario del sistema no tiene contacto con ellos.

CONTROLADOR.- Este es un dispositivo compuesto por un microcomputador en el cual están almacenados los dos elementos de software mencionados. Su función es decodificar los impulsos magnéticos grabados en la cinta para de acuerdo a ellos ordenar movimientos de trazos al graficador.

GRAFICADOR CALCOM.- Es un dispositivo electromecánico compuesto por circuitería muy compleja y partes mecánicas muy precisas, la función de este dispositivo es hacer trazos sobre el papel de acuerdo a las ordenes del controlador y es el elemento final de graficación. CALCOM provee en software gráfico las siguientes tres categorías generales:

- Programas de aplicación.
- Software funcional.

- Software básico.

El nivel más alto del software gráfico es el programa de aplicación el cual es un problema complejo de resolver. El usuario solo necesita cargar los datos y seleccionar entre las opciones del programa para obtener la salida gráfica deseada. Los programas de aplicación son escritos en lenguaje de alto nivel, usualmente FORTRAN y esta disponible en una gran variedad de computadoras.

SOFTWARE FUNCIONAL.- Es un software de nivel intermedio que libera al usuario de programar algunas funciones gráficas comúnmente usadas. Es el único elemento sobre el cual el programador normal tiene contacto y por lo tanto lo debe conocer.

El software funcional disponible a los usuarios está compuesto principalmente de dos paquetes CALCOM y PLOT76. Las subrutinas de estos dos paquetes están en su mayor parte en lenguaje FORTRAN o sea se diseñaron para trabajarse desde este lenguaje, pero es posible también trabajarse desde COBOL. Para poder hacer uso de estos paquetes es necesario que el programador además de conocer lo relativo al lenguaje que va a usar conozca al grupo de subrutinas de alguno de los paquetes mencionados.

El paquete de subrutinas CALCOM, fue diseñado especialmente para el hardware de graficación que se usa comúnmente y las subrutinas que lo componen son muy diversas, ya que van desde las básicas que trazan líneas rectas especificándole las coordenadas como parámetros hasta aquellas que trazan gráficas de barras, pasando por las que hacen figuras geométricas y las que trazan letras.

El paquete de subrutinas PLOT76 fue diseñada para usarse en diversos sistemas de graficación. Este paquete está ligado con CALCOM, ya que algunas de sus rutinas llaman a las rutinas básicas de CALCOM. Por otro lado PLOT76 es más complejo que CALCOM y aunque en algunas de sus rutinas duplican funciones de CALCOM (como la de trazar letras), la mayor parte de las subrutinas, para su total comprensión requieren del conocimiento de geometría y matemáticas, ya que es un paquete enfocado al trazo de figuras de tres dimensiones.

PLANEACION DE LA GRAFICA.

===== == == =====

GRAFICAS Y TRAZOS.- Como en los listados de la computadora, las gráficas requieren de alguna planeación para alcanzar un adecuado y efectivo formato. Para ayuda en la planeación de la gráfica se deben seguir las siguientes convenciones:

a).- La posición inicial de la pluma, cuando se inicia el trazo de la gráfica, es mantenido como el origen actual lógico ($X=0$, $Y=0$). Todos los movimientos de la pluma son definidos en coordenadas X-Y relativas al actual origen.

Posteriores orígenes pueden ser establecidos en otras posiciones con la apropiada programación.

b).- Considerando que el papel se encuentra enrollado en un rodillo, el eje X se considera paralelo al borde del papel que se encuentra en los extremos del rodillo con la dirección +X hacia el fondo del graficador. La longitud del máximo de un trazo en la dirección -X es la longitud del rollo de papel (normalmente 120 pies).

c).- El eje Y es paralelo al rodillo y la máxima longitud que puede tener un trazo es de 11 o 34 pulgadas dependiendo de la longitud del papel que se utilice.

d).- El ángulo de rotación alrededor de cualquier punto es determinada por un vector. Cuando el vector es extendido en la dirección +X representa cero grados. Cualquier argumento (ángulo usado) en un llamado a subrutina puede ser establecido en más o menos grados relativos al eje X.

e).- Cuando se trazan varias gráficas es un mismo programa, es recomendable se trazan líneas de separación, para evitar confusiones al operador al separar las gráficas.

SOFTWARE BASICO CALCOM. =====

Este grupo de subrutinas, pueden ser accedidas directamente desde programas FORTRAN, ENSAMBLADOR, PL1 y COBOL.

Las convenciones normales de FORTRAN para nombres de variables y para parámetros, son usadas en las subrutinas de graficación.

CODIGO LOCAL. =====

Con el propósito, no de racionalizar los recursos del sistema, sino de optimizarlos, se han implantado una serie de cambios en el proceso de graficación. Los cambios externos que afectan al código fuente son las siguientes:

a).- En caso de que en la ejecución del programa, se intente cruzar los límites preestablecidos para X o Y, el programa finalizará la ejecución del programa, y no generará la gráfica, generándose el siguiente mensaje de error: "Al estar graficando usted rebaso los límites definidos".

b).- Aunque en principio la gráfica se genera en cinta, no se debe asignar unidad de cinta ya que el sistema se encargará de hacerlo.

c).- La subrutina FINAL es necesaria ya que a través de ella se libera la unidad de cinta, y avisa al operador que la cinta contiene una gráfica, siempre y cuando no se tenga ningún error durante la ejecución.

d).- La máxima longitud disponible para hacer trazos a lo ancho del papel (eje Y) es de 34.0 pulgadas. Considerando que al iniciarse la ejecución del programa el origen está ubicado a 0.75 pulgadas del borde de papel.

e).- La longitud total (en cm). usada en la ejecución de la gráfica es mostrada, junto con los datos de la corrida.

f).- Antes de que el usuario haga un cambio de origen se realiza uno o sea que en la cinta de graficación queda grabado un "paso" (los pasos son marcas especiales que el operador puede detectar) antes del inicio de los trazos de la gráfica.

g).- Debido a que los operadores conocen el área de papel estimada (el sistema se lo comunica), ellos pueden optar por optimizar el trazo de las gráficas, en consecuencia aquellas que requieren menor extensión de papel pueden tener en algunos casos mayor prioridad.

DETALLES INTERNOS. =====

(Conocimientos no necesarios para el usuario)

Un detalle muy importante cuando se esta graficando en el Plotter, es que la cinta se asigna al final del proceso de graficación, ya que es asignada por la subrutina FINAL y los llamados a PLOT en consecuencia no mandan información a la cinta, sino a un archivo temporal en disco. El copiado de este archivo a la cinta es efectuado por la subrutina COPIA (llamada por FINAL). Por otro lado PAUSE se encarga de notificar al operador en consola no sólo que se genero gráfica en unidad de cinta, sino también cuanta área de papel es requerida.

CAPACIDAD DE HARDWARE. =====

Un típico sistema off-line consiste de un Plotter CALCOM, un controlador y un dispositivo de entrada de datos, usualmente una unidad de cinta.

Existen dos tipos de Plotters electromecánicos:

- DRUM
- FLATBED

Los Plotters DRUM son más compactos y baratos que los Plotters FLATBED, pero ofrecen menos resolución. Un Plotter CALCOM-DRUM tiene un rango de resolución de 0.01 a 0.002 pulgadas y el FLATBED tiene una resolución de 0.01 a 0.0001 pulgadas. El rango de velocidad del Plotter es de aproximadamente 1.5 a 40 pulgadas por segundo. El movimiento del Plotter es controlado a través de códigos transmitidos

del controlador, estos códigos consisten en señales de control (RAISE PEN) y de movimiento en una u ocho diferentes direcciones. El controlador puede ser de tres tipos diferentes: unidad de cinta, alambrado (HARDWIRED) y programable. Si el controlador es unidad de cinta, los datos son pasados directamente de ésta al Plotter. Si el controlador es alambrado, se tendrá una mayor eficiencia en el formato de la cinta. Si el controlador es programable se tendrá una mayor eficiencia y flexibilidad.

CARACTERISTICAS GENERALES DEL PLOTTER CALCOM.

=====

- Es un graficador de plumas del tipo tambor.
- Paso incremental = 0.002 a 0.0028 pulgadas.
- Resolución = 0.01 a 0.002 pulgadas
- Velocidad Total de Dibujo = 1.5 a 40 pulgadas por segundo.
- Superficie de Dibujo = en el eje X de 0 a 120 pies
en el eje Y de 11 a 34 pulgadas.
- Número de Plumas = 3
- Colores Disponibles de las Plumas = Negro, Rojo, Azul y Verde
- Funcionamiento = OFF-LINE.
- Conjunto de programas internos para la generación de gráficas.

CAPITULO II.

=====

ANALISIS DEL SISTEMA.

=====

- Objetivo.
- Procedimiento General de Desarrollo.
- Descripción del Problema.
- Analisis del Sistema.
- Diagrama de Flujo de Datos.
- Diccionario de Datos.
- Especificación de Requerimientos de Software.

**DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA
DE GRAFICACION CONVERSACIONAL.**

=====

Objetivo.- Diseñar y desarrollar un sistema de graficación conversacional, mediante el cual el usuario no requiera de conocimiento alguno en computación o de algún lenguaje de programación. Dicho sistema generará gráficas administrativas o estadísticas como son las gráficas de barras, las gráficas de pastel (pie) y las gráficas de línea, las cuales serán dibujadas en diferentes modalidades, es decir, cada tipo de gráfica tendrá varias formas de dibujarse. Para dar entrada a la información que generará dichos equivalentes gráficos, el sistema consta de una hoja electrónica u hoja de cálculo, la que será estructurada de la siguiente forma:

La pantalla o monitor será una ventana a través de la cual puede verse una hoja de cálculo dividida en renglones (1,2,...22) y columnas (A, B, ..., G) en donde cada uno de los elementos de esta matriz, puede ser referenciado por su correspondiente renglón y columna. Cada uno de los elementos de la matriz puede contener un carácter alfabético, un número o una fórmula. Las fórmulas relacionan absoluta o relativamente determinados elementos de la matriz, mediante operadores aritméticos, logarítmicos, trigonométricos, etc.

El software del sistema a desarrollar es un programa que aceptará como entrada expresiones numéricas o expresiones aritméticas y producirá como salida su equivalente en lenguaje gráfico (gráfica de línea, gráfica de pastel, gráfica de barras), junto con la información mostrada en forma tabular.

El diagrama de bloques del sistema en forma general se presenta a continuación:



PROCEDIMIENTO GENERAL DE DESARROLLO.

=====

Antes de iniciar con el desarrollo general del sistema, se examinarán los pasos necesarios a seguir en el desarrollo de software.

- 1.- Especificación del Sistema.
- 2.- Especificación de la Estructura de los Datos.
- 3.- Definición del formato de la Estructura de Datos

- 4.- Especificación del Algoritmo.
- 5.- Estudio de la posibilidad de dividir el programa en módulos, es decir la subdivisión del programa en unidades independientes de programación.
- 6.- Repetir los pasos de 1 a 5 en cada uno de los módulos.

DESCRIPCION DEL PROBLEMA.

=====

El sistema a desarrollar surgió al observar que muchos de los problemas de cálculos cotidianos se resolvían en base a tres herramientas casi universales: la calculadora, la pluma y una hoja de papel, y que además la información que se manipula con éstas, puede ser representada en forma gráfica para su mejor comprensión y facilidad de interpretación, lo que dio origen a la idea de desarrollar un sistema en computadora que pudiera manipularlas y que además obtuviera como salida su equivalente gráfico.

Dicho sistema permite manejar las herramientas antes mencionadas por medio de una "Hoja de Cálculo" para la entrada o modificación de información y a partir de ésta obtener como salida su equivalente gráfico (Gráficas de línea, Gráficas de Pastel o Gráficas de Barras), en un dispositivo tal como el monitor, la impresora o un plotter.

Específicamente el sistema hará lo siguiente:

- 1.- Aceptar como entrada valores numéricos, caracteres alfabéticos o fórmulas matemáticas.
- 2.- Generar la salida del equivalente gráfico deseado.
- 3.- Generar como salida una tabla con el contenido de la información de cada una de las celdas del arreglo matricial (Hoja Electrónica).

Agrupando estas funciones en dos etapas, el sistema debe realizar lo siguiente:

ETAPA 1.

a).- Objetivo.-Cargar o modificar información dentro de la hoja de cálculo.

- 1.- Determinar el tipo de información que se ha dado como entrada.

- Expresión numérica.
- Fórmula.
- Texto (caracteres alfabéticos)

- 2.- Determinar la posición de la celda en la cual se ha introducido información.

ETAPA 2.

- a.- Obtener la Información en forma numérica.
- b.- Generar las instrucciones para obtener el equivalente gráfico de la información.
- c.- Generar los parámetros gráficos.
- d.- Obtener la salida del equivalente gráfico.

ANALISIS DEL SISTEMA. =====

El Análisis Estructurado es el proceso de transformar una cadena de información acerca de las operaciones corrientes o actuales y de los nuevos requerimientos a una descripción ordenada y rigurosa del sistema a ser construido. Esta descripción es también llamada especificaciones funcionales estructuradas del sistema y tienen las siguientes características:

- Es gráfica, compuesta mayormente por diagramas.
- Es particionada, no es una sola especificación sino una red particionada de "mini especificaciones".
- Es de arriba a abajo (Top-Down) presentada en modo jerárquica y progresivamente de los niveles superiores más abstractos hasta los niveles inferiores más detallados.
- Es mantenible, una especificación puede ser actualizada para reflejar cambios en los requerimientos.
- Es un modelo en papel del sistema, en donde el usuario puede trabajar con el para perfeccionar su visión de las operaciones tal y como serán en el nuevo sistema.

A continuación es presentado el análisis estructurado de nuestro sistema "Diseño e Implementación de un Sistema de Graficación Conversacional", para lo cual se construye un modelo físico en papel, con el objeto de perfeccionar el entendimiento de las especificaciones dadas por el usuario. Este modelo se logra en base a un "Diagrama de Flujo de Datos" y a un "Diccionario de Datos". Del primero de ellos se obtendrá una representación en forma de red del sistema, en términos, de los componentes de los procesos en los cuales se declararán todas las interfases entre los componentes, y con el segundo de ellos es con el cual se verán incluidas todas las definiciones de las interfases declaradas en el diagrama de flujo de datos, aquí también se define cada una de esas interfases en términos de sus componentes.

Ahora Definiremos la información necesaria para realizar el diagrama de flujo de datos del sistema:

1.- Entidades Externas al Sistema:

a).- Usuario.- Es la persona encargada de proporcionar la información de la cual se desea obtener su equivalente gráfico.

2.- Entradas y Salidas al Sistema.

Entradas:

a).- Información proporcionada por el usuario.

b).- Parámetros o características que desee que incluyan los equivalentes gráficos.

Salidas:

a).- Equivalente gráfico de la información dada.

- Dibujo de la gráfica (Pantalla)

- Impresión de la gráfica (Impresora).

- Trazado de la gráfica (Plotter).

b).- Presentación de la información en forma tabular.

3.- Posibles preguntas al sistema.

a).- ¿Cuál es el objetivo ?

b).- ¿Cuáles son los equivalentes gráficos que se pueden generar ?

c).- ¿Cómo se pueden determinar las características de la información con que se alimenta el sistema.

d).- ¿Cuál es la dimensión máxima de la hoja de cálculo ?

e).- ¿Cuál es el rango de valores permisibles para la información ?

f).- ¿Qué tipos de operandos, operadores y funciones se van a poder manejar con la hoja de cálculo ?

g).- ¿Quién puede utilizar el sistema ?

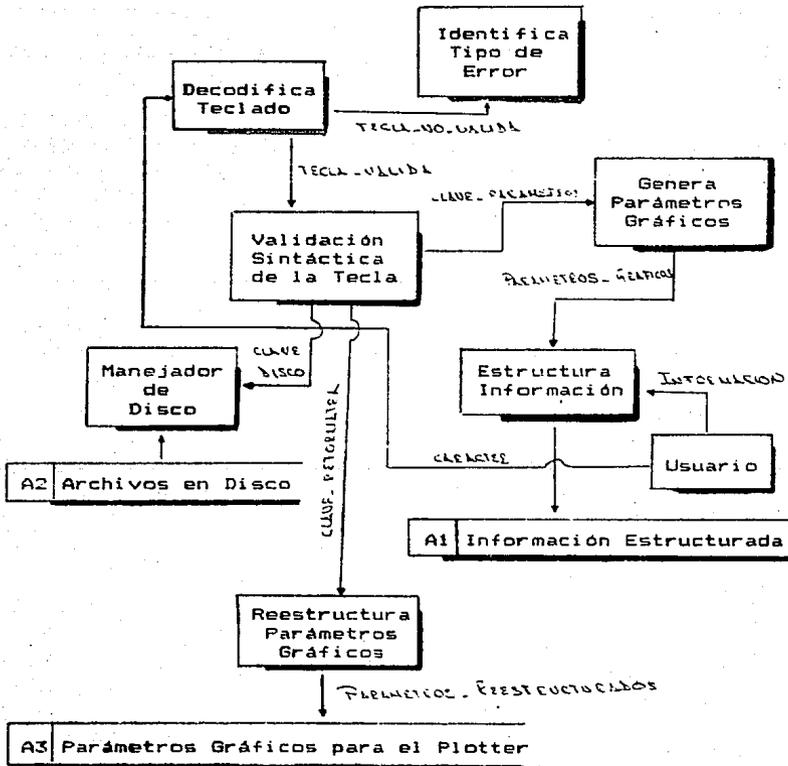
h).- ¿En que actividades se puede utilizar el sistema ?

i).- ¿Cómo opera el sistema ?

j).- ¿Cómo se realiza la entrada o alimentación de información ?

4.- Diagrama de flujo de Datos.

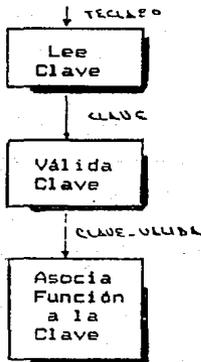
a).- Diagrama General de Flujo de Datos del Sistema.



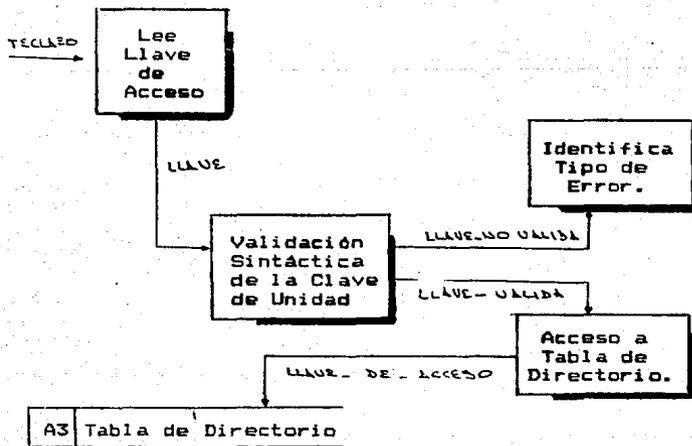
b).- Diagrama de Flujo de Datos del proceso "Decodifica Teclado".



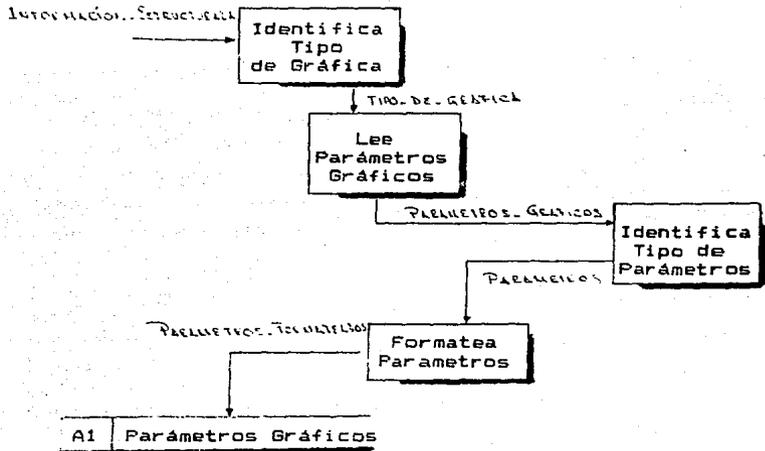
c).- Diagrama de Flujo de Datos del proceso "Validación Sintáctica de la tecla".



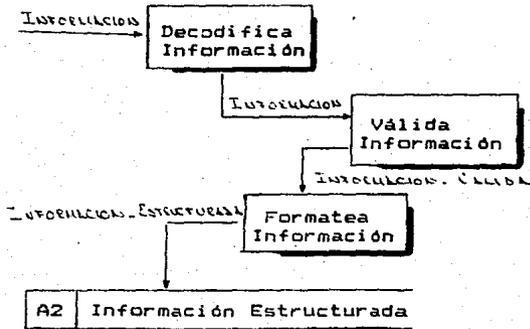
d).- Diagrama de Flujo de Datos del proceso "Manejador de Disco".



d).- Diagrama de Flujo de Datos del proceso "Genera Parámetros Gráficos".



e).- Diagrama de Flujo de Datos del proceso "Estructura Información".



En los diagramas de Flujo de Datos, se le dio un nombre a los Flujos de Datos, a los Almacenes de Datos y a los Procesos. El significado exacto de los nombres que se asignaron se encuentran en el Diccionario de Datos, herramienta con la cual documentaremos cada uno de los elementos del diagrama de Flujo de Datos.

5.- Diccionario de Datos.

<u>Cla.e</u>	<u>Flujo de Datos</u>
Fuente ref <u> a </u> Descripción	<u>VALIDACION SINTACTICA DE LA TECLA</u>
Destino ref <u> o </u> Descripción	<u>MANEJADOR DE DISCO [] GENERA PARAMETROS GRAFICOS [] ESTRUCTURA INF.</u>
Descripción.	<u>Identifica el tipo de gráfica a ser trazada.</u>
Estructuras de Datos que fluyen	Volumen de Información <u>Datos Elemental</u>

<u>Mensajes de error</u>	<u>Flujo de Datos</u>
Fuente ref <u> a </u> Descripción.	<u>IDENTIFICA TIPO DE ERROR</u>
Destino ref <u> </u> Descripción	
Descripción.	<u>Define el tipo de error en el que se incurrió al manejar la información.</u>
Estructuras de Datos que fluyen	Volumen de Información <u>5 tipos de mensajes de error</u>

<u>Parámetros gráficos</u>	<u>Flujo de datos</u>
Fuente ref <u> a </u> Descripción	<u>DESCRIBE PARAMETROS GRAFICOS</u>
Destino ref <u> o </u> Descripción	<u>REESTRUCTURA PARAMETROS GRAFICOS</u>
Descripción.	<u>Define las características de las gráficas.</u>
Estructuras de Datos que fluyen	Volumen de Información <u>En función del tipo de gráfica a trazar</u>

<u>Información</u>	<u>Flujo de Datos</u>
Fuente ref. <u>a</u> Descripción <u>USUARIO</u>	
Destino ref. <u>o</u> Descripción <u>ESTRUCTURA INFORMACION</u>	
Descripción. <u>Datos de entrada al sistema.</u>	
Estructura de datos que fluyen	volumen de información <u>154 celdas de inf.</u>

A continuación se describirán los diccionarios de datos para los archivos de referencia.

<u>Parámetros Gráficos.</u>	<u>Archivo ref. A1</u>
Descripción. <u>Contiene las identificaciones de los objetos que definen a las gráficas.</u>	
Flujo de datos que fluyen	Flujo de datos que salen
<u>PARAMETROS GRAFICOS</u>	<u>TIPO DE GRAFICA</u> <u>DESCRIPCIONES</u> <u>ESCALAS</u> <u>COLORES</u>

<u>Información Estructurada</u>	<u>Archivo ref A2</u>
Descripción. <u>Contiene la información dada como entrada en forma gráfica.</u>	
Flujo de datos que fluyen	Flujo de datos que salen
<u>INFORMACION</u>	<u>PUNTOS GRAFICOS</u>

<u>Archivos en disco</u>	<u>Archivo ref A3</u>
Descripción. <u>Contiene la lista de archivos que existen en disco.</u>	
Flujo de datos que fluyen	Flujo de datos que salen
<u>LLAVE DE ACCESO</u>	<u>Lista de archivos</u>

A continuación se describirán los diccionarios de datos para los Procesos:

DECODIFICA TECLADO _____ Proceso de ref: 1

Descripción. Identifica que se ha presionado una tecla.

Entradas	Resumen Lógico	Salidas
<u>Teclado</u>	<u>Identifica que se presiono una tecla</u>	<u>Tecla presionada</u>

IDENTIFICA TIPO DE ERROR _____ Proceso de ref:2

Descripción. Identifica el tipo de error en el que se haya incurrido.

Entradas	Resumen Logico	Salidas
<u>Tecla inválida</u>	<u>Despliega un mensaje por cada error</u>	<u>Mensaje a desplegar</u>

VALIDACION SINTACTICA DE LA TECLA Proceso ref: 3

Descripción. Identifica la tecla que se haya presionada.

Entradas	Resumen Lógico	Salidas
<u>Tecla válida</u>	<u>Asocia una función a la tecla presionada</u>	<u>Llave que identifica la función a ejecutar.</u>

GENERA PARAMETROS GRAFICOS _____ Proceso de ref: 4

Descripción. Genera los parámetros necesarios para el trazo de la gráfica.

Entradas	Resumen Lógico	Salidas
<u>Información estructurada</u>	<u>Genera los parámetros gráficos de acuerdo al tipo de gráfica</u>	<u>Parámetros gráficos</u>

ESTRUCTURA INFORMACION Proceso de ref: 5

Descripción. Analiza la información que se esta dando como entrada, para generar una fórmula o estructura de datos, para poder obtener la gráfica.

Entradas	Resumen Lógico	Salidas
<u>Datos o Información</u>	<u>Identifica el tipo de información que se esta dando como entrada.</u>	<u>Datos o información estructurada</u>

MANEJADOR DE DISCO Proceso de ref: 6

Descripción. Permite listar los nombres de los archivos existentes en disco.

Entradas	Resumen Lógico	Salidas
<u>Clave de acceso</u>	<u>Identifica los archivos de disco</u>	<u>Lista de archivos en disco</u>

REESTRUCTURA PARAMETROS GRAFICOS Proceso ref: 7

Descripción. Reestructura los parámetros gráficos para obtener el trazo de la gráfica en un dispositivo de alta resolución como es el Plotter.

Entradas	Resumen Lógico	Salidas
<u>Parámetros gráficos</u>	<u>Obtiene los parámetros para el trazo de la gráfica en el plotter</u>	<u>Parámetros gráficos reestructurados</u>

LEE TECLA Proceso de Ref: 2.1

Descripción. Identifica que se ha presionado una tecla.

Entradas	Resumen Lógico	Salidas
<u>Tecla</u>	<u>Identifica que se ha presionado una tecla</u>	<u>Tecla presionada</u>

VALIDA TECLA Proceso ref: 2.2

Descripción. Identifica la tecla que ha sido presionada.

Entradas Resumen Lógico Salidas

Tecla Identifica tecla presionada Tecla válida

LEE CLAVE Proceso ref: 3.1

Descripción. Lee la clave que activará alguna función.

Entradas Resumen Lógico Salidas

Tecla válida Identifica la clave que se ha activado. Clave

VALIDA CLAVE Proceso ref: 3.2

Descripción. Verifica que la clave que ha sido activada sea válida.

Entradas Resumen Lógico Salidas

Clave activada Verifica la llave que ha sido dada como entrada Clave válida

ASOCIA FUNCION A LA CLAVE Proceso ref: 3.3

Descripción. Asocia una función especial a la clave activada.

Entradas Resumen Lógico Salidas

Clave válida Activa la función a ejecutar Clave de función a ejecutar

IDENTIFICA TIPO DE GRAFICA Proceso ref: 4.1

Descripción. Identifica el tipo de gráfica con la cual se va a trazar el equivalente gráfico, para definir sus parámetros

Entradas	Resumen Lógico	Salidas
<u>Tipo de gráfica</u>	<u>Asocia los parámetros al tipo de gráfica</u>	<u>Parámetros gráficos</u>

LEE PARAMETROS GRAFICOS Proceso ref: 4.2

Descripción. Lee las características que definirán completamente a las gráficas

Entradas	Resumen Lógico	Salidas
<u>Características que definen a las gráficas</u>	<u>Define los parámetros de la gráfica</u>	<u>Características de la gráfica</u>

IDENTIFICA PARAMETROS GRAFICOS Proceso ref: 4.3

Descripción. Identifica las características que han sido definidas para los trazos de las gráficas.

Entradas	Resumen Lógico	Salidas
<u>Parámetros gráficos</u>	<u>Asocia parámetros con el tipo de gráfica</u>	<u>Parámetros Gráficos Válidos</u>

FORMATEA PARAMETROS VALIDOS Proceso ref: 4.4

Descripción. Formatea parámetros para obtener el equivalente gráfico.

Entradas	Resumen Lógico	Salidas
<u>Parámetros</u>	<u>Identifica las características que se definieron para el trazo de la gráfica</u>	<u>Parámetros Gráficos</u>

DECODIFICA TECLADO

Proceso ref: 5.1

Descripción: Identifica el tipo de información que se está dando como entrada.

Entradas Resumen Lógico Salidas

<u>Información</u>	<u>Tipo de información: fórmula, constante numérica o texto</u>	<u>Tipo de información</u>
--------------------	---	----------------------------

VALIDA INFORMACION

Proceso ref: 5.2

Descripción: Verifica que el tipo de información dada como entrada sea compatible con el tipo de dato esperado.

Entrada Resumen Lógico Salidas

<u>Información</u>	<u>Asocia la información con un tipo de datos</u>	<u>Información valida</u>
--------------------	---	---------------------------

FORMATEA INFORMACION

Proceso ref: 5.3

Descripción: Genera los puntos que identificarán la información en las gráficas.

Entradas Resumen Lógico Salidas

<u>Información valida</u>	<u>Calcula los puntos a graficar</u>	<u>Puntos Graficos</u>
---------------------------	--------------------------------------	------------------------

LEE CLAVE DE UNIDAD

Proceso ref: 6.1

Descripción: Lee la clave que identifica al dispositivo de almacenamiento.

Entrada Resumen Logico Salidas

<u>Clave de Unidad</u>	<u>Lee la clave del dispositivo a inspeccionar</u>	<u>Lista de archivos en disco</u>
------------------------	--	-----------------------------------

VALIDACION SINTACTICA DE LA CLAVE DE UNIDAD

Proceso ref: 6.1

Descripción. Identifica si la clave de unidad es válida.

Entrada	Resumen Lógico	Salidas
<u>Clave de unidad</u>	<u>Identifica la clave del dispositivo a acceder</u>	<u>Clave de unidad válida</u>

ACCESO A UNIDAD DE ALMACENAMIENTO Proceso ref: 6.2

Descripción. Permite revisar la tabla que contiene la identificación de los archivos en disco.

Entradas	Resumen Lógico	Salidas
<u>Clave de acceso válida</u>	<u>Identifica los archivos existentes en disco</u>	<u>Lista de archivos</u>

ESPECIFICACIONES DE REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE.

=====

A partir de los elementos mencionados en el análisis del sistema, es posible ahondar en el análisis para determinar los requerimientos específicos de software para la construcción del sistema.

Como resultado de la etapa de análisis del sistema se elaboró una pequeña descripción del tipo de software necesario para la realización de éste, dicho software elegido fue el siguiente:

a).- El sistema se desarrollará en dos lenguajes de programación de alto nivel uno para el manejo de la microcomputadora SPERRY-PC y otro para obtener el trazado del equivalente gráfico en un dispositivo de alta resolución como es el Plotter (CALCOM). Entre los lenguajes de programación con los cuales se contaba para el manejo de la microcomputadora, estaban los siguientes: FORTRAN, C, PASCAL, BASIC y FORTH. Una vez estudiadas las ventajas y desventajas de cada uno de los lenguajes de programación antes mencionados, finalmente se decidió utilizar el lenguaje de programación PASCAL, debido a que éste tiene dos ventajas principales sobre los demás, su simplicidad y su facilidad de aprendizaje, es decir, proporciona una forma simple y coherente de expresar algoritmos sumamente complejos, además por ser un lenguaje compilado no sólo los programas se van a

ejecutar en forma más rápida, sino que el texto del programa fuente y el intérprete del lenguaje no ocuparán espacio en memoria, ya que lo único que se necesita es el código objeto compilado. Como ya se había mencionado anteriormente se va a requerir de un lenguaje propio para el manejo del PLOTTER, por lo que éste será el lenguaje de programación FORTRAN, debido a que es el único lenguaje que nos permite manejar el PLOTTER en la computadora UNIVAC 11-00.

b).- El software del lenguaje PASCAL a utilizarse será el compilador TURBO-PASCAL versión 3.0, que es un lenguaje que puede ser utilizado en cualquier microcomputadora que sea compatible con la microcomputadora IBM-PC, por ejemplo en las microcomputadoras CORONA, NCR, SPERRY-PC, MICRON-PC, etc. El software del lenguaje FORTRAN a utilizarse será el compilador FORTRAN-ASCII.

c).- El sistema operativo a utilizarse será el siguiente:

- 1.- Sistema operativo MS-DOS para el manejo de la microcomputadora SPERRY-PC.
- 2.- El sistema operativo EXEC-B para la computadora UNIVAC 11-00.

d).- Para el trazo del equivalente gráfico en el PLOTTER nos auxiliaremos del paquete de graficación CALCOM.

CAPITULO III.

=====

ESTRUCTURAS DE DATOS.

=====

ESTRUCTURAS DE DATOS.

===== == =====

La hoja electrónica que va a manejar el sistema para la entrada de datos tiene las siguientes características:

- Es una matriz rectangular de celdas ordenada en renglones y columnas.

- Una pantalla o monitor que actúa como una ventana que muestra las dimensiones de la hoja.

- Movimiento a través de las celdas por medio de las teclas de control de cursor (→←↑↓).

- En cualquier celda se pueden escribir textos, una constante numérica o una fórmula.

- Las fórmula se puede referir a los valores de otras celdas.

- Para indicar la finalización de algún valor de entrada se debe presionar la tecla de RETURN.

- Para borrar caracteres de la información que está siendo dada como entrada se debe presionar la tecla de BACK SPACE (←).

El sistema que se ha desarrollado se diferencia de los distintos programas de hojas comerciales. Es relativamente ineficiente en el uso de la memoria disponible, el tamaño de la hoja es pequeño y no ofrece un gran número de funciones y características. Por otra parte el sistema es más flexible que algunos programas comerciales, además de ser muy sencillo de manejar. Por otra parte nuestro sistema es modificable pudiéndose añadir, suprimir o cambiar características que se deseen.

La hoja de cálculo del sistema está formado por 7 columnas (A..G), cada una de las cuales consta de 22 renglones de celdas. El modo de representar la hoja de cálculo en memoria sería declarandola como un arreglo bidimensional, por lo que su estructura de datos queda del siguiente modo:

```
Var  
Celda:Array[1..7,1..2] of Información
```

donde el tipo de datos Información es un registro que contiene la información perteneciente a una celda, entonces se declararía de la siguiente forma:

```
Type  
Información=Record  
Status:Set of (CONSTANTE,FORMULA,TEXTO,VACIO)  
Valor:Real;  
Inf:Cadena;  
End;
```

Donde:

STATUS indicará el tipo de información que contiene cada una de las celdas.

VALOR contiene el valor numérico que se ha dado como entrada, o el resultado de ejecutar la fórmula en el formato de entrada de datos.

INF contiene la fórmula o el texto que se ha dado como entrada.

Entonces, el arreglo tiene 154 elementos (22 por 7), los cuales pueden ser referenciados por su correspondiente renglón y columna.

El diagrama de bloques de la estructura de datos que maneja el formato de entrada de datos (hoja de cálculo) del sistema es el siguiente:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
.							
.							
.							
21							
22							

Estructura de Datos del Formato de Entrada de Datos.

Para obtener como salida el equivalente gráfico de la información en la pantalla y en el papel, la estructura de datos anterior da la pauta para ello. Para obtener el equivalente gráfico de la información el formato de entrada de datos debe cumplir con las siguientes características:

- Los encabezados de las gráficas deben estar a partir de la columna 2 y a partir del renglón 2, si es que se desea obtener gráficas donde las coordenadas rectangulares para las barras y los puntos o líneas, representen en el eje horizontal (X) una clase y en el eje vertical la información cuantitativa de la clase o si se requiere de una gráfica (pastel) en donde se muestren las relaciones entre las partes individuales lo mismo que el total o totales de las partes de una o varias clases de datos, entonces el formato de entrada de datos se manejaría de la siguiente forma:

	A	B	C	D	E	F	G
2	ENCA R	10	20	30	40	50	60
3	ENCA R	50	50	45	45	45	45
.
.
23	ENCA R	34	34	23	45	67	75

Nota: en este caso la información se maneja por grupos (renglón o columna).

- El valor numérico de las celdas que contienen información a graficar deben ser mayores a cero.

- Si se requiere obtener una gráfica de línea, en donde las coordenadas rectangulares representen la información cuantitativa de una clase, entonces los encabezados de los ejes deben estar en el renglón 1 columna 1 para el eje horizontal (X) y en el renglón 1 columna 2 del eje vertical (Y), por lo tanto el formato de entrada de datos quedaría de la siguiente forma:

	A	B	C	D	E	F	G
1	EJE X	EJE Y					
2	10	10	143.23	199.8	.	.	.
3	11.5	14.3	.	.	.	.	.
.
.
.
22	125.23	1232.34	.	.	.	.	.

es decir, se trazarán parejas ordenadas de puntos en el equivalente gráfico.

Para obtener el trazo del equivalente gráfico en un dispositivo de alta resolución como es el Plotter, se manejará una estructura de datos de la siguiente forma:

- El primer campo indicará el tipo de equivalente gráfico que se va a trazar, además de la dimensión, el tipo de barra y el tipo de gráfica de línea:

Tipo de Gráfica	{ 1.- Gráfica de Barras. 2.- Gráfica de Pastel. 3.- Gráfica de Línea.
-----------------	--

para el caso de las gráficas de barras se debe especificar la dimensión de la siguiente forma:

Dimensión de las Barras	{ 1.- Una dimensión. 2.- Dos dimensiones. 3.- Tres Dimensiones.
-------------------------	--

si el tipo de gráfica es diferente a 1 entonces el campo que

identifica la dimensión puede tomar cualquier valor.

Tipos de Barras { 1.- Barras Simples.
2.- Barras Comparativas.
3.- Barras Comparativas Encimadas.

si el tipo de gráfica fué 1 entonces se debe especificar lo siguiente:

Tipos de Líneas { 1.- Normal.
2.- Mínimos Cuadrados.
3.- Spline.

- El segundo campo de la estructura de datos se especificará el número de caracteres que contiene el título que describe a la gráfica, además de éste.

- El tercer registro contiene el número de conjuntos y el número de elementos de cada grupo a graficar.

- Los siguientes registros (están en base al número de conjuntos de datos) contienen el número de caracteres que contiene cada una de las descripciones de los conjuntos de datos, así como también su descripción. Se requiere un registro por cada número de caracteres y su descripción de conjunto.

- Los siguientes registro (están en base al número de elementos de un conjunto) contienen el número de caracteres que contiene cada una de las descripciones de los elementos de los conjuntos, así como también su descripción. Se requiere un registro por cada número de caracteres y su descripción de elementos.

- Los siguientes registros contienen los valores numéricos a trazar como equivalentes gráficos. Se requiere de un registro por cada valor numérico.

Entonces la estructura de datos para obtener el equivalente gráfico en el plotter quedaria de la siguiente forma:

Descripción	Tipo de dato
Número de caracteres del título de la gráfica	12
Título de la gráfica	A30
Número de caracteres del título del eje X	12
Título del eje X	

Número de caracteres del eje Y	I 2
Título del eje Y	A 30
Número de Grupos o Gráficas	I 2
Número de Elementos o Gráficas en cada grupo	I 2
Descripción de los Grupos	L 11
Descripción de los elementos de cada grupo	A 11
Datos a graficar	F 11.0

en donde:

An representa una variable de tipo caracter.

In representa una variable de tipo entero.

Fn representa una variable de tipo real.

n representa el número de caracteres o el número de dígitos que requiere cada campo.

CAPITULO IV.

=====

DISENO DEL SISTEMA.

=====

- Objetivo.
- Modelo del Sistema:
 - Manejador de Pantallas.
 - Manejador de Menús.
 - Manejador de Directorio de Datos.
- Distribución de la Pantalla.
- Manejo de Menús.
- Formato Especial para la Entrada de Datos.
- Ayudas al Usuario.
- Diseño de la Interfase de Usuario para el Sistema:
 - El Modelo del Usuario.
 - Lenguaje Manejador de Comandos.
 - Despliegue de Información.
 - Retroalimentación.

DISEÑO DEL SISTEMA.

=====

OBJETIVO.— El objetivo del diseño es lograr hacer un sistema útil, mantenible, flexible, eficiente y general, para que éste pueda ser manejado por cualquier persona que no tenga conocimiento alguno en computación o en algún lenguaje de programación.

IMPLANTACION. El diseño del sistema será dividido en cuatro módulos principales, en donde cada uno de ellos tendrá una función específica y los cuales se describirán en las miniespecificaciones.

MINIESPECIFICACIONES DE LOS MODULOS.— Representan las políticas generales de las funciones ejecutables del sistema. Los módulos se describirán a continuación:

1.— Módulo de Graficación.— Se encargará de manipular la información dada por el usuario para obtener como salida su equivalente gráfico (Gráfica de Barras, Gráfica de Pastel o Gráfica de Línea). Este módulo a su vez tendrá los siguientes submódulos, los cuales son independientes entre si, ya que cada uno de ellos definirá un tipo de gráfica en particular:

a).— Módulo Gráfica de Línea.— Se encargará de obtener como salida el equivalente gráfico de la información, éste será una gráfica de línea, con las características definidas por el usuario. Las características que puede definir el usuario son las siguientes:

- El título de la gráfica.
- El título de los ejes X, Y.
- Interpretación de la información (normal, ajuste de los puntos por el método de mínimos cuadrados o el ajuste de los puntos a un polinomio de grado 3 "SPLINE").
- Trazo de la malla (fondo).
- Tipo de trazo (sólo puntos, sólo líneas o puntos y líneas).
- Tipos de puntos (símbolos).

Cade hacer notar que las escalas para el trazó de los puntos es calculada automáticamente por el sistema:

b).— Módulo Gráfica de Pastel.— Se encargará de generar la salida del equivalente gráfico de la información, éste será una gráfica de pastel la cual podrá ser dibujada de acuerdo a las características definidas por el usuario. Las características que puede definir el usuario son las siguientes:

- El título de la gráfica.
- El gajo(s) o segmento(s) que desee separado de la gráfica.

Cabe hacer notar que el tamaño de los gajos es calculado automáticamente por el sistema:

c).- Módulo Gráfica de Barras.- Esté módulo se encargará de generar la salida del equivalente gráfico de la información, éste será una gráfica de barras con las características definidas por el usuario. Las características que puede definir el usuario son las siguientes:

- El título de la gráfica.
- El título de los ejes X, Y.
- El tipo de barra (simple, comparativa o comparativa encimada).
- La dimensión de las barras (una dimensión, dos dimensiones o tres dimensiones).
- Trazo de la malla (fondo).

Cabe hacer notar que las escalas que representan la información son calculadas automáticamente, así como también el ancho de cada una de las barras.

2.- Módulo de Carga o Modificación de Información. Se encargará de verificar si la información que se esta introduciendo al sistema es correcta o no y en caso de ésta sea incorrecta mandará un mensaje identificando el tipo de error en que se incurrió, en caso contrario identificará su tipo (fórmula, constante o texto). Este módulo, permitirá además hacer modificaciones a la información existente en memoria o en algún archivo en disco, es decir, permitirá manipularla para posteriormente obtener si se desea el equivalente gráfico.

3.- Módulo de Impresión.- Se encargará de obtener como salida en forma impresa en papel el equivalente gráfico elegido (gráfica de Línea, Pastel o Barras), una tabla con el contenido de la información y una lista de los archivos existentes en disco.

4.- Módulo de Gráfica en el Plotter.- Se encargará de obtener las salidas del equivalente gráfico en un dispositivo de gran calidad y de alta resolución como es el Plotter.

Cada uno de los módulos descritos anteriormente están relacionados de acuerdo a la aplicación, sólo que se tratan como módulos separados e independientes para la mejor interpretación y comprensión del sistema, además cada uno de éstos puede ser modificado sin repercutir en los demás.

MODELO DEL SISTEMA.

=====

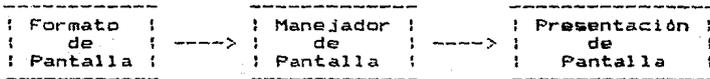
Para alcanzar los objetivos iniciales del sistema, el modelo tendrá las siguientes características:

- Es gráfico.
- Divisible (Top-Dow).
- Es consecuencia del análisis estructurado.
- Es la documentación básica del sistema.
- Permite mantener y/o modificar el sistema.

A continuación se describirán las partes o componentes del modelo:

1. MANEJADOR DE PANTALLAS.- Permitirá la interacción del usuario con la computadora, es decir, facilitará la solicitud de información y la presentación de los mismos evitando un gran esfuerzo de programación. Este Módulo constituye la interfase entre el lenguaje de programación utilizado y el Módulo Manejador de Formatos.

El diagrama de bloques del manejador de pantallas del sistema es el siguiente:



El Flujo de información manejada por el sistema pasará por el proceso que se muestra en la figura 1.

De la figura 1 puede observarse que cada una de las funciones por las que pasa la información lleva un orden jerárquico, es decir no se puede llevar a cabo un proceso que dependa de uno previo.

2.- MANEJADOR DE MENUS.- El sistema tendrá un manejador de menús el cual se encargará de las siguientes tareas:

- Definirá los menús como una lista de funciones, con una clave asociada para cada una de ellas, con la que el usuario podrá hacer referencia.
- Definirá la longitud (en número de caracteres) y la naturaleza de la clave asociada con la función (alfabética, numérica o alfanumérica).
- Definirá una breve descripción de la clave.

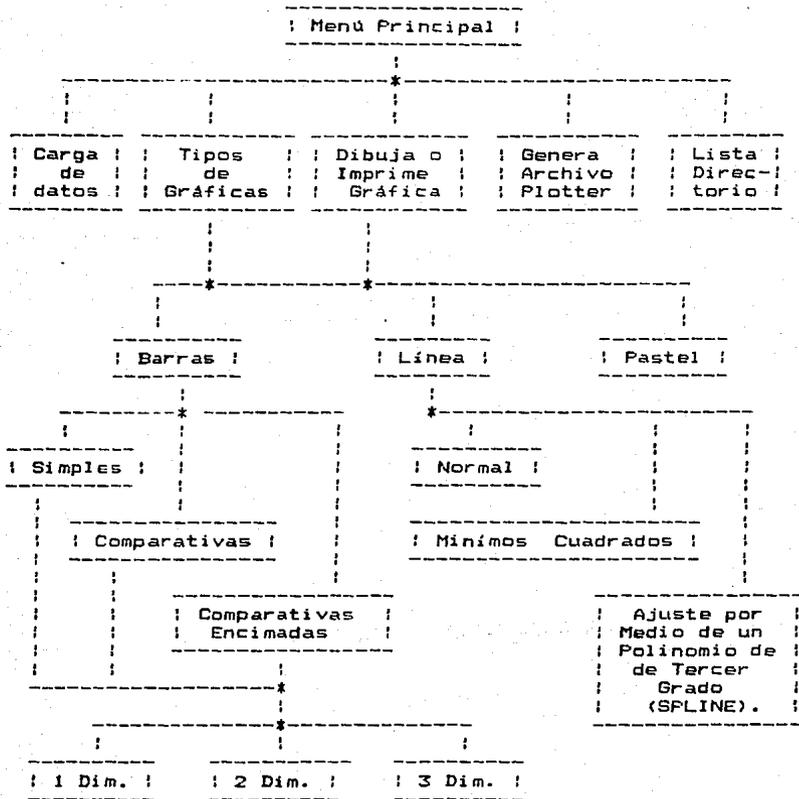


Fig 1. DIAGRAMA DE BLOQUES DE LA TRAYECTORIA DE LA INFORMACION

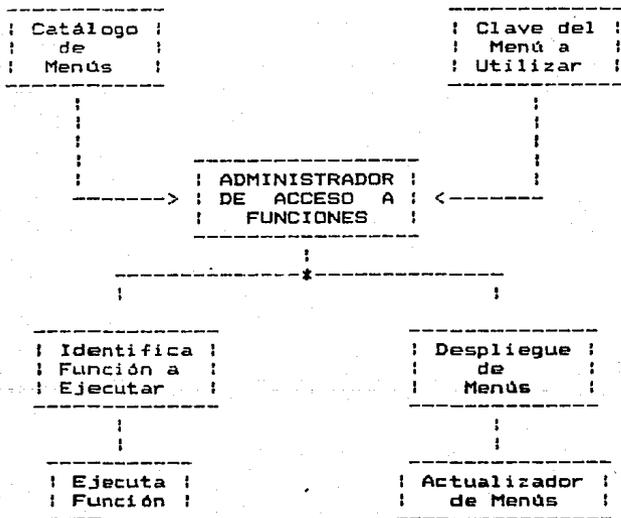
- Permitirá asociar un nuevo menú a una función pre-definida y que esta relacionada con otros menús para formar una arborescencia de funciones.

- Permitirá modificar y dar de alta nuevas funciones a un menú.

- Podrá dar de baja un función de un menú con sus arborescencias dependientes.

- Incluirá las rutinas necesarias para poder pasar de un menú a otro, controlando las áreas disponibles para la presentación de las opciones al usuario.

La estructura general del Administrador de Menús es la siguiente:

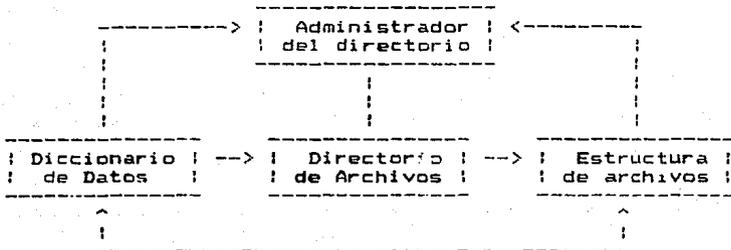


3.- MANEJADOR DE DIRECTORIOS DE DATOS.- El sistema contará además con un Manejador de Directorios de Datos, que servirá para detallar los niveles de los diagramas de flujos de datos. En este proceso de definición se tendrá un almacén y un control de todo lo que se va deduciendo, así como sus relaciones con los diferentes almacenes de información, para esto se contará con un Administrador de Directorios de Datos, que cumplirá con las siguientes funciones:

- Registrará y actualizará los datos del sistema de información.
- Permitirá la detección del tipo de dato para almacenarlo correctamente.
- Permitirá conocer rápidamente la estructura del archivo, en lo que a su definición se refiere.
- Permitirá obtener información acerca de un dato en

particular, sus características y los procesos en que participa.

A continuación se muestra la estructura general del Manejador de Directorios:



Dada la importancia de contar con normas para desarrollar el diálogo del sistema con los usuarios, tanto en los aspectos gráficos, como en los de alimentación de los datos, el envío de mensajes, el despliegue de información en pantalla o en la generación de salidas, el sistema contemplará las siguientes funciones:

- La distribución de la pantalla (gráficas y texto).
- El manejo de menús.
- Formato especial para la entrada de datos (hoja electrónica).
- Mensajes de diagnóstico, preventivos, informativos y de error.
- Ayudas al usuario para el manejo del sistema.
- Manejo de teclas especiales.

A continuación se describe en forma más detallada cada uno de los puntos anteriores.

DISTRIBUCCION DE LA PANTALLA.

===== == == =====

En todo el sistema se asignarán cinco tipos de pantallas las cuales tendrán un propósito especial y son las siguientes:

1.- Pantalla de Presentación.- En esta pantalla sólo aparecerá una carátula que mostrará el inicio del sistema.

2.- Pantalla de Gráficas.- En este tipo de pantalla se tendrá una presentación diferente, dependiendo del tipo de gráfica que se vaya a dibujar (Gráficas de Barras, Gráficas de Línea y Gráficas de Pastel), por ejemplo:

- Para las Gráficas de Barras y de Línea se tiene una pantalla la cual constará de las siguientes características :

- 1.- Título de la gráfica (máximo 30 caracteres).
- 2.- Títulos de los ejes X, Y.
- 3.- Dimensiones de los ejes:
 - a). 257 pixels para el eje X.
 - b).- 155 pixels para el eje Y.
- 4.- Escalas de los ejes.
- 5.- Descripción de los elementos.

Entonces, la pantalla para estas gráficas quedarán de la siguiente forma:

```

                                TITULO DE LA GRAFICA
T      8 -----
I      |
T      |
U      6 -      Espacio para el Trazo de
L      |
O      |
      4 -      la Gráfica.
D      |
E      |
L      2 -
      |
E      |
J      0 -----
E      Descripción de los grupos de datos
      Descripción de los elementos de los grupos de datos
Y      TITULO DEL EJE Y
  
```

- Para las Gráficas de Pastel se tiene una pantalla la cual constará de las siguientes características:

- 1.- Título de la gráfica (máxima 30 caracteres).
- 2.- Descripción de los elementos gráficos.

Entonces, la pantalla gráfica quedaría de la siguiente forma:

tendrá una línea de estado (Status), la cuál se encontrará situada en el renglón 24 y será la que nos indique lo siguiente:

- Tipo de Dato (TEXTO, FORMULA o CONSTANTE).
- Indicará si ya existía algún dato en la celda en la que se este introduciendo información (SOBRE_ESCRIBE).
- Indica la forma de visualizar las órdenes con las que cuenta el formato de entrada de datos (? o /).
- Indica si el modo de cálculo automático se encuentra encendido o apagado (ON/OFF).
- Indica la forma de salirse del formato de entrada de Datos (ESC).

Por lo tanto la pantalla para el formato de entrada de datos quedará de la siguiente forma:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
.							
.							
21							
22							
TEXT0 Presione (?) para Ordenes CALCULO:OFF ESC=Menú Principal							

Si en el formato de entrada de datos se activa el comando para visualizar las órdenes (? o /) desaparecerá la línea de 'estado' y aparecerá en este renglón y en el siguiente los comandos con los que se cuenta dentro de la hoja de cálculo (AYUDA, CARGA, etc.), además de la llave de función (F1, F2,...,F10) asociada a cada una de ellas, por lo que la pantalla aparecerá de la siguiente forma:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
3							
4							
.							
.							
21							
22							
F1=Ayuda F2=Salva F3=Carga F4=Recalcula F5=Autocalculo							
F6=X-Y F7=Remueve F8=Grafica F9=Formato F10=Salida							

una vez elegida alguna orden o comando, desaparecerán estas dos líneas de órdenes y se ocuparan para dar una breve descripción de la orden elegida, así como para indicar si se desea que se lleve a cabo ésta o para interrumpirla.

5.- Pantalla de Ayuda.- En este tipo de pantalla se

definirá en forma breve el manejo del sistema. Existirán dos tipos pantallas de ayuda, una para describir en forma general el sistema y otra para definir las funciones del formato de entrada de datos (Hoja de Cálculo).

MANEJO DE MENUS.

=====

Los menús del sistema se manejarán siguiendo el concepto de Arborescencia de Funciones, con lo que se establece que el Primer Nivel corresponde a las funciones más generales y el Último Nivel o Nivel más bajo corresponde a las operaciones específicas.

Las características de los menús del sistema son las siguientes:

- El nivel de profundidad de los menús no es mayor a 4, es decir el nivel máximo en el que se localizará una función ejecutable del sistema será de 5. Por ejemplo para obtener el dibujo de una gráfica en la pantalla, el primer nivel a elegir será la carga o corrección de información, a continuación se elegirá el tipo de gráfica deseada, una vez elegida ésta se procederá a elegir los parámetros de la gráfica, y una vez definidos éstos, sólo restará dibujar la gráfica con los parámetros ya especificados, es decir el dibujo de la gráfica será el nivel más bajo del menú y la carga o modificación de información será el primer nivel del menú.

- La opción elegida dentro de la serie de opciones de los menús está protegida contra valores fuera de rango o valores no reconocidas dentro del menú. La llave asociada a la opción elegida se puede indicar con caracteres mayúsculos o minúsculos.

- La descripción de las opciones contienen caracteres mayúsculos y minúsculos y consta de máximo 30 caracteres.

FORMA ESPECIAL PARA LA ENTRADA DE DATOS.

=====

Para el sistema se usará un único formato de entrada de datos el cual consiste de lo siguiente:

- Un formato tipo hoja electrónica u hoja de cálculo la cual constará de un arreglo de 22 renglones y 7 columnas.

- Un cursor que indicará la posición (renglón, columna) de la celda en la cual se está introduciendo información.

- Permitirá el manejo de las teclas de movimiento del cursor (→ ← ↑ ↓) para ubicarse en cualquier posición o campo dentro de nuestro formato de entrada (renglón columna).

- Se utilizará la tecla de BACKSPACE (←) para retroceder (borrar) un carácter dentro de nuestro formato, cuando se está introduciendo información.

- Se utilizará la tecla de RETURN para avanzar un campo o celda, cuando se está introduciendo información, es decir, para indicar que se ha finalizado la entrada de información en la celda en la cual está posicionado el cursor.

- El avance de los campos será en dirección del último movimiento del cursor (→←↑↓).

- Se utilizará la tecla ESC para la finalización de la entrada de datos.

MENSAJES DE DIAGNOSTICO, PREVENTIVOS, INFORMATIVOS Y DE ERROR.

=====

Los mensajes de diagnostico para nuestro sistema contemplarán las siguientes características:

- Los mensajes de error serán sencillos y claros y en un lenguaje natural para el usuario, por ejemplo: error en opción, indicará que el usuario eligió alguna opción incorrectamente.

- Se utilizará la palabra 'Presione' en lugar de las palabras 'teclear', 'digitar' u 'oprimir'.

- Se utilizará una sola palabra para la descripción de alguna orden en especial y la LLAVE asociada a ella, por ejemplo F1=AYUDA.

- Se utilizará el símbolo que describe a la tecla de fin de línea o RETURN (↵) para indicar que ésta sea presionado, a continuación de alguna orden especial.

AYUDAS AL USUARIO.

=====

Como el objetivo sistema es que sea interactivo, se le proporcionará al usuario una serie de ayudas para la operación de éste. Las ayudas estarán contempladas de la siguiente forma:

- Dentro del formato de entrada de datos, existirán una serie de órdenes entre las cuales se encuentra una tecla especial (F1) que se encargará de encadenar el sistema con el despliegue de ayudas.

- Al ejecutar una orden, antes de ejecutarse aparecerá una breve descripción de la orden a ejecutar.

- Se puede activar en cualquier momento la pantalla de ayudas con sólo presionar la llave de función F1.

MANEJO DE TECLAS ESPECIALES.

=====

El sistema manejará un conjunto de teclas especiales (F1, F2,...,F10) que le permitirán al usuario una fácil manipulación del sistema. Estas teclas tendrán una función especial que se ejecutará al momento que el usuario presione alguna de ellas, por ejemplo, con la tecla F1 se despliega en la pantalla en forma de ayuda las indicaciones necesarias para el manejo del formato para la carga de datos, con la tecla F2 se cargará en memoria la información que se encuentra grabada en disco, etc.

Una vez definido el análisis y el diseño del sistema se desarrollará la Interfase del Usuario.

DISEÑO DE LA INTERFASE DE USUARIO.

=====

Los componentes básicos de la Interfase de Usuario son los siguientes:

- El Modelo del Usuario.
- El Lenguaje de Comandos.
- La Retroalimentación (FeedBack).
- El Despliegue de Información.

EL MODELO DEL USUARIO.

=====

Con el análisis estructurado se estudiaron las necesidades del sistema, con el Modelo del Usuario se protegerá al usuario contra posibles fallas de éste.

Como el sistema ha desarrollar podrá ser manipulado por cualquier persona que no tenga conocimiento o experiencia alguna en lenguajes de programación o de computación y con el cual además se pueda obtener las salidas de la información en forma gráfica de tal manera que permitan obtener en forma rápida y eficiente una decisión, entonces los equivalentes gráficos que se pueden obtener con éste serán del tipo administrativo o estadísticos, las cuales son muy empleadas en Economía, Estadística, Ingeniería, Comercio Ciencias, etc.

Los elementos con los que se cuenta para representar las salidas gráficas del sistema, son las siguientes:

- Barras.- representan la información en forma de barras rectangulares, en donde el ancho de cada barra es igual al de las otras y la longitud de éstas es la representación de las información.

- Pie o Pastel.- Representan la información en forma de segmentos o gajos de una circunferencia, en donde cada uno de éstos, representa la información.

- Línea.- Representa la información en forma de líneas o segmentos de línea.

Para definir el Modelo del Usuario se definirá una lista de objetos con su correspondiente descripción:

<u>Acción</u>	<u>Descripción</u>
Dibuja	Dibuja el equivalente gráfico de la información dada por el usuario.
Corrige	Permite la entrada o modificación de información.

Imprime	Obtiene la salida impresa de los archivos en disco, de la información en forma tabular y del equivalente gráfico del sistema.
Selecciona	Permite definir los parámetros del equivalente gráfico, así como el tipo (Barras, línea, pastel).
Termina	Finaliza la ejecución del sistema.
Salva	Guarda la información dada como entrada en un archivo en disco.
Carga	Permite obtener la información de un archivo en disco.
Borra	Borra la información que se encuentre en ese momento en las celdas que contienen la información.
Ayuda	Despliega las indicaciones para la manipulación del sistema.
Gráfica	Permite definir la forma en que se va a manipular la información (renglón o columna) para obtener su equivalente gráfico.
Autocálculo	Permite activar o desactivar el modo de cálculo automático.
Salida.	Permite salir de la ejecución de órdenes.

Cada uno de las acciones anteriores son las aplicaciones que se pueden efectuar sobre los objetos. Un objeto representa un ítem de información que el usuario puede controlar. A continuación se describirán cada uno de los objetos del sistema.

Objetos =====	Descripción =====
BARRA_ESPACIADORA	Permite desplazarse a través de las opciones o comandos que contienen los menús del sistema.
RETURN	Inicia la ejecución de un comando u orden.
CURSOR	Permite desplazarse a través de las celdas del formato de entrada de datos.
ESCALAS	Permiten cuantificar las magnitudes de la información.

SELECCIONES	Indican cada una de las opciones o comandos con los que cuenta cada uno de los menús.
MENU DE COMANDOS	Indican las funciones que se pueden ejecutar en un momento dado.
TITULOS	Describen en forma completa la gráfica.
PUNTOS GRAFICOS.	Definen la información en forma gráfica.
BARRAS	Representa la información como un rectángulo, en donde su base es la representación de la clase y su altura la cuantificación de esa clase.
GAJOS	Representan en forma y posición de segmento de círculo, en donde, se representa a una clase y su vez su cuantificación.
EJES	Permiten representar una clase y su cuantificación.

Existe una correspondencia entre las acciones de el modelo de usuario y los comandos que forman el lenguaje de comandos. En la definición de los objetos y de las acciones se puede observar que existen dos clases de acciones: aquellas que son intrínsecas a la aplicación (títulos) y aquellas que permiten el control de objetos (movimientos del cursor, los comandos de menús, las selecciones y las escalas).

LENGUAJE DE COMANDOS.

=====

Existirán dos estados de operación en el sistema para poder diferenciar la ejecución de un comando de un estado a otro.

Estado 1.- Manipulará un lenguaje de comandos de menús, en donde cada una de las opciones de los menús estarán asociadas con una llave numérica, la cual se puede activar en forma inmediata, presionando la llave asociada o por medio de un barrido con la barra espaciadora y enseguida presionar RETURN.

Estado 2.- En éste, se cargará o modificará información al sistema por medio de un formato de entrada de datos (hoja de cálculo), en el cual se debe diferenciar lo siguiente:

- El tipo de información que se ha dado como entrada (fórmula, constante numérica o texto). Las fórmulas deben

comenzar con "(" y terminar con ")"; las constantes deben comenzar con un número; y el texto debe comenzar con una letra.

- La llave de función que se ha activado (F1..F10). para la manipulación del formato de entrada de datos.

- La llave de función que permite la salida del formato de entrada de datos

- La llave de función que permite visualizar los comandos que se pueden ejecutar en el formato de entrada de datos (? o ESC).

Una vez definidos los estados del sistema, se definirán las fuentes principales en el diseño del lenguaje de comandos.

1.- Modos de Comando.- Existirá una llave de función (F10) que tendrá dos funciones las cuales dependen poder función que se esté ejecutando en el estado 2 del sistema.

- LLave de función 10 permite salir del formato de entrada de datos.

- Cuando se ha activado alguna llave de función (F1..F9) se puede interrumpir la ejecución de ésta presionando la llave numérica (F10), apareciendo nuevamente la línea de estado (status).

Además existirá una llave numérica, la cual se repetirá en cada uno de los menús, pero está tiene una función distinta en cada uno de ellos, por ejemplo en el menú principal la llave numérica 1 indicará la entrada al formato de entrada de datos y en el menú tipos de gráficas indicará como gráfica de barras el equivalente gráfico elegido.

2.- Selección de Secuencia.- Algunos comandos requieren que se les especifiquen los operandos necesarios para llevar a cabo cierta orden, por ejemplo para el comando de carga de información de disco a memoria, es necesario especificar como operando el nombre del archivo que contiene dicha información, en ocasiones para algunos comandos no será necesario especificar parámetros, por ejemplo para desplegar en pantalla la ayuda del sistema al usuario, no se requiere de ningún parámetro.

3.- Mecanismo de Comando Abortado.- dentro de nuestro sólo se usará un comando de abortado que permita interrumpir la ejecución de éste, y dicho comando se manipulará con la llave de función previamente definida.

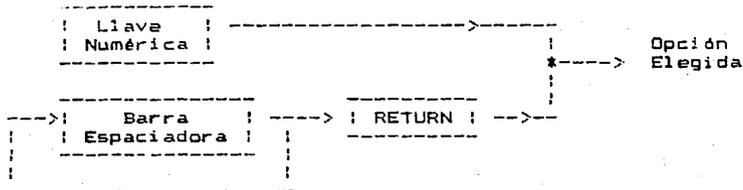
4.- Manipulación de Errores.- El diseño del Lenguaje de Comandos, permitió al sistema detectar un error cuando se está haciendo referencia a entradas erróneas o carentes de sentido, por ejemplo si en el estado uno, se da entrada opción que no está dentro el rango de opciones, el sistema indicará que se incurrió en un error, mediante un mensaje

acompañado de un ligero Beep.

DISEÑO DEL LENGUAJE MANEJADOR DE COMANDOS DE MENUS.

=====

Como el sistema será interactivo usará un Lenguaje Manejador de Menús no Gráfico, que involucrará una lista de opciones, las cuales estarán asociadas con llaves numéricas de identificación, para que se pueda hacer referencia a alguna de ellas. El diagrama de sintáxis para el elemento del Lenguaje de Comandos que nos permite elegir una opción de una serie de opciones de los menús es el siguiente:



Se puede apreciar claramente en el diagrama de sintáxis que para poder elegir una opción de una serie de opciones, se contará con dos formas diferentes de poder realizarlo. La primera forma de elección la podemos hacer por medio de una llave función, es decir se puede elegir la opción directamente con el número de identificación asociado a cada una de las opciones del menú, esta forma de elección es recomendable cuando ya se tenga cierta experiencia en el manejo del sistema, ya que la elección de esta forma implica ejecutar la acción inmediatamente que se haya activado. La otra forma de elección, es por medio de la barra espaciadora, en donde al presionar ésta, el cursor se movera a través de las opciones del menú, pudiendose posicionar en la opción deseada y a continuación presionar la tecla de RETURN para que se lleve a cabo la ejecución de la opción elegida, esta forma de elección es más lenta que la anterior, ya que si se esta en la opción 1 y se desea elegir la opción 7 se tendrá que presionar la barra espaciadora hasta llegar a la opción 7, pero tiene la ventaja de que no se ejecuta hasta que no se presione la tecla de RETURN, con lo que el usuario puede en un momento dado cambiar de decisión respecto a la opción a elegir.

NOTA: Para visualizar la posición del cursor en cada una de las opciones, se traza una barra guía, además de que al cambiar de posición, cambiara el color de las letras que describen la la opción.

Las razones principales por las cuales se eligió un Lenguaje Manejador de Comandos de Menús para el sistema son las siguientes:

1.- El menú desplegará en forma sencilla sobre la pantalla el rango completa de opciones disponibles para el usuario, además dará una breve descripción de las mismas.

2.- Prevee al usuario de hacer elecciones fuera de rango al listarle en pantalla el rango de opciones.

3.- Es flexible, ya que un menú o una opción del menú puede ser cambiada sin alterar el funcionamiento del sistema.

A continuación se mostrará una lista de los comandos y sus acciones para cada uno de los menús del sistema.

MENU PRINCIPAL.

==== =====

Comandos =====	Acciones =====
1	Corrige o Carga Datos. Permite la entrada al formato de entrada de datos.
2	Selecciona Tipo de Gráfica. Activa el menú que permite elegir el tipo de equivalente gráfico.
3	Dibuja Gráfica. Dibuja en la pantalla el equivalente gráfico la información.
4	Imprime Gráfica. Obtiene como salida en forma impresa la gráfica que representa la información.
5	Genera Archivo para Plotter. Define un archivo con los parámetros de la gráfica para obtenerlas como salida en un dispositivo de alta resolución como es el Plotter.
6	Imprime Tabla de Datos. Genera en papel la salida de la información en forma de tabla estadística.
7	Lista Directorio. Activa el menú que nos permite visualizar una lista de archivos existentes en el disco.
8	Fin. Finaliza la ejecución del sistema.

A continuación se describirán los niveles más bajos de los menús:

El comando 2 del menú principal, permite al usuario definir el equivalente gráfico deseado de la información, esto lo hace por medio de un menú que a continuación se describe.

TIPOS DE GRAFICAS.
 =====

Comandos =====	Acciones =====
1	Gráfica de Barras. Define el equivalente gráfico como una gráfica de barras.
2	Gráfica de Pastel. Define el elige una gráfica de pastel como el gráfica de pastel o segmentos.
3	Gráfica de Línea. Define el equivalente gráfico como una gráfica de línea.
4	Retorna a Menú Principal. Permite regresar al menú principal.

Dependiendo del comando elegido en este menú se tendrán diferentes niveles de menús, es decir se tendrá un menú para cada tipo de gráfica en el cual se especificaran los parámetros que se desee de la gráfica, así como la modalidad de la gráfica.

GRAFICA DE BARRAS.
 =====

Para el comando 1 del menú anterior se define el equivalente gráfico como una gráfica de barras el cual generará los siguientes menús:

TIPOS DE BARRAS.
 =====

Comandos =====	Acciones =====
1	Barras Simples. Define las barra del equivalente gráfico como una una línea vertical.
2	Barras Comparativas. Define las barras del equivalente gráfico como una serie de barras traslapadas.
3	Barras Comparativas Encimadas. Define las barras del equivalente gráfico como una serie de barras encimadas.

Una vez elegido el comando anterior se describe el

siguiente nivel de los menús.

DIMENSION DE LAS BARRAS.

===== == =====

Comandos =====	Acciones =====
1	Barras de Una Dimensión. Define las barras como una línea vertical.
2	Barras de Dos Dimensiones. Define las barras en forma rectangular (gráfica de área).
3	Barras de Tres Dimesiones. Define las barras en forma rectangular pero en tres dimensiones (gráfica de volumen).

El siguiente nivel de los menús para las gráficas de barras es el siguiente:

FONDO.

=====

Comandos =====	Acciones =====
1	Fondo. Define la presentación de la gráfica con una malla horizontal punteada, con el objeto que la escala vertical (representa la longitud de la barra, es decir el valor de la información), sea más clara para el usuario.
2	Sin Fondo. Define la gráfica sin la malla horizontal.

GRAFICA DE PASTEL.

===== == =====

Para el comando 2 del menú Tipos de Gráficas se define el equivalente gráfico como una gráfica de pastel, la cual generará un menú cuyas opciones dependen del número de conjuntos de datos que han sido dados como entrada, así como de la forma en que éstos, sean manipulados (renglón, columna), por ejemplo si deseamos el equivalente gráfico por RENGLON de la información dada de la siguiente forma:

	A	B	C	.....
1		ENERO	FEBRERO	
2	LUNES	12372	23423	
3	MARTES	65232	83432	
4	MIERCOLES	17263	23112	
5				
.				
.				
22				

se generará un menú que permitirá elegir el conjunto de datos por RENGLON con el cual se obtendrá el equivalente gráfico, cabe hacer notar que la descripción de las opciones del conjunto de datos a elegir está dada por el texto contenido en el primer renglón del formato de entrada datos para cuando se desee obtener el equivalente gráfico por renglón, o en caso que se desee éste por columna, dicha información estará contenida en la primera columna del formato, si dicha información no existiera la descripción de los conjuntos de datos aparecerá con blancos, a continuación se presenta el menú que se generaría para el ejemplo anterior:

Conjunto de Datos	:	Título
1	:	LUNES
2	:	MARTES
3	:	MIERCOLES

el comando elegido en este menú indicará el conjunto de datos del cual se desea obtener su equivalente gráfico. Una vez elegido el conjunto de datos se generará otro menú cuyas opciones dependen de la forma en que se va a estar manipulando la información (renglón o columna), y en la cuál se manipularán los elementos del conjunto de datos elegido, para el ejemplo quedaria de la siguiente forma:

Conjunto de Datos	:	Título
1	:	ENERO
2	:	FEBRERO

este menú es especial, porque con él se pueden elegir más de un comando a la vez, ya que éste sólo indicará la parte del equivalente gráfico se desea separado de los demás, es decir si por ejemplo se eligen las opciones 1 y 2 los componentes del equivalente gráfico (gajos) quedarían separados uno del otro, en caso contrario estos quedarían unidos por medio de un círculo.

MENU GRAFICA DE LINEA.

==== ===== == =====

Para el comando 3 del menú Tipos de Gráficas se definió el equivalente gráfico como una gráfica de línea con la consiguiente generación de los siguientes menús:

INTERPRETACION.

=====

Comandos

=====

1

Normal. Define una gráfica que pantalla, una gráfica que consiste y líneas, y/o puntos, los cuales representarán la información dada como entrada.

2

Mínimos Cuadrados. Define una gráfica que consiste de líneas,

puntos o puntos y líneas que representan una función lineal de lineal de los datos que han sido mínimos cuadrados.

- 3 SPLINE. Define una gráfica que consiste de líneas, puntos o puntos y líneas que representan el ajuste de los puntos reales a un polinomio de grado 3 (SPLINE CUBICO).

Nota: para ver más información acerca de la interpretación de los puntos ver el apéndice 1 y 2.

TIPO DE TRAZO.

==== == =====

Comandos =====	Acciones =====
1	Traza sólo Líneas. Define el trazo de gráfica con líneas entre cada punt.
2	Traza sólo Puntos. Define el trazo de la gráfica con símbolos que representan la información.
3	Traza Líneas y Puntos. Define la gráfica con símbolos que representan la información y líneas entre cada dos de éstos.

FONDO.

=====

Comandos =====	Acciones =====
1	Define la presentación de la gráfica con una malla horizontal punteada, con el objeto que la escala del eje Y que representa la información sea más clara para el usuario.
2	Fondo. Define la presentación gráfica sin una malla horizontal.

TIPOS DE PUNTOS.

==== == =====

Comandos =====	Acciones =====
1	Puntos. Define el tipo de símbolo que representara la información en la gráfica.

2 Símbolos. Permite elegir el tipo de símbolo que representara la puntos de la gráfica.

Lenguaje Manejador de Dialogos de Teclado.
***** == ***** == *****

Una vez definidos los parámetros gráficos del sistema, entrará en acción el Lenguaje Manejador de Dialogos de Teclado, en donde la computadora imprimirá los mensajes o sugerencias para que el usuario responda sobre el teclado alfanumérico. Con los menús anteriores se ha definido casi en su totalidad los parámetros del equivalente gráfico, pero falta definir los títulos de éste, por lo que se aprovecha el diálogo para obtener esta información de la siguiente forma:

Desea dar información sobre los títulos de la gráfica (S/N) :
si la respuesta del usuario fué 'S' se continuará con el diálogo de la siguiente forma:

Título de la Gráfica :

en este caso la máquina esperará hasta que se le de desde el teclado el título de la gráfica.

Si el comando elegido del Menú Tipos de Gráficas fué 1 o 3 el diálogo continuará de la siguiente forma:

Título del Eje X :

una vez definido el título se continuará con el diálogo de la siguiente forma:

Título del Eje Y :

una vez definido éste, se finaliza el diálogo entre el usuario y la computadora.

Cabe hacer notar que si no se desea dar respuesta alguna a cada una de las peticiones anteriores, se debe presionar la tecla de RETURN, con lo que los títulos del equivalente gráfico aparecerán en blanco. Una vez que ya se ha introducido la información solicitada, se debe presionar la tecla de RETURN.

Si la respuesta fué 'N' para la primera pregunta del diálogo, éste terminara en ese momento, pero los títulos de las gráficas quedarán con un nombre ya preestablecido por el sistema.

FORMATO DE ENTRADA DE DATOS.
***** == ***** == *****

Si el comando elegido del menú principal fué la llave numérica, entonces se generará un formato para la entrada de información, éste ya fue descrito anteriormente. El formato cuenta con una línea de estado ('Status') la cual se describirá a continuación.

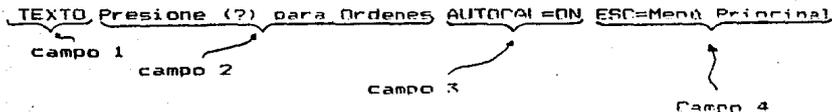
Campo 1.- Describirá el tipo de información que se está dando como entrada (Constante, Fórmula o Texto).

Campo 2.- Indica el modo (ONN/OFF) en el que se encuentra el formato de entrada, es decir, si éste se encuentra en CALCULO=OFF, todas fórmulas que se introduzcan como entrada se ejecutarán al instante, de otro modo, si se encuentra en CALCULO=ON, entonces, éstas no se ejecutarán hasta que se le indique al sistema.

Campo 3.- Permite visualizar la llaves de función asociadas a alguna acción en especial.

Campo 4.- Indica la forma de salir del formato de entrada de datos (ESC).

La Línea de estado se visualizará de la siguiente forma:



LENGUAJE MANEJADOR DE LLAVES FUNCIÓN.
=====

Para el formato de entrada de datos, se decidió usar un Lenguaje Manejador de Llaves Función para indicarle al sistema que ejecute alguna orden cuando se está introduciendo información. A cada uno de los comandos o llaves función se le asigna una función específica, tal como cargar la información que se encuentra en un archivo en disco, o salvar la información que ha introducido al sistema en un archivo en disco, etc.

Las llaves de función del sistema para manejar el formato de entrada de datos se describen a continuación:

LLAVE FUNCIÓN
=====

? o /

ACCION
=====

Permite visualizar el conjunto de llaves función con las que cuenta el formato de entrada de datos. Cada una de las llaves función, consta de un identificador que permite la activación de ésta, además de una breve descripción. Al activar la visualización de las llaves de función, éstas aparecerán en la línea 24 y 25 de de la pantalla.

ESC	Permite retornar el control del sistema al menú principal, es decir, es la forma de salir del formato de entrada de datos.
F1=AYUDA	Despliega las indicaciones para el manejo del formato de entrada de datos. Este comando no requiere de operandos para ejecutarse.
F2=SALVA	Salva la información que ha sido dada como entrada al formato de entrada de datos en un archivo en disco. Este comando requiere de un operando para ejecutarse y con él se identificará el archivo. Si el identificador de archivo ya existe en disco, se deberá de dar un nuevo nombre ya que de lo contrario se perderá la información que contenía éste y en su lugar aparecerá el contenido del formato de entrada de datos.
F3=CARGA	Carga la información contenida en disco en el formato de entrada de datos. El operando necesario para ejecutar este comando indicará la identificación del archivo. Si el archivo no existe, se debe dar un nuevo operando para poder cargar la información.
F4=RECALCULA	Ejecuta o recalcula las fórmulas que han sido dadas como datos de entrada en el formato de entrada de datos. Este requiere no operandos.
F5=AUTOCALCULO	Activa o desactiva el modo de cálculo automático. No requiere de operandos para ejecutarse.
F6=X_Y	Define el equivalente gráfico de información, como una gráfica de línea, de acuerdo con el sistema de coordenadas rectangulares, en donde los dos ejes representarán la información cuantitativa.
F7=REMUEVE	Borra el contenido del formato de entrada de datos. Este comando requiere de un operando para confirmar la ejecución.
F8=GRAFICA	Permite elegir el modo con el que se van a manipular (renglón

o columna) los conjuntos de datos para obtener la gráfica en coordenadas rectangulares, en donde el eje X representará la clase y el eje Y la información cuantitativa de la clase. Este comando requiere de un operando para identificar la manipulación de información (R)englón o (C)olumna.

F9=FORMATO

Permite definir el número de campos enteros y decimales para la precisión de los valores numéricos.

F10=SALIDA

Permite la salida del formato de entrada de datos, retornando el control del sistema al menú principal.

NOTA: para ver más información sobre las órdenes para indicar si se desea o no continuar con la ejecución de ésta. La llave de función que permite abortar la ejecución de alguna de ellas es F10 y con cualquier tecla se continúa con la ejecución de ésta. Las llaves de función se puede activar en cualquier momento dentro del formato de entrada de datos. La llave de función F1=AYUDA se puede activar en cualquier momento dentro del sistema.

IMPRIME GRAFICA.
=====

Si el comando elegido del Menú Principal fué la llave numérica ó entonces se generará un diálogo entre el usuario y la computadora para pedir más información acerca de la gráfica deseada.

Título de la Tabla:

una vez definido el título de la gráfica se continúa con el diálogo de la siguiente forma:

Notas de encabezado :

continuyendo con el diálogo:

Notas de Pie :

para finalizar el diálogo:

Fuente de Datos :

cada uno de los mensajes aparecerá después que se haya dado la información requerida por la máquina, si ésta no desea

introducir, entonces se deberá presionar la tecla de RETURN.

DIRECTORIO DE ARCHIVOS.

=====

Si el comando elegido del Menú Principal fué la llave numérica 7, entonces se generará el siguiente menú:

Comandos =====	Acciones =====
1	Pantalla. Lista los nombres de los archivos de disco en la pantalla.
2	Papel. Lista los nombres de los archivos de disco en papel.
3	Pantalla y Papel. Lista los nombres de los archivos de disco tanto en pantalla como en papel.
4	Retorna a Menú Principal. Retorna el control del sistema al menú principal.

Una vez definidos todos los comandos y acciones se concluye que se van a manejar tres tipos de lenguajes de comandos en el sistema y estos son los siguientes:

- 1.- Lenguaje Manejador de Comandos de Menús.
- 2.- Lenguaje Manejador de Diálogos de Teclado.
- 3.- Lenguaje Manejador de Teclas Función.

Despliegue de Información.

=====

El sistema manejará un despliegue de información, en donde la información dada como entrada, tendrán como salida un equivalente gráfico (gráfica de barras, de pastel, o de línea). Para la representación gráfica se usarán una serie de objetos que determinan el tipo de la gráfica a trazar, es decir se representará la información por medio de un segmento de un círculo (gajo), o una barra en dos o tres dimensiones, o como un punto o una línea recta, es decir, tiene la habilidad necesaria para presentar los mismos datos en diferentes modalidades gráficas.

La primera decisión que se se tomo en cuanto al despliegue de información, fué lo referente a la utilización del área de la pantalla en modo gráfico, ya definida anteriormente en el diseño del sistema (Distribucción de la Pantalla).

Una ventaja del sistema en lo que se refiere al Despliegue de Información, es su flexibilidad que le da al

usuario para que pueda representar la información en la forma que el crea más conveniente (barras, línea o pastel).

Despligue de Objetos. ===== == =====

Una vez definida el Área de la pantalla, el siguiente paso fue definir la generación de la imagen a desplegar como equivalente gráfico de la información, llegando a los siguientes equivalentes gráficos, así como las opciones con las que cuenta cada uno de ellos:

GRAFICA DE BARRAS. - Define la información en forma gráfica de la siguiente forma: una serie de barras rectangulares, en donde la anchura de ésta es igual a la de cada una de las demás y su longitud muestra la representación de los datos. Nuestro sistema contempla tres tipos diferentes de barras: Barras Simples, Barras Comparativas y Barras Comparativas Encimadas. Barras Simples, muestran la información de un conjunto de datos, sin mostrar relación alguna entre éstas. Barras Comparativas, además de mostrar la información en forma gráfica, muestra la relación de comparación que existe entre los diferentes conjuntos de datos. Barras Comparativas Encimadas, muestran los conjuntos de datos como una sola barra rectangular además de representar todos estos conjuntos de datos en ésta misma.

GRAFICA DE PASTEL. - Define la información como una gráfica de pastel, en donde cada conjunto de datos es representado por un segmento o gajo de dicha gráfica. Este tipo de gráfica muestra las relaciones entre las partes individuales, lo mismo que el total o totales de las partes de una o varias series de datos.

GRAFICA DE LINEA. - Define la información como una gráfica de línea, que consiste de líneas o segmentos de líneas rectas para representarla. El sistema interpreta los puntos gráficos de la información de la siguiente forma: Normal, Ajuste por Mínimos Cuadrados o suavizamiento de los puntos por medio de un polinomio cubico (SPLINE).

- Normal, en este caso el sistema para construir la gráfica marcara los datos mediante puntos de acuerdo a las escalas de las coordenadas rectangulares (X, Y).

- Mínimos Cuadrados, en este el sistema antes de trazar los datos mediante puntos de acuerdo a las escalas, ajustará los puntos a un función lineal por el método de mínimos cuadrados.

- Spline, en este caso el sistema antes de trazar los puntos en forma normal, se suavizaran éstos de acuerdo a un polinomio cubico (SPLINE), para posteriormente obtener el equivalente gráfico con ellos.

La representación de los equivalentes gráficos se divide en seis componentes o variables visuales que son las siguientes:

1.- TAMANO. Para el equivalente gráfico se usará toda la pantalla (320 por 200 pixels) para la representación de los objetos gráficos (barras, gajos, líneas o puntos). Para el trazo de las gráficas de barras y línea se usará un sistema de coordenadas (X, Y), en donde el eje vertical constará de 257 pixels y el eje horizontal constará de 257 pixels. Para las gráficas de pastel cada uno de los objetos (gajos) constará de un radio de 50 pixels.

2.- MODELO. La representación de los equivalentes gráficos serán por medio de barras, segmentos de círculo o puntos y/o líneas.

3.- ORIENTACION. Los objetos de los equivalentes gráficos estarán orientados en forma vertical, es decir cuando se representa la información cuantitativa de las clases, éstas estarán orientadas hacia el eje vertical (Eje Y).

4.- COLOR. Para la mejor presentación de las gráficas se usarán una serie de colores o achuramientos para la perfecta visualización de los objetos que componen las gráficas.

5.- SOMBREADO. Al igual que el punto anterior los objetos que componen a las gráficas serán sombreados con diferente tipo de achuramiento para distinguirlos perfectamente uno de otro.

6.- TEXTOS. En cada uno de los equivalentes gráficos se usarán una serie de textos para identificar cada uno de los objetos que componen la gráfica.

Para el manejo del despliegue de los menús se usarán los colores para representar la opción en la que se encuentra posicionado el cursor, es decir, al presionar la barra espaciadora, el texto que describe la opción en la cual se encuentra posicionada el cursor cambiará de color, además de que en ella se activará el cursor por medio de una barra guía.

Retroalimentación.

=====

El propósito de la Retroalimentación del sistema es complementar la respuesta provista por el despliegue de información, así como permitir la interacción hombre-máquina en forma efectiva. Las tres principales formas de retroalimentación del sistema son las siguientes:

1.- La retroalimentación de los procesos de interpretación, para informar a los usuarios cual de los comandos ha sido aceptado, en que etapa de ejecución se encuentra y cuando se ha presentado una condición de error. Para informar al usuario que comando se ha activado cuando el control del sistema se encuentra en el formato de entrada de datos, el sistema al detectar una llave de función desplegará una breve descripción de la acción que se efectuará si se

desea continuar con la ejecución de ésta. Los mensajes de error que se manejan en el sistema constan de un breve mensaje de error acompañado de un leve sonido (Beep).

2.- La retroalimentación de la base de datos de aplicación, es decir, cada que se lleve a efecto una retroalimentación, no afectará las bases de datos del sistema.

3.- La retroalimentación no relativa a los comandos, por ejemplo el control del cursor en el formato de entrada de datos y en la selección de las opciones en los menús.

Comandos de Retroalimentación.

=====

Los comandos de retroalimentación de los procesos interpretan las órdenes del usuario, por lo que son necesarias para el sistema por lo siguiente:

- Mostrar por medio de la retroalimentación el efecto general del la orden del usuario, por ejemplo si del Menú Principal descrito anteriormente, el usuario elige la orden o comando 1 (Corrige o Carga Datos) el sistema mostrará el efecto de está elección por medio de la presentación de un formato especial para la entrada de datos.

- Si por alguna razón el comando es erróneo, el sistema le indicará al usuario el tipo de error en el que incurrió por medio de un mensaje de error además de un leve sonido (Beep).

- En el sistema los únicos comandos que al ejecutarse son lentos son aquellos que hacen acceso a disco, por lo que para verificar si la máquina está trabajando en forma correcta verificar si el "LED" correspondiente al drive en el que se encuentra el disco al cual estamos referenciando se encuentra encendido, si éste no se encuentra encendido es que ha ocurrido un error que es detectado por el sistema, por ejemplo si el archivo que contiene la información no se encuentra en disco, se desplegará un mensaje para indicárselo al usuario.

Con esto se finaliza la descripción de la Interfase de Usuario para el sistema "DISEÑO y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE GRAFICACION CONVERSACIONAL".

CAPITULO V.

=====

MANUAL DEL USUARIO.

- Formato de Entrada de Datos.
- Selecccion de los Menús.
- Gráficas de Barras.
- Gráficas de Pastel.
- Gráficas de Línea.
- Dibuja Gráfica.
- Imprime Gráfica.
- Genera Archivo para Plotter..
- Imprime Tabla de Datos.
- Salida del Sistema.

MANUAL DEL USUARIO.

1. ENCENDIDO DE LA COMPUTADORA.

Para utilizar la computadora, se deben seguir los siguientes pasos:

- Encender el regulador o caja de contactos.
- Encender el monitor o pantalla de la computadora.
- Insertar el disco que contenga el sistema operativo (MS-DDS) el cual permite la comunicación entre computadora y el usuario.
- Encender la computadora.
- Cerrar suavemente la manija del drive ("A") en el cual se insertó el disco.
- Cuando la computadora muestre lo siguiente:

```
Current Date is Tue 1-01-1980
Enter new Date:
```

se deberá teclar la fecha actual si se desea, de la siguiente forma: primero el mes, luego el día y al final el año, separándolos por una diagonal (/) ó un guión (-). Siempre recuerde que al terminar cualquier instrucción que se le dé a la computadora, es necesario oprimir la tecla de RETURN, marcada como ↵ a la derecha del teclado, para que la computadora procese la instrucción.

- Cuando la computadora muestre algo similar a lo siguiente:

```
Current time is 0:01:12.34
Enter new time:
```

se deberá teclar la hora actual, primero las horas (de 0 a 23) y luego los minutos, separados por un punto (.) ó dos puntos (:).

NOTA: Si no desea dar la información anterior, presione la tecla de RETURN

2. OPERACION DEL SISTEMA.

Una vez efectuados los pasos anteriores la computadora estará lista para operar alguna instrucción u orden que le usuario le indique, por lo que aparecerá en pantalla lo siguiente:

A>
con lo cual el sistema operativo indica que está listo para llevar a cabo alguna orden o mandato.

Una vez hechos los pasos anteriores, entonces insertar el disco de nuestro sistema y teclear lo siguiente:

A>GRAPHICS

este comando se requiere ejecutar, para poder obtener las salidas gráficas en la impresora.

NOTA: No sacar el disco del sistema hasta terminar con la ejecución.

Una vez efectuados los pasos anteriores, para iniciar la ejecución del sistema, se debe teclear lo siguiente:

A>TESIS

con lo cual aparecerá en la pantalla una presentación gráfica cual se mantendrá en la pantalla mientras no se presione alguna tecla, una vez hecho esto, se desaparecerá de pantalla la presentación inicial del sistema y en su lugar aparecerá el siguiente menu:

MENU PRINCIPAL

- 1) Corrige o Carga Datos
- 2) Selecciona Tipo de Gráfica
- 3) Dibuja Gráfica
- 4) Imprime Gráfica
- 5) Genera Archivo (Plotter)
- 6) Imprime Tabla de Datos
- 7) Lista Directorio
- 8) Fin

Selecciona opción con barra espaciadora y presione ← o número

que será el Menú Principal del Sistema.

Puede observarse que en esta pantalla, cada una de las opciones del Menú tiene una breve descripción de la acción que se va a generar cuando se elija alguna de ellas, además de describir al final de la lista de opciones brevemente la forma de elegir una opción de la lista de opciones que se nos presentan. Para elegir una opción del menú, se tienen dos caminos diferentes; el primero de ellos, es ir barriendo la lista de comandos u opciones en forma secuencial presionando la barra espaciadora y al llegar al comando u opción deseada dejar de presionarla y presionar la tecla de RETURN con lo que

se llevará a cabo la función asociada a la opción elegida; la otra forma de elección es más sencilla que la anterior, ya que con sólo presionar la llave numérica asociada a la opción elegida se llevará a cabo la función correspondiente.

3. FORMATO DE ENTRADA DE DATOS (HOJA DE CALCULO).

== ===== == ===== == ===== == =====

Si el comando elegido del Menú Principal fué la llave numérica 1, se generará en la pantalla el siguiente Formato para la entrada de Datos:

	A	B	C	E	F	G
1						
2						
3						
.						
.						
.						
20						
21						
22						
TEXTO Presione (?) para Ordenes CALCULO:OFF ESC=Menú Principal						

Esté formato de entrada de datos, puede manejarse de dos formas totalmente diferentes: Como una Hoja de Cálculo u Hoja Electrónica en la cual no importará la posición en la que se este introduciendo información, o como un formato especial para la entrada de información de la cual se requiere obtener su equivalente gráfico. Para este último tipo de formato, se deben tomar en cuenta las siguientes indicaciones, ya que de otra forma no se podrá obtener satisfactoriamente el equivalente gráfico:

- En el renglón 1 y a partir de la columna B se pondrán los encabezados de los grupos de datos, las cuales se van manejar en las gráficas como etiquetas, ya sea para describir el grupo de datos o los elementos del grupo, esto depende del formato que se haya elegido para el trazo de la gráfica (renglón o columna el cual se describirá posteriormente).

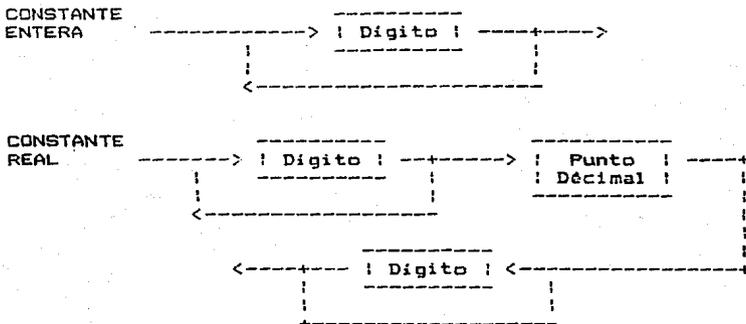
- En la columna A y a partir del renglón 2 se pondrán los encabezados de los renglones, los cuales se van a manejar en las gráficas como etiquetas ya sea para describir el grupo de datos o los elementos del grupo, esto depende del formato que se haya elegido para el trazo de la gráfica (renglón o columna).

- La información a graficar se introducirá a partir del renglón 2 columna B.

- La información a graficar debe de estar en celdas simultaneas.

- Los valores a graficar deben ser mayores o iguales a cero.

CONSTANTE.- Cualquier dato que se esté dando como entrada, que consista solamente de dígitos (0..9), sin signo y un punto decimal (opcional) se le identificará como una constante. Existirán dos tipos de constantes: enteras y reales para las cuales a continuación definiremos su diagrama de sintaxis:



NOTA: Si se desea dar como dato de entrada un valor constante menor que cero, se deberá dar este entre paréntesis de la siguiente forma: (-5.5). Si al estar dando entrada a una Constante y por error se introduce un valor no numérico, para el sistema el valor no numérico pasará desapercibido, por ejemplo:

Valor Introducido	Valor para el Sistema
123.E56	123.56
32E.23	32.23
2T5.Y6	25.6

FORMULA.- Cualquier dato que se esté dando como entrada y tenga como primer carácter un paréntesis abierto "(", será identificado como una fórmula y para dar el fin de ésta se debe cerrar dicho paréntesis que previamente ha sido abierto ")". Las fórmulas se van ejecutar siguiendo una precedencia de operadores, es decir, éstas se ejecutarán llevando a cabo el siguiente orden de prioridad:

- Identifica si se está haciendo referencia a alguna celda de información, para sustituir ésta por su valor numérico equivalente.

Ejemplos:

(5.5+(A1)*0.5*SENO(A1+B5))
(COSE(C5+A4))

En los ejemplos anteriores primeramente se verifica el valor numérico de la celda correspondiente a la posición dada por el renglón y columna de la celda a la cual se está

haciendo referencia, por ejemplo para la celda A1 se obtendrá el valor de la celda cuya posición es columna A, renglón 1. Si por ejemplo la celda A1 contiene el valor numérico 490.5 y la celda B5 el valor de 10.86, la fórmula al salir de este paso, quedará de la siguiente forma:

$$(5.5+490.5*0.5*SENO(490.5+10.86))$$

- Se ejecutarán todas aquellas operaciones que se encuentren entre paréntesis. Si existen varios conjuntos de paréntesis "()" se ejecutarán del más interno al más externo.

Ejemplos

$$(4.5*(4/2)) = 9.00$$

$$(20.5+465.4*(654/2*(5*4))) = 7629.79$$

- Ejecuta las funciones intrínsecas existentes en el intérprete de fórmulas (SENO, COSE, VABS, CUAD, LOG, ARCT, VABS, RAIZ, EXP0, FRAC, ENTE, LNAT).

Ejemplos:

$$(RAIZ(16)) = 4.00$$

$$(VABS(-16.5)) = 16.5$$

$$(EXP0(10.5)) = 36315.50$$

$$(LNAT(A1)) = \text{válido (el resultado depende del valor numérico de la celda A1)}$$

$$(FRAC(19.85)) = 0.85$$

- Ejecuta la exponenciación (^) de dos números.

Ejemplos:

$$(2^3) = 8.00$$

$$(2.5^3.5) = 24.70$$

$$(2.5^{(-3.5)}) = 0.040$$

$$(-2.5^{(-3.5)}) \text{ no válido.}$$

- Ejecuta operaciones de multiplicación (*) y división (/), en este caso no existe precedencia de operadores entre ellos.

Ejemplos:

$$(2/5*4.5*2.6/5) = 0.93$$

$$(2/5*5/2) = 1.00$$

- Ejecuta operaciones de suma (+) y resta (-), en este caso al igual que en el anterior, no existe precedencia de operadores entre ellos.

Ejemplos:

$$(5.55+10.5-12) = 4.05$$

$$(234.5+5465-4763+(12-12)+10.55) = 5710.05$$

NOTA: Si la función intrínseca a la que se está haciendo referencia no existió, entonces se

generará el siguiente mensaje de error:
Función no conocida << nombre de la función >>

y retornará el valor de cero como resultado.

Si el número de paréntesis abiertos "(" no es igual al número de paréntesis cerrados ")", se generará el siguiente mensaje de error:

Error en Paréntesis

y retornará el valor de cero como resultado.

La precisión de los resultados depende del formato con el que se esté trabajando, en el caso de los ejemplos, se tomo en cuenta la precisión estandar del sistema (8 digitos enteros y dos decimales).

SOBRESCRIBE. - Este mensaje aparecerá en la línea de STATUS sólo si en la celda en la que se está introduciendo información ésta ya existió. Al terminar de dar la nueva información la anterior se perderá, actualizando la celda de memoria con la información actual.

El segundo campo de la línea de status indica la forma de visualizar (? , /) un conjunto de ordenes o comandos que se pueden ejecutar cuando se está en el formato de entrada de datos, éstos se detallarán más adelante.

El tercer campo de la línea de status indica el estado del cálculo automático, es decir, si éste se encuentra de la siguiente forma: CALCULO:OFF, todas las fórmulas que se introduzcan como entrada se ejecutarán al instante y el valor que aparecerá en la celda correspondiente (celda en la que se encuentra el cursor) será el resultado de resolver dicha fórmula, en caso contrario, si el modo de cálculo automático se encuentra en CALCULO:ON, entonces todas las fórmulas que se introduzcan no se ejecutarán al instante y en su celda correspondiente aparecerá la fórmula que se ha introducido y no su valor. Cabe hacer notar que al terminarse de ejecutar una fórmula esta continua existiendo en su celda correspondiente, para posteriormente recalcularla, si es que se modifica el valor numérico de la celda a la cual se está haciendo referencia.

El cuarto y último campo de la línea de status indica la forma de retornar al Menú Principal y a la vez salir del formato de entrada de datos (ESC).

Resumiendo la línea de Status, se concluye que sólo existirán dos comandos principales para la manipulación del Formato de Entrada de Datos y éstos son los siguientes:

ESC Al presionar esta tecla de función, el control del sistema retornará al Menú Principal, por lo tanto permite la salida del Formato de Entrada de Datos.

(?,/) Al presionar este carácter, desaparecerá la línea de STATUS y aparecerá en su lugar y en la línea siguiente (renglón 25 de la pantalla) una serie de llaves función que nos permitirán manipular la hoja de cálculo o Formato de Entrada de Datos, la hoja de cálculo quedaría de la siguiente forma:

	A	B	C	D	E	F	G
1							
2							
.							
.							
22							
F1=AYUDA	F2=SALVA	F3=CARGA	F4=RECALCULA	F5=AUTOCALCULO			
F6=X-Y	F7=REMUEVE	F8=GRAFICA	F9=FORMATO	F10=SALIDA			

NOTA: Para cada uno de las llaves función que se van a describir a continuación, al presionar la llave de función deseada, desaparecerá la línea que indica el comando asociado a cada una de éstas y en su lugar aparecerá una breve descripción del comando que se va a ejecutar, así como también indicará la forma de continuar con la ejecución o interrupción de ésta. Se da como un hecho que para cada una de las llaves función se decidió continuar con la ejecución de ésta en lugar de interrumpirlo, para propósitos de describir el funcionamiento de cada una de ellas.

F1 = AYUDA Despliega las indicaciones para el uso de la hoja electrónica o formato de entrada de datos.

F2 = SALVA Salva la información que se ha dado como entrada en un archivo en disco, por lo que en forma de diálogo con el usuario el sistema pide la siguiente información.

Dame el nombre del archivo (Máximo 8 caracteres) y presiona en este caso, se debe dar la siguiente información:

- El nombre del drive seguido de : en el cual se encuentra el disco en donde se desea grabar la información. Esta información es opcional, si el desea grabar la información en el Drive en el cual se encuentra nuestro sistema.

Ejemplos:

A:
B:
C:

- El nombre del archivo SIN EXTENSION (el sistema lo graba con la extensión .DAT) con el que se va a grabar la información (debe comenzar con un carácter alfabético (A..Z)). Si el nombre del archivo es mayor a ocho caracteres, el sistema sólo o tomará en nombre con los primeros 8 caracteres.

Ejemplos:

A:PRUEBA

B:PRU1

C:CARGA

DATOS (en este caso se asume que el disco en el que se desea grabar la información está en el drive en el que se está trabajando, es decir en el drive en el que se encuentra el disco del sistema).

A:12PRU (inválido porque el nombre del archivo en el que se desea almacenar la información comienza con un dígito).

Si el archivo no existe en el disco se grabará sin ningún problema, en caso contrario, es decir, que el archivo ya existía, se generará el siguiente mensaje de error:

! Cuidado ! Este archivo ya existe
<< Presione cualquier tecla para continuar >>

una vez presionada alguna tecla aparecerá lo siguiente

Desea dar otro nombre al archivo (S/N) y presione

si la respuesta es 'N', entonces se BORRARA el antiguo archivo que ya existía con ese nombre en disco, y con éste mismo nombre se generará nuestro archivo de datos. Si la respuesta fué 'S' entonces se nuevamente solicitará un nuevo nombre de archivo, repitiendose los pasos anteriormente descritos.

NOTA: Las respuestas pueden darse con caracteres mayúsculos o minúsculos.

F3 = CARGA Carga la información ya existente en disco en el FORMATO de Entrada de Datos, para está, se generará un diálogo con el usuario para pedirle la siguiente información:

Dame el Nombre del Archivo (máximo 8 caracteres) y presiona

Para dar el nombre del archivo se siguen las mismas indicaciones que se dieron en el comando anterior.

Si el archivo existe en disco, se cargará sin ningún problema en el Formato de Entrada de Datos, en caso contrario se generará el siguiente mensaje de error.

Archivo Inexistente
Deseas dar otro nombre de archivo (S/N) y presione

Si la respuesta es 'N' se finaliza la ejecución del comando, pero si la respuesta es 'S', el sistema otra vez iniciará con el diálogo descrito anteriormente.

F4 = RECALCULA Ejecuta las fórmulas que han sido dadas como entrada. Este comando es de mucha utilidad cuando en alguna fórmula se esté haciendo referencia a alguna celda de nuestro Formato de Entrada de Datos, y si modificamos esta celda y deseamos conocer el resultado de la fórmula con el nuevo valor, esto lo haríamos sólo activando este comando, el cual recalcula el nuevo valor de la celda.

Ejemplos:

Si la celda B5 tiene el valor numérico 123.5 y se tiene la siguiente fórmula:

$(\text{SENO}(43.5)) * B5 + 5$

el resultado es: 89.97

Si a continuación se modificará la celda B5 con el valor numérico 10.55, entonces al activar el comando RECALCULA (F4) en la celda que contenía la fórmula anterior aparecerá el siguiente valor numérico 12.26. Si existieran más celdas en las cuales se este haciendo referencia al valor numérico de la celda B5, todas éstas, también se recalculan automáticamente al activar este comando.

F5 = AUTOCALCULO Cambia el modo de cálculo automático. Al iniciar la ejecución se encuentra en OFF, es decir, cualquier fórmula que se de como entrada se ejecutará inmediatamente, en caso contrario, es decir, que se encuentre en ON se almacenarán las fórmulas hasta que no se le indique que las calcule, con la llave de función F4 (previamente definida).

F6 = X-Y Define un único tipo de gráfica (gráfica de línea), es decir, se trazará ésta representando la información en un punto específico de tiempo (como si se tratará de parejas de puntos X-Y). La información numérica se debe dar a partir del renglón 2 y la descripción de los ejes en el renglón 1 y en las columnas A y B como a continuación se muestra:

	A	B	C	D	E	F	G
1	EJEX	EJEY					
2	10.0	12.5					
3	35.4	40.5					
4	64.4	84.5					
.							
22	129.3	98.3					

Constante Presione (?) para ordenes CALCULO:ON ESC=Menú Princi

Si se deseará más de 22 pares de datos, se debe dar la información de la siguiente forma:

	A	B	C	D	E	F	G
1	EJEX	EJEY					
2	10.0	12.5	200.5	305.5	.	.	.
3	35.4	40.5	325.5	425.4	.	.	.
4	64.4	84.5	345.5	430.2	.	.	.
.							
22	129.3	98.3	540.3	834.4	.	.	.

Constante Presione (?) para ordenes CALCULO:ON ESC=Menú Princi

Nota : Este formato de entrada de datos SOLO puede generar GRAFICAS DE LINEA, y previamente se debe activar la llave numérica F6 = X,Y para obtener el equivalente gráfico. El número máximo de puntos es de 66.

F7 = REMUEVE Borra la información contenida en la memoria y también borra la pantalla, presentando el formato inicial de entrada de datos.

F8 = GRAFICA Permite elegir el modo con el cual se va a manipular la información para obtener su equivalente gráfico, es decir, si se va a manipular por renglón o columna. Este comando no puede ser activado es previamente se se activo el comando F6.

F9 = FORMATO Permite definir el campo numérico con la que se va a manipular la información numérica (número de Enteros.número de Decimales). El campo máximo que maneja el sistema, es de 11 dígitos, es decir:

Campo = Entero + Decimales + 1 punto = 11 dígitos

F10 = SALIDA Salida de las ordenes, este comando borra las líneas (24 y 25) que contienen las llaves función con una pequeña descripción asociada a éstas y

las restituye por la línea de status.

NOTA: no es necesario activar el comando (?) para poder activar alguna llave de función, ya que esto se pueden llevar a cabo directamente activando el comando asociado a cada una de ellas en cualquier momento, siempre y cuando se encuentre dentro de la hoja de cálculo.

Como ya se había mencionado anteriormente, una vez activada una llave de función se puede continuar con la ejecución de ésta o se puede interrumpir. La forma de continuar con la ejecución de la llave de función activada es presionando cualquier tecla, excepto la tecla F10 que es la que nos sirve para interrumpirla.

Cada que se termina de ejecutar una llave de función el control retorna al Formato de Entrada de Datos, es decir sólo se tendrán como comandos los 2 principales (ESC,?), ya descritos anteriormente, por lo que una vez finalizada la ejecución del comando nuevamente aparecerá la línea de status.

Una vez que se ha presionado la llave de función (ESC) con la que nos salimos del Formato de Entrada de Datos, retornamos el control al Menú Principal.

4. SELECCION DEL ESTILO DE GRAFICA.

== ===== == ===== == =====

Si de el Menú Principal elegimos el comando cuya llave numérica está especificada como el dígito 2 (Selecciona Gráfica), se generará en pantalla el siguiente menú:

TIPOS DE GRAFICAS.

- 1) Gráfica de Barras
- 2) Gráfica de Pastel
- 3) Gráfica de Línea
- 4) Retorna a Menú Principal

Selecciona Opción con barra espaciadora y presiona ← o número

5. GRAFICA DE BARRAS.

== ===== == =====

Si el comando elegido del Menú "Tipos de Gráficas" fue la llave numérica 1 (Gráfica de Barras), se borrará de la pantalla la pantalla anterior y aparecerá el siguiente menú.

TIPOS DE BARRAS

- 1) Barras Simples
- 2) Barras Comparativas
- 3) Barras Comparativas Encimadas

Seleccione opción con Barra Espaciadora y presione ← o número

Independientemente del comando elegido en este menú, se generará el siguiente menú en la misma pantalla que la anterior, por lo que la pantalla quedará de la siguiente forma:

TIPOS DE BARRAS

- 1) Barras Simples
- 2) Barras Comparativas
- 3) Barras Comparativas Encimadas

DIMENSION DE LAS BARRAS

- 1) Barras de una Dimensión
- 2) Barras de Dos Dimensiones
- 3) Barras de Tres Dimensiones

Seleccione opción con barra espaciadora y presione ← o número

También, independientemente de la opción elegida en este último menú "Dimensión de las Barras", se generará el siguiente menú en la misma pantalla que la anterior, por lo que ésta quedará de la siguiente forma:

TIPOS DE BARRAS

- 1) Barras Simples
- 2) Barras Comparativas
- 3) Barras Comparativas Encimadas

DIMENSION DE LAS BARRAS

- 1) Barras de una Dimensión
- 2) Barras de Dos Dimensiones
- 3) Barras de Tres Dimensiones

FONDO

- 1) Sin Fondo
- 2) Fondo.

Seleccione opción con barra espaciadora y presione ← o número

Nota: cada que se elige una opción está queda en Video Inverso, por lo que se conoce cuales son los parámetros que se han elegido. Hay que tener cuidado al elegir el parámetro, ya que si nos equivocamos al elegir alguno de éstos, para modificarlo se debe retornar al Menú Principal para comenzar a definir nuevamente los parámetros gráficos. La forma de elegir un llave numérica de los menús es idéntica que con el Menú Principal. Cada que se da una llave que no este dentro del límite de las opciones, el sistema para indicarlo mandará un mensaje de error acompañado de un leve sonido (Beep).

Una vez definidos los parámetros anteriores, el sistema entablará el siguiente diálogo con el usuario:

Desea dar información sobre los títulos de la gráfica (S/N) :
si la respuesta es 'S', el sistema continuará con el diálogo de la siguiente forma:

Título de la Gráfica :

en este caso si no se desea que la gráfica tenga título alguno, entonces se deberá presionar la tecla de RETURN en caso contrario se dará el nombre que se desee en la gráfica (máximo 30 caracteres) y al final se presionará la tecla de RETURN. El siguiente mensaje del diálogo es el siguiente:

Título del Eje X :

de la misma forma que el anterior, el sistema estará esperando hasta que se de una serie de caracteres y/o se presione la tecla de RETURN. Continuando con el diálogo se tendrá el siguiente y último mensaje del diálogo :

Título del Eje Y :

su función es idéntica a los dos anteriores.

Una vez definidos los títulos para este tipo de equivalente gráfico (Gráfica de Barras) , el control del sistema retorna al Menú Principal.

Si la respuesta fué 'N' para el primer mensaje del diálogo , se generará el título de la gráfica como GRAFICA DE BARRAS y en los ejes X,Y no aparecerá mensaje alguno, entonces el control del sistema retornará inmediatamente al Menú Principal.

6. GRAFICA DE PASTEL.

== ===== == =====

Si el comando elegido del Menú "Tipos de Gráficas" fué la llave numérica 2 (Gráfica de Pastel) , se generará el siguiente menú en pantalla, que dependerá de la forma elegida para la manipulación de información (renglón o columna).

Conjunto de Datos	Título
-----	-----

Elige el conjunto de Datos a Gráficar y presiona ←J:

En este caso se generarán tantas opciones como grupos de datos se hayan dado como entrada, ya sea por renglón o columna, y de éstos sólo se podrá elegir uno de ellos presionando la llave deseada y a continuación presionar la tecla de RETURN, si se presiona alguna llave pero no se presiona RETURN, entonces se pondrá en inverso el conjunto de datos de la llave que se haya presionado y si está no es la llave correcta se podrá corregir presionando la llave correcta y enseguida presionar RETURN.

Una vez elegido el conjunto de datos se generará el siguiente menú, que también depende de la forma en que se este manipulando la información (renglón o columna):

Conjunto de Datos	Título
-----	-----

Elige el conjunto(s) de datos que desea separar de la gráfica y/o presione ← para continuar

Al igual que en el menú anterior, los conjuntos de

datos estarán representados por una serie de llaves numéricas, pero la diferencia entre éste y el anterior, es que en este menú se podrá elegir más de una llave, ya que como éstas representan los segmentos o gajos de la gráfica de pastel, se podrán tener cualquier número de segmentos separados de los demás, incluso pueden estar todos separados. La forma de elegir estas llaves es la siguiente: se puede elegir un segmento separado de la gráfica con sólo presionar su equivalente llave numérica, se pueden estar seleccionando más segmentos mientras no se presione dos veces la tecla de RETURN. Cabe hacer notar que al presionar la llave elegida su correspondiente conjunto de datos se podrá en inverso, y la forma de corregir alguna llave no deseada es presionando nuevamente ésta.

Una vez definido el conjunto de datos a graficar y los segmentos o gajos que van a estar separados, se inicia un pequeño diálogo entre el sistema y el usuario de la siguiente forma:

Desea dar información sobre los títulos de la gráfica (S/N) :

si la respuesta es 'S', continuará el diálogo generandose el siguiente mensaje:

Título de la Gráfica :

como en la gráfica de barras el sistema esperará hasta que se le de alguna cadena de caracteres (máximo 30) y/o se presione la tecla de RETURN.

Si la respuesta es 'N' para la pregunta que inicia el diálogo entre el sistema y el usuario, el título que tomará la gráfica al dibujarse en pantalla o imprimirse en papel será el siguiente: GRAFICA DE PASTEL.

Una vez definido el título de la gráfica, el control del sistema retornará al Menú Principal.

7. GRAFICA DE LINEA. == ===== == =====

Si el comando elegido del Menú "Tipos de Gráficas" fué la llave numérica 3 (Gráfica de Línea), se genera el siguiente menú en pantalla:

INTERPRETACION.

- 1) Normal
- 2) Mínimos Cuadrados
- 3) Spline

Seleccione opción con barra espaciadora y presione ← o número

Independientemente del comando elegido se generará en la misma pantalla el siguiente menú:

INTERPRETACION.

- 1) Normal
- 2) Minimos Cuadrados
- 3) Spline

TIPO DE TRAZO.

- 1) Traza sólo líneas
- 2) Traza sólo puntos
- 3) Traza líneas y puntos

Selecciona opción con barra espaciadora y presiona ← o número

en este caso al igual que el anterior sin importar el comando que se haya elegido se generará el siguiente menú en la misma pantalla, por lo que ésta quedará de la siguiente forma:

INTERPRETACION.

- 1) Normal
- 2) Minimos Cuadrados
- 3) Spline

TIPO DE TRAZO.

- 1) Traza sólo líneas
- 2) Traza sólo puntos
- 3) Traza líneas y puntos

FONDO.

- 1) Sin fondo
- 2) Fondo

Selecciona opción con barra espaciadora y presiona ← o número

si el comando elegido del Menú "Tipo de Trazo" fué la llave numérica 2 (traza sólo puntos) o 3 (traza líneas y puntos), se generará el siguiente menú en la misma pantalla que contiene a los anteriores menús, por lo que ésta quedará de la siguiente forma:

INTERPRETACION.

- 1) Normal
- 2) Mínimos Cuadrados
- 3) Spline

TIPO DE TRAZO.

- 1) Traza sólo líneas
- 2) Traza sólo puntos
- 3) Traza líneas y puntos

FONDO.

- 1) Sin fondo
- 2) Fondo

TIPOS DE PUNTOS.

- 1) Puntos
- 2) Símbolos

Selecciona opción con barra espaciadora y presiona ← o número

Una vez definidos los parámetros anteriores para el trazó del equivalente gráfico (Gráfica de Línea), se generará un diálogo entre el sistema y el usuario, que será el mismo que se describió para las gráficas de Barras, con la diferencia de que si la respuesta a la pregunta que inicia el diálogo es 'N', entonces el título que se generará para la gráfica es el siguiente: GRAFICA DE LINEA. La forma de elegir un comando de los menús anteriores, ya se describió anteriormente.

Si ya se finalizó con el diálogo entre el sistema y el usuario, se generará el siguiente menú solamente si el comando elegido del Menú "Interpretación" fué la llave numérica 1 o 3.

Conjunto de Datos : Título

:
:
:

Elige el conjunto de Datos a Gráficar y presione ← :

en este caso al igual que en las Gráficas de Pastel el número de opciones dependerá del número de conjuntos de datos dados de acuerdo al modo con el que se va a manipular la información (renglón o columna).

Si el comando elegido del Menú "Interpretación" fué la llave numérica 1, entonces el equivalente gráfico que se trazará en pantalla será una gráfica de línea con un sistema de coordenadas rectangulares, que dependerá de si se activo o no la llave de función $F6=X-Y$, es decir, si ésta no se activo, entonces las coordenadas representarán dos ítems correspondientes, uno representando (X) una clase y el otro (Y) representando la información cuantitativa de la clase, en caso de que se active está llave, entonces, las coordenadas representarán de igual manera dos ítems correspondientes, en donde cada uno de ellos (X,Y) representan la información cuantitativa de una sólo conjunto de dato, de tal forma que para el primer tipo de gráfica de línea se podrán dibujar en una misma pantalla varios conjuntos de datos si se ha activado la llave numérica 1 del menú gráfica de línea, en caso contrario sólo se podrá graficar un sólo conjunto de datos.

Si el comando elegido del menú gráfica de línea fué la llave numérica 2 o 3, y además no se activo la llave de función $F5=X-Y$ en el formato de entrada de datos, entonces, se generará un menú cuyas opciones dependerán de la forma en que se estén manipulando los conjuntos de datos, si por renglón o columna ($F8=GRAFICA$), es decir dependerá del número de grupos existentes en el renglón o la columna, para obtener la gráfica de línea de un sólo conjunto de datos. Para este tipo de gráfica de línea se trazaran en forma normal los puntos que representan la información, además de los puntos ajustados a una tendencia lineal (Mínimos Cuadrados) o suavizados por un polinomio cúbico (SPLINE).

Si se requirer obtener el tipo de gráfica de línea, en donde las coordenadas (X, Y), representen información cuantitativa, entonces, previamente se debe activar la llave de función $F5=X-Y$ en el formato de entrada de datos. Si de esta información se desea ajustar, suavizar o trazar en su forma normal los puntos, entonces, se deben elegir estas características del los menús correspondientes para las gráficas de líneas.

NOTA: Cuando se suavizan (SPLINE) o se ajustan (Mínimos Cuadrados) los puntos a trazar del equivalente gráfico, entonces, se trazarán éstos, además del trazo de comportamiento normal de los puntos.

Una vez definidos los parámetros de la Gráfica de Línea se retornará el control al Menú Principal.

8. DIBUJA GRAFICA EN PANTALLA.

== ===== == =====

Si el comando elegido del Menú Principal fué la llave numérica 3 (Dibuja Gráfica), entonces se generará en pantalla

el equivalente gráfico que se haya definido previamente, el cual permanecerá hasta que se presione alguna tecla, una vez presionada ésta, el control del sistema retornará al menú principal. Si no se ha definido alguna gráfica, y se activa este comando, la pantalla gráfica aparecerá totalmente en blanco, la cual estará presente hasta que se presione alguna tecla, con lo que retornamos el control al menú principal.

9. IMPRIME GRAFICA EN PAPEL. == ===== == =====

Si el comando elegido del Menú Principal fué la llave numérica 4 (Imprime Gráfica), entonces se generará la salida impresa del equivalente gráfico. Si la impresora no se encuentra encendida o puesta en línea, el sistema no lo detecta por lo que parecerá que el sistema no responde a ninguna indicación, pero en realidad el sistema en ese momento está haciendo la transmisión, entonces se debe activar la impresora o esperar un momento para que se pueda continuar con la ejecución. Una vez finalizada la transmisión de la gráfica a la impresora, se debe presionar cualquier tecla para retornar el control al menú principal.

10. GENERA ARCHIVO PARA GRAFICADOR (PLOTTER). == ===== == =====

Si el comando elegido del Menú Principal fué la llave numérica 5 (Genera Archivo Plotter), se generará un archivo en el Diskette que se encuentra en el drive B, para esto se pedirá en forma de diálogo el nombre del archivo con el que se va a identificar la información necesario para el trazo de la gráfica en el graficador (Plotter). Una vez generado el archivo de datos para el graficador, si se desea obtener el equivalente gráfico en el Plotter se debe finalizar la ejecución del sistema (llave numérica 8) y se debe transferir éste a la macrocomputadora UNIVAC 11-00 por medio de los comandos que permiten la transmisión de información entre la microcomputadora SPERRY-PC y la macrocomputadora UNIVAC 11-00, las cuales se describen a continuación:

1.- Comando de comunicación.

a).- Ejecutar el comando STEP para iniciar la comunicación.

b).- Entrar en sección en la macrocomputadora de la siguiente forma:

##SDN IMPO4identificación de la terminal

##OPEN DEMANDA

Clave de Usuario

Número de Proyecto

c).- Asignar el archivo en que se desea grabar la información que se encuentra en diskette:

Qasg,a DATOS

d).- Entrar a modo editor de la siguiente forma:

Qed,i Nombre archivo.

e).- Presionar simultaneamente las teclas ALT y 3, con esto se genera una pantalla en la cual se nos pide el nombre del archivo y el drive en el que se encuentra el archivo que deseamos transferir.

e).- Teclar P!. Con esto se inicia la tranferencia de información. En pantalla aparecerá la información que se esta transfiriendo a la macrocomputadora.

d).- Teclar EXIT para salirnos de editor cuando aparece en pantalla EOF. Al terminar este punto, ya se creo el archivo DATOS en la macrocomputadora con el cual se va a generar el trazo de la gráfica.

2.- Disco de Comunicación.

Para iniciar la transmisión de la información con este método, se requiere el disco etiquetado como TRANSFER el cual permite la comunicación entre la macrocomputadora UNIVAC 11-00 y la microcomputadora SPERRY-PC y viceversa. Los pasos a ejecutar son los siguientes:

a).- Ejecutar el comando de comunicación STEP.

b).- Entrar en sección en la macrocomputadora de la misma forma que se indico anteriormente.

c).- Asignar el archivo del mismo modo que se describió anteriormente.

d).- Retornar el control a la microcomputadora, presionando simultaneamente las teclas ALT y ESC.

e).- Ejecutar el programa TRANSFER de la siguiente forma:

A>TRANSFER

Al ejecutarse este programa aparecerá en pantalla un menú principal, el cual consta de dos opciones, una para la transferencia de la microcomputadora a la macrocomputadora y viceversa. Para nuestro caso se debe elegir la tranferencia de la microcomputadora a la macrocomputadora, una vez elegido, se genera un diálogo en el cual se pide el nombre del archivo que se va a tranferir y se debe dar de la siguiente forma:

Drive Nombre Archivo .DAT

por ejemplo:

A:FRUEBA.DAT

y continuando el diálogo, se pide el nombre del archivo en que se a realizar la transferencia, el cual debe ser

DATOS.

con esto se realiza la transferencia del archivo.

Una vez finalizada la transferencia del archivo se debe retornar el control a la macrocomputadora UNIVAC 11-00 presionando las teclas ALT ESC simultaneamente, una vez hecho esto se debe teclear lo siguiente:

QUSE S,DATOS

QXQT TESIS

con lo que se inicia la ejecución del programa que generá la gráfica en el PLOTTER. Cabe hacer notar que el usuario debe esperar hasta que la computadora mande el siguiente mensaje:

GENERO GRAFICA.

con lo cual indica que ya ha sido trazada la gráfica en el plotter. Si se desea abortar el trazo de la gráfica, antes de que aparezca el mensaje anterior, se debe presionar las teclas ALT 1 simultaneamente con lo que se genera una interrupción al sistema y enseguida teclear lo siguiente:

QXX TIO

con lo que el sistema responde de la siguiente manera:

EXECUTION TERMINATE

Una vez que haya aparecido el mensaje de GENERO GRAFICA o el mensaje anterior se debe dar la siguiente indicacione para finalizar con la ejecución:

QFIN

con esto terminamos la sección con la macrocomputadora.

11. GENERA TABLA DE DATOS.

=== ===== ===== == =====

Si el comando elegido del Menú Principal fué la llave numérica 6 (Imprime Tabla de Datos), se generará el siguiente diálogo entre el sistema y el usuario, con el cual definiremos los parámetros de la Tabla de Datos Estadísticos:

Título de la Tabla :

Teclee la información requerida si desea y/o presione

en este caso, se contará con dos líneas para la respuesta del usuario, cada línea máximo de 30 caracteres. Si no se desea dar algún título a la tabla de datos, entonces se deberá presionar 2 veces la tecla de RETURN.

Independientemente de la respuesta dada por el usuario se continuará en la misma pantalla con el diálogo de la siguiente forma:

<p>Título de la Tabla :</p> <p>Notas de Encabezado :</p> <p>Teclee la información requerida si desea y/o presione ↵</p>

en este caso, se procede de la misma forma que en el caso anterior.

Una vez dada la información requerida, se continua con el diálogo de la siguiente forma:

<p>Título de la Tabla :</p> <p>Notas de Encabezado :</p> <p>Notas de Pie :</p> <p>Teclee la información requerida si desea y/o presione ↵</p>

en este caso, para las notas de pie de página se contarán con tres líneas para la respuesta dada por el usuario, cada línea máximo de 30 caracteres, y en el caso de que esta información no se desee dar como entrada, se presionara tres veces la tecla de RETURN.

Una vez definido las Notas de Pie de Página para la Tabla de Datos, se continúa con el diálogo de la siguiente forma:

Título de la Tabla:

Notas de Encabezado :

Notas de Pie :

Fuente de Datos :

Teclée la información requerida si desea y/o presione ←

una vez definida la Fuente de Datos, desaparecerá de la pantalla la línea que nos indica la forma de dar la información, y en su lugar aparecerá un letrero en forma parpadeante acompañada de un sonido (BEEP), con el cual se indica lo siguiente:

Por favor verifique si su impresora esta encendida

si la impresora no esta encendida o puesta en línea, se debe encender o ponerla en línea porque si al mandar la información a la impresora ésta no se encuentra activada, entonces el sistema operativo mandará el siguiente mensaje de error:

Not ready error writing device PRN
Abort, Retry, Ignore?

con lo cual se esta indicando que la impresora no esta lista para trabajar. Si en ese momento activamos la impresora, se podrá presionar la tecla que contiene la letra R (Retry) o I (Ignore) para continuar con la ejecución del sistema, de otro modo, si se presiona la tecla A (Abort) se finaliza la ejecución del sistema, retornando el control al sistema operativo:

A>_

Una vez que desaparece de pantalla el mensaje de prevención de la impresora, en su lugar aparece el siguiente mensaje:

<< Presione cualquier tecla para imprimir o ESC para interr >>

si se presiona ESC o se termino de imprimir la tabla de datos, aparecerá el siguiente mensaje en pantalla:

<< Presione cualquier tecla para continuar >>

una vez presionada alguna tecla, el control del sistema retorna al Menú Principal.

12. DIRECTORIO DE ARCHIVOS EN DISCO.

=== ===== == ===== == =====

Si el comando elegido del Menú Principal fué la llave numérica 7 (Lista Directorio), entonces, se genera el siguiente menú en pantalla:

Salida del Directorio

- 1) Pantalla
- 2) Papel
- 3) Papel y Pantalla
- 4) Retorna a Menú Principal

Seleccione opción con Barra Espaciadora y presione →o número

La forma de elegir una llave numérica del menú anterior es idéntica a la de los anteriores menús.

Si el comando elegido del menú anterior fué la llave numérica 1, 2 o 3 se borrará la pantalla y aparecerá el siguiente mensaje:

Dame el nombre del Drive del cual desea listar su directorio :
en este caso la respuesta a este mensaje debe ser A, B, o C, si no es alguno de éstos, entonces, se generará el siguiente mensaje de error:

Error en Drive

y el sistema esperará hasta que se le de la respuesta correcta. Si la respuesta a la pregunta anterior está correcta, entonces, se listará en pantalla el directorio de archivos por página del drive elegido, es decir, si existen muchos archivos en disco se presentarán por página cierto número de nombres de archivos acompañados por su extensión. forma de pasar de una pantalla a otra se describe en la última línea de la misma pantalla de la siguiente forma;

Presione cualquier tecla para continuar

Una vez listados todos los archivos que se encuentran en disco se retornará el control del sistema al menú principal.

Una vez elegido el drive del que se desea el directorio de archivos en disco y el comando elegido del Menú Salida de Directorio fué la llave numérica 2 o 3, se debe prever tener encendida la impresora, ya que si ésta no está lista para imprimir, el sistema operativo generará el

siguiente mensaje de error:

Not ready error writing device PRN
Abort, Retry, Ignore?

el cual ya se describió anteriormente.

Si el comando elegido del Menú Salida de Directorio fué la llave numérica 4, entonces, el control del sistema retorna al Menú Principal.

13. SALIDA DEL SISTEMA. === =====

Si el comando elegido del Menú Principal fué la llave numérica B, entonces, se finaliza la ejecución del sistema.

CAPITULO VI.

=====

CONCLUSIONES.

=====

CONCLUSIONES.

=====

La utilización de un sistema computarizado para obtener el trazo de gráficas de una manera rápida, fácil y eficientemente, no deja de presentar una serie de objeciones en la utilización de éste, ya que aunque permite la cuantificación de la información para alguna toma de decisiones, ésta no es representada en forma exacta en los dispositivos de salida que tienen una pobre resolución tal es el caso de la pantalla o monitor y de la impresora, no así en el dispositivo de alta resolución como es el PLOTTER ya que en este el error casi es inapreciable.

El sistema desarrollado en el presente trabajo permite obtener diferentes presentaciones gráficas para los mismos conjuntos de datos, por lo que el usuario puede elegir la que más le satisfaga.

El sistema al igual que otros de la misma índole se enfrenta a graves inconvenientes que a continuación se mencionan:

- Siempre se presentará un error en la representación de las gráficas, debido al redondeo de los datos, y a la baja calidad de los dispositivos de salida como son la impresora y el monitor.

- El conjunto de datos que puede manipular el sistema es bajo debido al tamaño del formato de entrada de datos (Hoja de Cálculo) la cual consta de un arreglo de 7 columnas por 22 renglones.

- Algunos de los algoritmos que se desarrollarán para el trazo de las gráficas no son los más eficientes.

- No se contemplo el uso de otros dispositivos de entrada y salida de gran capacidad, como es el caso de un digitalizador.

- El número máximo de caracteres manejados en los textos del formato de entrada de datos (máximo 11 caracteres)

- El máximo número de caracteres en el título de las gráficas (30 caracteres).

- El número máximo de caracteres en el título de los ejes (30 caracteres).

- La obtención de los equivalentes gráficos en el PLOTTER es lento, ya que requiere de un controlador conectado a la macrocomputadora UNIVAC-1100, y éste requiere de una cinta que tiene que ser montada por un operador.

Después de mencionar los principales inconvenientes

del sistema , se listaran a continuación algunas de sus virtudes:

- Se puede obtener diferentes presentaciones gráficas con el mismo conjunto de datos.

- El formato de entrada de datos maneja tres tipos de datos: constantes numéricas, textos y fórmulas.

- Las fórmulas pueden ser ejecutadas conforme se vayan introduciendo en el formato de entrada de datos, o se pueden ir almacenando para posteriormente ejecutar todas ellas al mismo tiempo.

- Es un programa interactivo, por lo que trata de dejar atrás a los sistemas tradicionales.

- Las gráficas se trazan en la pantalla en forma rápida.

- Hace uso de los colores en el trazo de las gráficas en el PLOTTER y en la pantalla a color, pero si no se cuenta con la pantalla a color se hace uso de una serie de achuramientos por lo que es agradable para el usuario.

- Puede modificar o insertar nuevos tipos de gráficas.

- Tomando en cuenta que el sistema se desarrollo para que éste pudiera ser manipulado por personas sin conocimiento alguno en computación o en lenguajes de programación, éste cuenta con una serie de ayudas que pueden ser activadas en cualquier estado del sistema.

En base a la experiencia adquirida en el desarrollo del sistema, se concluye que para desarrollar un buen sistema interactivo comercial, se requiere de un grupo de trabajo, en donde cada uno de sus componentes se encargue de una función en especial, ya que de lo contrario se requerira de mucho tiempo y por lo tanto de mucho dinero para el desarrollo, ya que requiere de hacer investigaciones o desarrollos, que en un momento dado no lo puede realizar una sola persona.

APENDICES.
=====

- Análisis de Regresión (Método de Mínimos Cuadrados).
- Interpolación con Splines.
- Código ASCII.
- Ejemplos.

APENDICE 1.
=====

ANALISIS DE REGRESION (METODO DE LOS MINIMOS CUADRADOS).
=====

Probablemente uno de los temas estadísticos de mayor utilización en la planificación, es el referido al análisis de regresión y correlación.

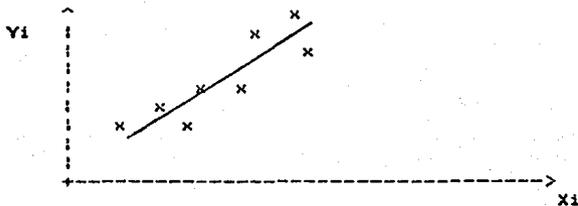
Es de mucha utilidad conocer la forma en que se están relacionando las variables que son objeto de análisis, es decir, la función matemática capaz de representar tal relación. Conociendo tal función es posible estimar el comportamiento de la variable objeto de estudio denominada variable dependiente en términos de las variaciones de otra variable denominada independiente o predictor. Resumiendo, se deduce que la regresión debe aplicarse a variables que tengan una relación lógica, es decir, que exista razonablemente una dependencia entre las variables.

Teóricamente, a cualquier par de variables puede encontrarse una función matemática o ecuación de regresión que las relacione, pero sólo será de utilidad en el caso que haya una relación de causalidad entre dichas variables.

Regresión Simple.- se denomina de esta manera, a la metodología de obtención de ecuaciones, donde sólo intervienen dos variables una dependiente o predictando y otra independiente o predictor. Una vez que por medio del análisis lógico se ha comprobado la existencia de una relación de causalidad entre las variables es necesario determinar cual es la función matemática que representa adecuadamente la relación. Para ello es indispensable disponer de informaciones acerca de los valores que ha alcanzado cada una de las variables en distintos periodos, si se trata de un análisis histórico cronológico o en distintos lugares si se trata de un corte universal en el tiempo. Con las informaciones obtenidas, que deben ser en un número suficiente para garantizar un buen ajuste, se construirá un gráfico y se podrá decidir si la función es adecuada es una recta, una hipérbola, una parábola, etc.

Una vez que se ha decidido cual es la función adecuada para el ajuste de regresión, es posible determinar los parámetros de la función elegida.

a).- Línea Recta.- Si al representar los puntos en un gráfico, éstos representan satisfactoriamente una recta como se muestra a continuación:



es necesario calcular los parámetros o coeficientes de regresión de dicha recta.

$$Y_c = a x + b$$

para poder determinar los valores de a y b , se recurre al Método de los Mínimos Cuadrados, que cumple la condición de minimizar la siguiente expresión:

$$\sum_{i=1}^n (Y_i - Y_c)^2$$

donde:

Y_i : es un valor observado.

Y_c : es un valor calculado por la ecuación de regresión.

n : es el número de observaciones.

Si se reemplaza Y_c por $aX_i + b$ dentro de la sumatoria, es posible, derivando, encontrar los valores de los coeficientes de regresión a y b que satisfacen la condición.

En efecto, si llamamos Z a la siguiente expresión:

$$Z = \sum (Y_i - aX_i - b)^2$$

derivandola parcialmente respecto a cada uno de los parámetros se tiene lo siguiente:

$$\frac{\partial Z}{\partial b} = 2 \sum (Y_i - aX_i - b) (-1) = 0$$

aplicando las propiedades de la sumatoria tenemos que:

$$\sum Y_i = a \sum X_i + nb$$

que es la primera ecuación normal.

Derivando ahora Z respecto al otro parámetro tendremos lo siguiente:

$$\frac{\partial Z}{\partial a} = 2 \sum (Y_i - aX_i - b) (-X_i) = 0$$

aplicando las propiedades de la sumatoria tendremos lo siguiente:

$$\begin{array}{|l} \hline Y_i \cdot X_i = a \sum X_i^2 + b \sum X_i \\ \hline \end{array}$$

que es la segunda ecuación normal.

Observese que se tienen dos ecuaciones normales y dos incógnitas (X, Y), por lo que se trata de un sistema de ecuaciones que permiten calcular los parámetros o coeficientes de regresión.

$$\begin{array}{l} \text{Primera Ec. Normal : } Y_i = a \sum X_i + nb \\ \text{Segunda Ec. Normal : } Y_i \cdot X_i = a \sum X_i^2 + b \sum X_i \end{array} \quad \begin{array}{l} | \\ | \\ | \end{array} \begin{array}{l} > \\ > \\ > \end{array} \text{Sist.}$$

donde:

Y_i : es la suma de los valores observados de la variable dependiente.

X_i : es la suma de los valores observados de la variable independiente.

n : es el número de observaciones.

En este caso el sistema está formado por dos ecuaciones, porque sólo hay dos parámetros por determinar. El signo del coeficiente de regresión que corresponde con la pendiente de la recta (a), determina si la regresión es directa o inversa. Si "a" es mayor que cero, quiere decir que ante incrementos de la variable predictor, corresponde incrementos de la variable predictando. Si el "a" es menor que cero, quiere decir, que ante incrementos de la variable predictor habrá decrementos de la variable predictando y se dice que la regresión es inversa.

Nota: El sistema sólo manejará la Regresión Simple, para ajustar los valores de las variables X, Y a una función lineal (Recta). Además sólo planteará una regresión de Y en X, es decir, considerando a Y como variable dependiente y a X como una variable independiente.

Apéndice 2.

===== ==

INTERPOLACION CON SPLINES.

===== ==

Los polinomios han sido usados para aproximar funciones por sus propiedades matemáticas simples. Sin embargo, el problema de los polinomios en general, es que tienden a exhibir ondulaciones no deseables cuando existen algunos puntos dispersos al comportamiento deseado. Lo polinomios usados para crear curvas a partir de un conjunto de puntos son llamados SPLINE.

Las funciones de Spline han sido estudiadas intensamente desde 1960. La literatura sobre interpolaciones con funciones de Spline es numerosa e incluye una gran cantidad de libros dedicados exclusivamente a su estudio.

Obviamente a continuación no se discutira la teoría y aplicación de las funciones de Spline completamente, ya que cae fuera de nuestros propósitos y sólo se restringirá la presente discusión para listar algunas propiedades interesantes de los polinomios cúbicos para obtener el Spline, ya que es el método usado en el sistema.

Las curvas que se van a producir en el sistema son conectados por medio de líneas rectas. El método general usado para encontrar la función que produce una curva es llamado Interpolación. Usando la interpolación se pueden encontrar los puntos perdidos de la curva.

La forma más sencilla de interpolar un conjunto de puntos dados con una curva es la siguiente:

- Dados n puntos

$[X_1, Y_1], [X_2, Y_2], \dots, [X_n, Y_n]$

se pueden interpolar, con un polinomio de grado n

$$p(x) = y_1 \frac{(x-x_2) \dots (x-x_n)}{(x_1-x_2) \dots (x_1-x_n)} + y_2 \frac{(x-x_1)(x-x_3) \dots (x-x_n)}{(x_2-x_1)(x_2-x_3) \dots (x_2-x_n)} + \dots + y_n \frac{(x-x_1) \dots (x-x_{n-1})}{(x_n-x_1) \dots (x_n-x_{n-1})}$$

este polinomio es conocido como polinomio de interpolación de Lagangre y genera una curva exacta que pasa a través de todos los puntos, sin embargo existe un problema inherente con el método de interpolación y es que requiere de una

fórmula con el mismo número de elementos que el número de puntos a ser intersectados.

Una forma de atacar los problemas del SPLINE es aproximar curvas en cada intervalo, para que la curva no encuentre irregularidades, en otras palabras el método consiste de pedazos de polinomios para remediar el problema. El método usado para hacer este tipo de interpolación se le conoce como SPLINE CUBICO, en donde polinomios de grado tres son usados en cada intervalo, para que al juntarlos forme la curva.

Apéndice 3

===== =

DISTRIBUCION DE ARCHIVOS EN DISCO.

===== == ===== == =====

TESIS.COM.- Contiene el programa ejecutable del sistema. Este archivo no se debe de borrar del disco.

TESIS.PAS.- Contiene el programa fuente del sistema. Este archivo se puede borrar del disco, si se desea.

DIR.LIS.- Contiene el programa fuente de la subrutina que permite obtener la lista de archivos que contiene un disco. Este archivo puede ser borrado del disco si se desea.

LETRERO.INF.- Contiene el programa fuente de la rutina que permite trazar un mensaje en las coordenadas que se le indique, en modo gráfico. Este archivo se puede borrar del disco si se desea.

AYUDA.SIS, AYUDA1.TXT, AYUDA2.TXT, AYUDA3.TXT.- Contiene una serie de indicaciones que ayudan al usuario en el manejo del sistema. Estos archivos no deben ser borrados del disco.

ING.LOG.- Contiene un logotipo que indica del sistema. Este archivo debe existir siempre en el disco.

FORMULAS.FOR.- Contiene el programa fuente de la subrutina que ejecuta las fórmulas que se introducen en la hoja electrónica. Este archivo puede ser borrado del disco.

PARPIE.PAR.- Contiene el programa fuente de la subrutina que define los parámetros de las gráficas de pastel. Este archivo puede ser borrado del disco.

TITESC.TIT.- Contiene el programa fuente de la subrutina que define los títulos de las gráficas, así como la descripción de los ejes para el caso de las gráficas de barras y de línea. Este archivo puede ser borrado del disco.

IMPTABLA.IMP.- Contiene el programa fuente de la subrutina que permite desplegar en papel el conjunto de datos que se hayan dado como entrada a la hoja electrónica. Este archivo puede ser borrado del disco.

LOAD.LOG.- Contiene el programa fuente de la subrutina que permite almacenar los archivos de ayuda en algunas localidades de memoria. Este archivo puede ser borrado del disco.

NOTA: Todos los programas fuente están en el lenguaje de programación TURBO-PASCAL.

E J E M P L O N O . 1

**FACULTAD
DE
INGENIERIA**

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

PRESENTACION INICIAL DEL SISTEMA

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO EN PAISES CON ECONOMIA DE MERCAD

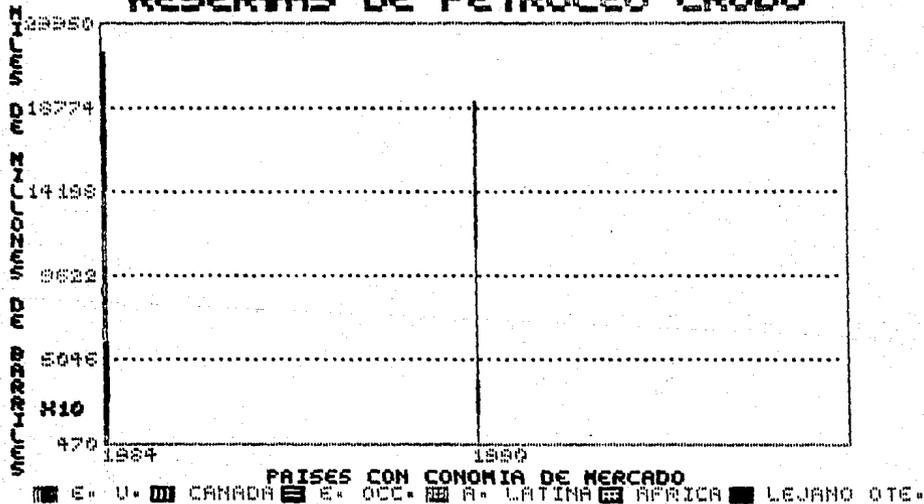
Figuras en Miles de Millones de Barriles

	_1984	_1990
E. U.	27300.00	20719.00
CANADA	7075.00	4986.00
E. OCC.	24425.00	12436.00
A. LATINA	83315.00	73452.00
AFRICA	55540.00	60191.00
LEJANO OTE.	18529.00	17641.00

FUENTE : OIL and GAS JOURNAL y CHASE MANHATTAN BANK.

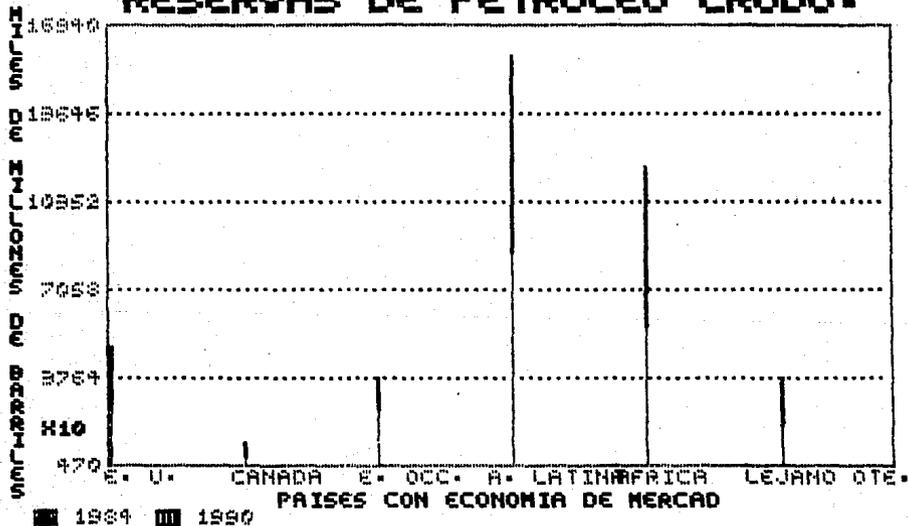
Los datos mostrados fueron obtenidos de la revista
 Instituto Mexicano del Petróleo.
 Vol. 18, 1, Enero de 1986

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO



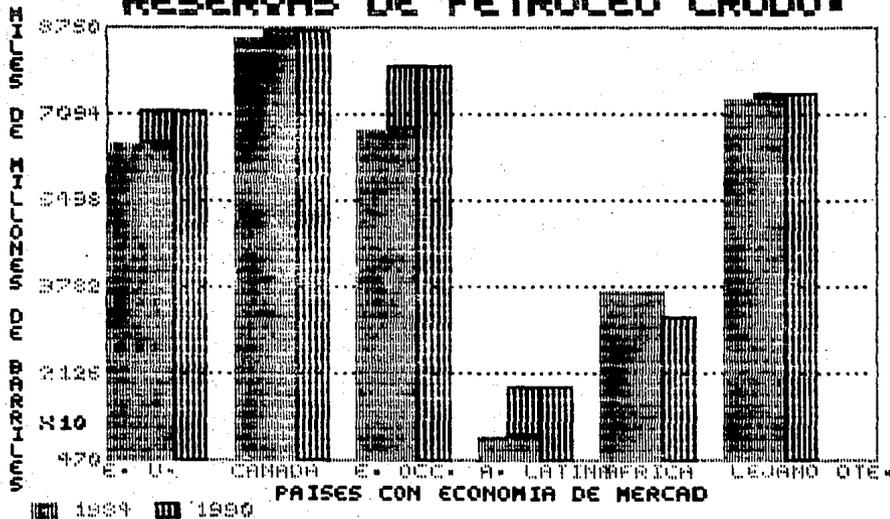
Gráfica de barras comparativas encimadas de una dimensión, con fondo.
 Los datos fueron graficados por columna.

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO.



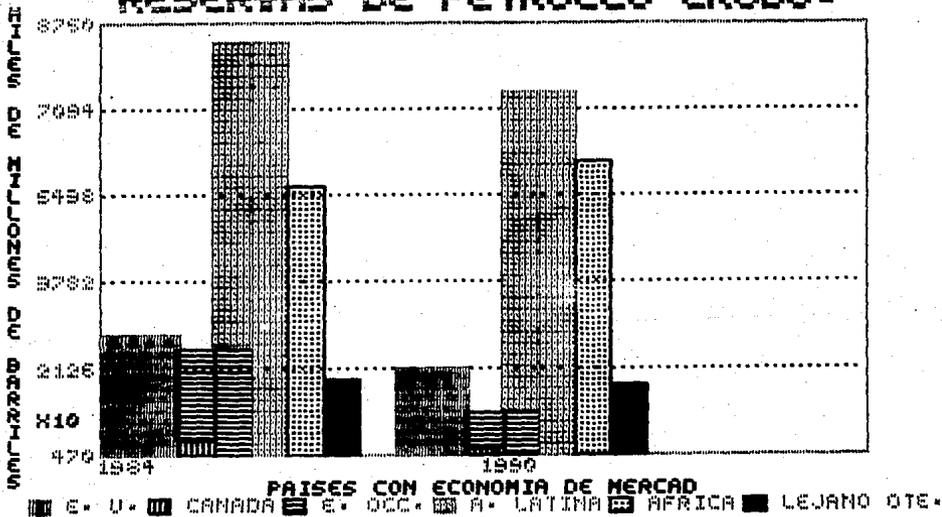
Gráfica de barras comparativas encimadas de una dimensión, con fondo.
 Los datos fueron graficados por renglón.

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO.



Gráfica de barras comparativas de dos dimensiones, con fondo.
 Los datos fueron graficados por renglón.

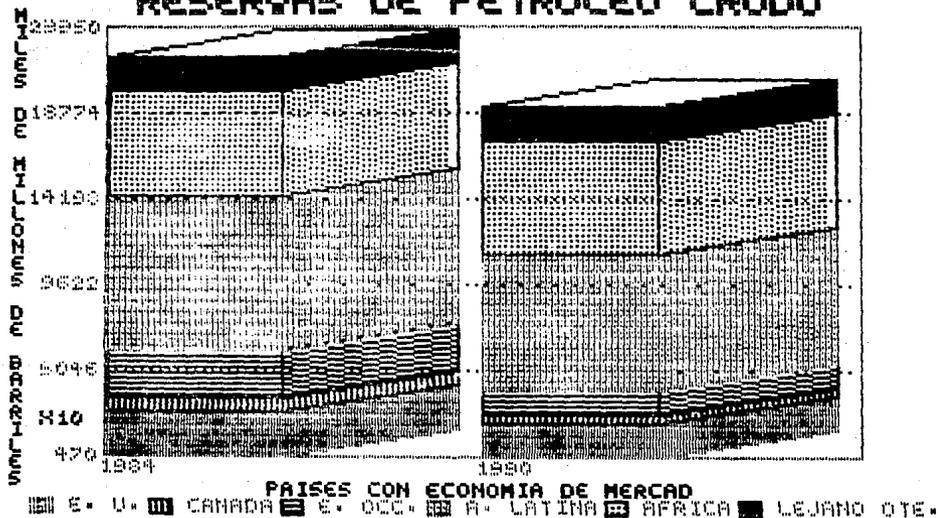
RESERVAS DE PETROLEO CRUDO.



Gráfica de barras comparativas de dos dimensiones, con fondo.

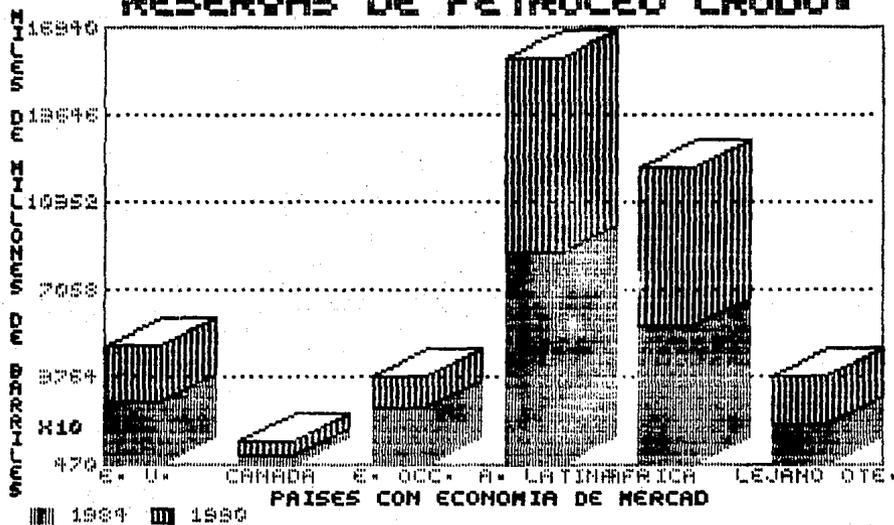
Los datos fueron graficados por columna.

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO



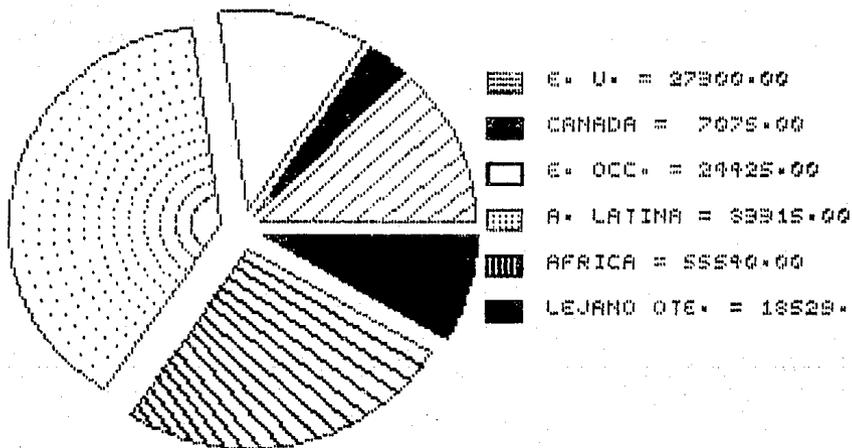
Gráfica de barras comparativas de tres dimensiones, con fondo.
 Los datos fueron graficados por columna.

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO.



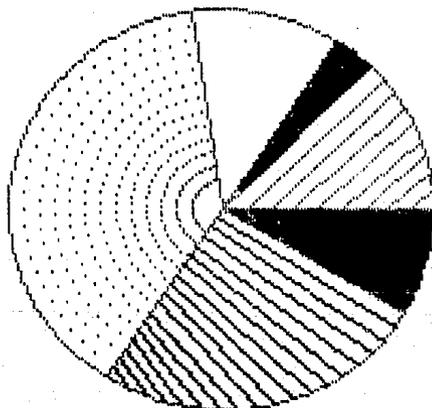
Gráfica de barras comparativas de tres dimensiones con fondo.
 Los datos fueron graficados por renglón.

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO



Gráfica de pastel con todos los gajos o elementos separados.
Los datos graficados corresponden a la primera columna de datos.

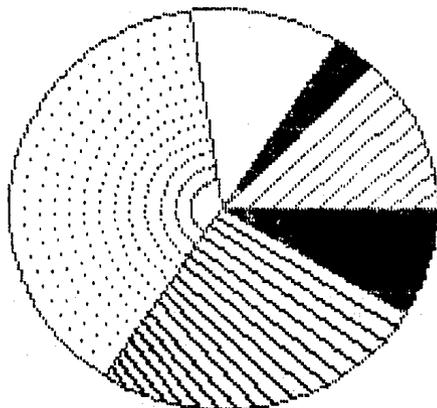
RESERVAS DE PETROLEO CRUDO.



	E. U. = 27300.00
	CANADA = 7075.00
	E. OCC. = 24425.00
	A. LATINA = 9915.00
	AFRICA = 56640.00
	LEJANO OTE. = 18629.00

Gráfica de pastel con todos sus gajos y elementos unidos entre sí.
Los datos graficados corresponden a la primera columna de datos (1984).

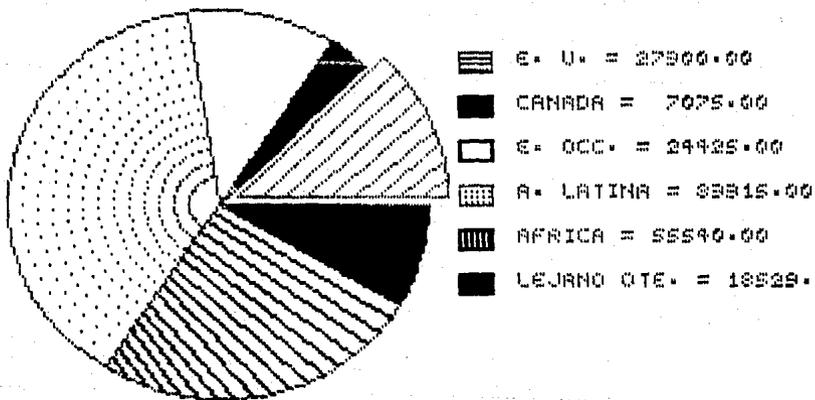
RESERVAS DE PETROLEO CRUDO



▨	E. U. = 27300.00
■	CANADA = 7075.00
□	E. OCC. = 24425.00
▤	A. LATINA = 88215.00
▥	AFRICA = 55540.00
▧	LEJANO OTS. = 10525.

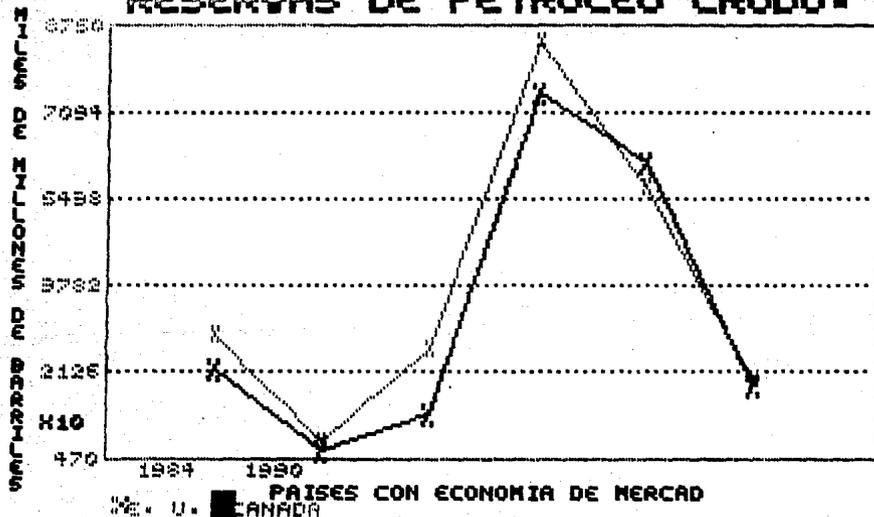
Gráfica de pastel con todos sus gajos y elementos unidos entre sí.
Los datos graficados corresponden a la primera columna de datos (1984).

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO



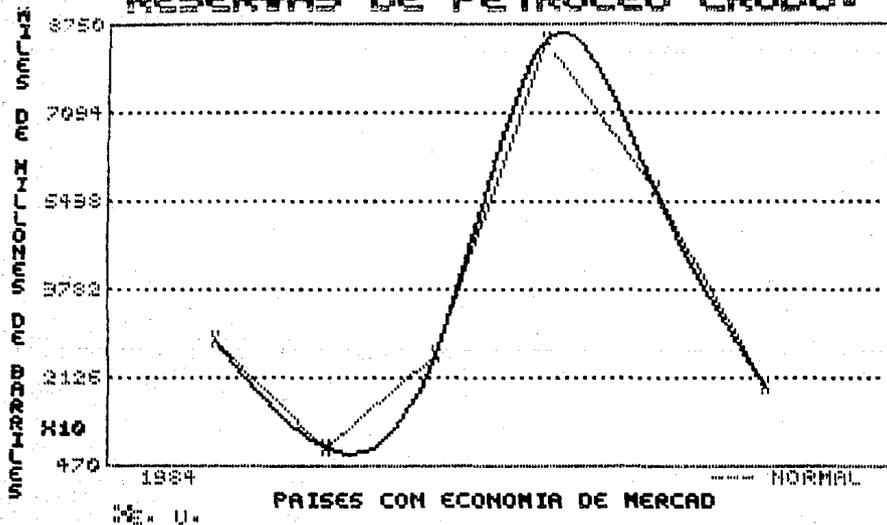
Gráfica de pastel con uno de sus gajos o elementos sepa-
rados de los demás.
Los datos graficados corresponden a la primera columna
de datos (1984).

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO.



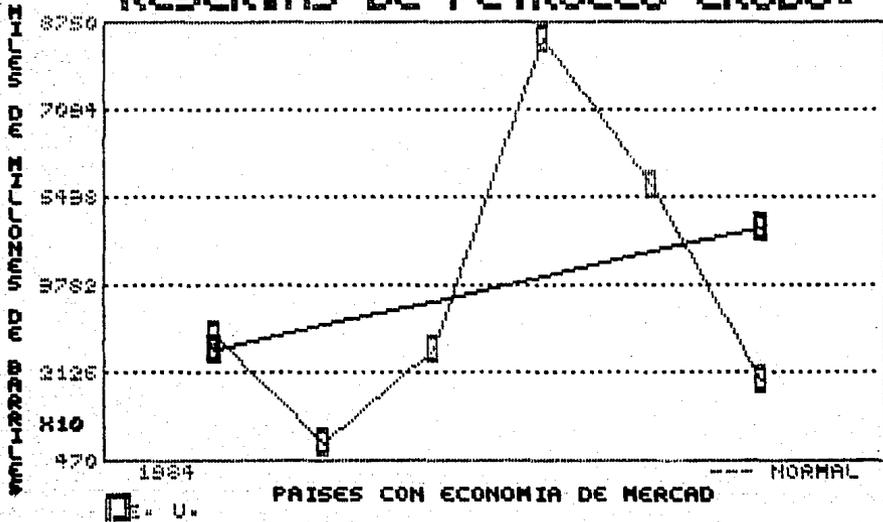
Gráfica de línea con símbolos que describen a los puntos y cada uno de ellos unidos por una línea.
Los datos fueron graficados por columna.

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO.



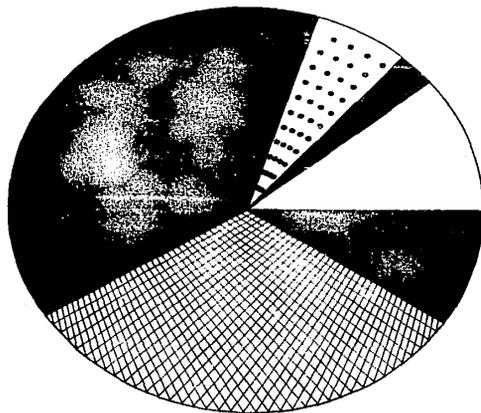
Gráfica de línea con símbolos que describen los puntos y cada uno de ellos unidos por una línea. Además, traza el ajuste de los puntos por medio de un polinomio de tercer grado (SPLINE).

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO.



Gráfica de línea con símbolos que describen los puntos y cada uno de ellos unidos por una línea. Además, traza el ajuste de los puntos por medio de una función lineal (mínimos cuadrados).

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO.

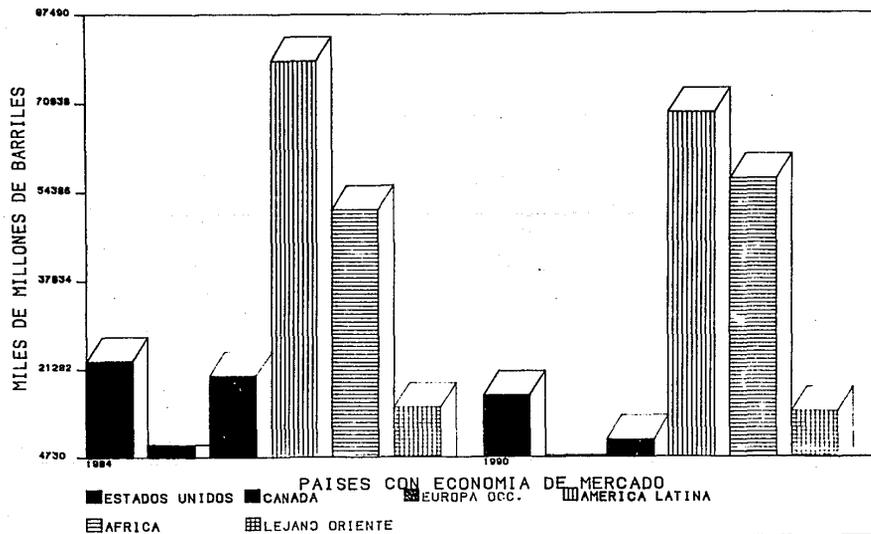


ESTADOS UNIDOS	20719
OSCANADA	4985
FIKOPA OCC.	12436
AMERICA LATI	73482
AFRICA	60191
LF-JAND OR'EN	17641



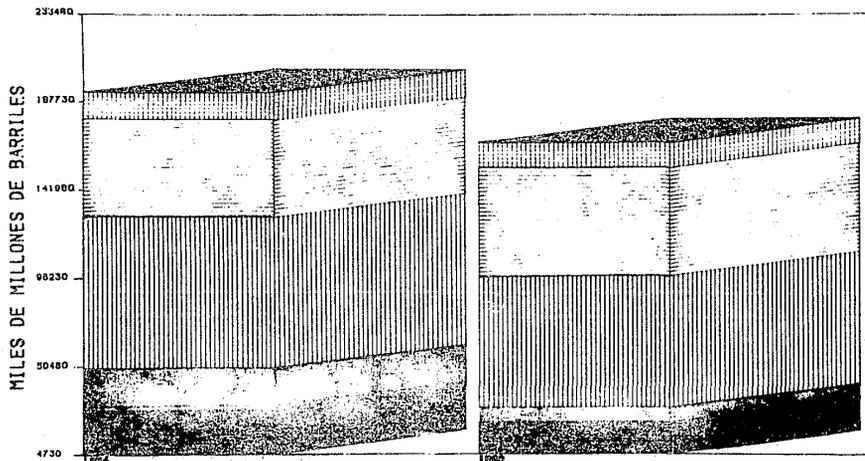
Gráficas a Color (Planos)

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO.



Gráficas a Colores (Póster)

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO.



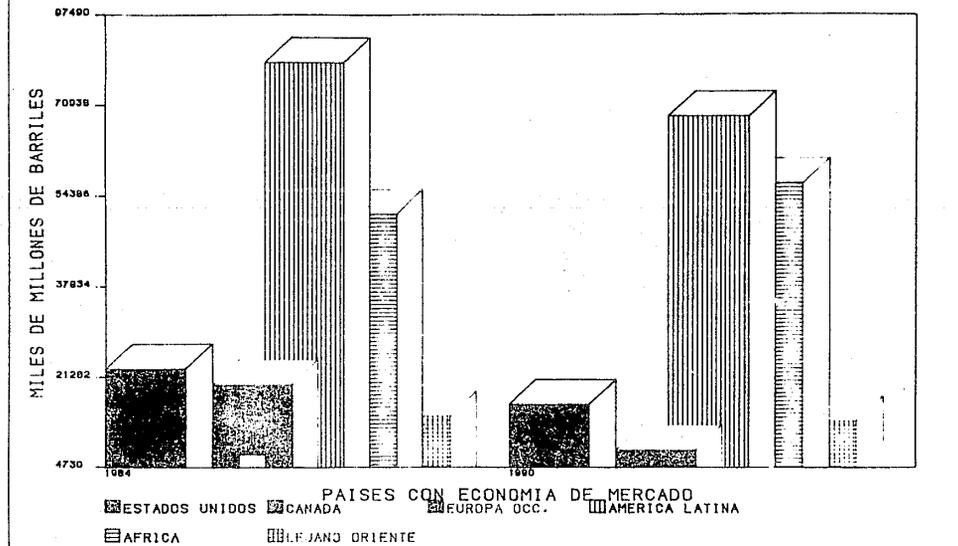
PAISES CON ECONOMIA DE MERCADO

ESTADOS UNIDOS
 CANADA
 EUROPA OCC.
 AMERICA LATINA

AFRICA
 ORIENTE MEDIO

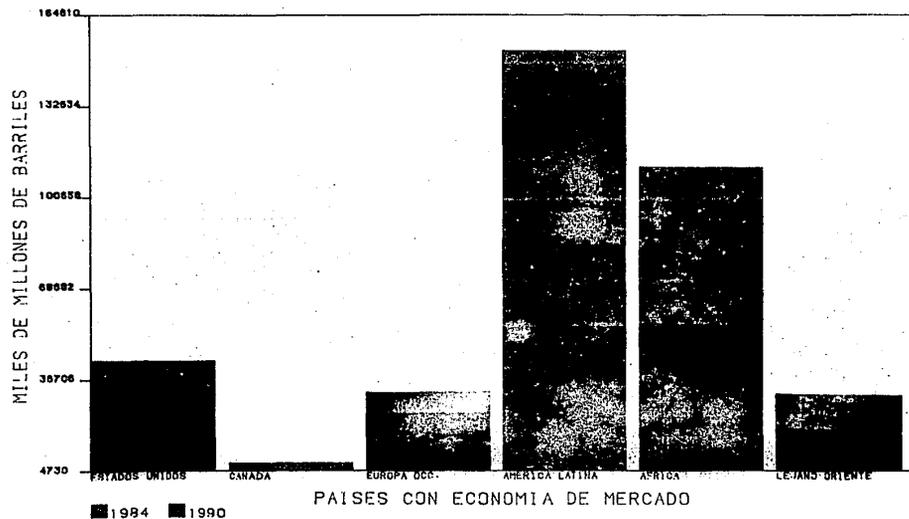
Gracias a Celso Torres

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO.



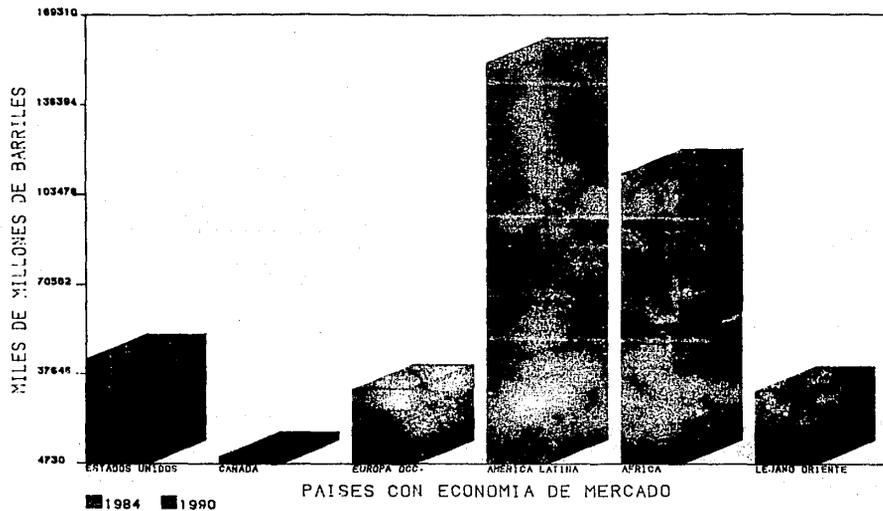
(en millones de barriles)

RESERVAS DE PETROLEO CRUDO.



Gráficas a Color (D. 11.4)

PAISES CON ECONOMIA DE MERCADO



Gráfica a Colores (Pantone)

EJEMPLO No. 2

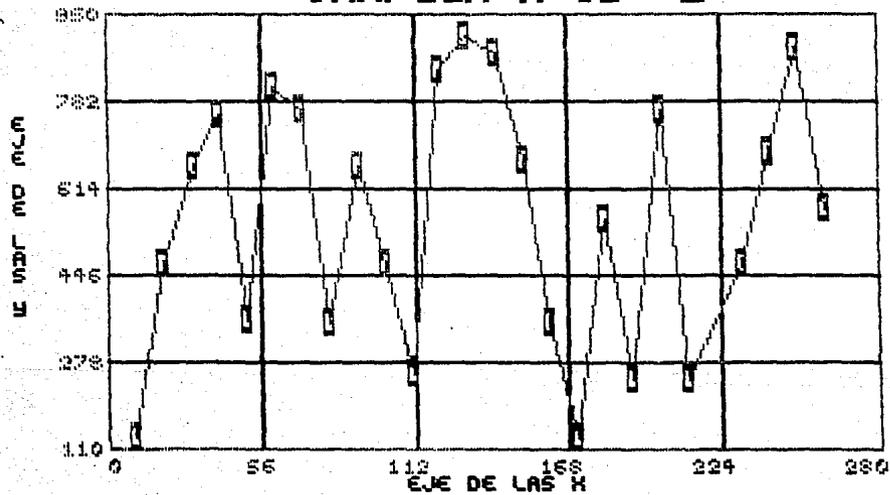
GRAFICA DE X-Y

X	Y		
10.00	123.00	230.00	456.00
20.00	455.00	240.00	675.00
30.00	645.00	250.00	876.00
40.00	746.00	260.00	565.00
50.00	346.00		
60.00	797.00		
70.00	756.00		
80.00	345.00		
90.00	645.00		
100.00	456.00		
110.00	244.00		
120.00	833.00		
130.00	897.00		
140.00	865.00		
150.00	655.00		
160.00	345.00		
170.00	123.00		
180.00	543.00		
190.00	234.00		
200.00	754.00		
210.00	234.00		

FUENTE : Inventados para la prueba de trazo de valores de X vs. Y.

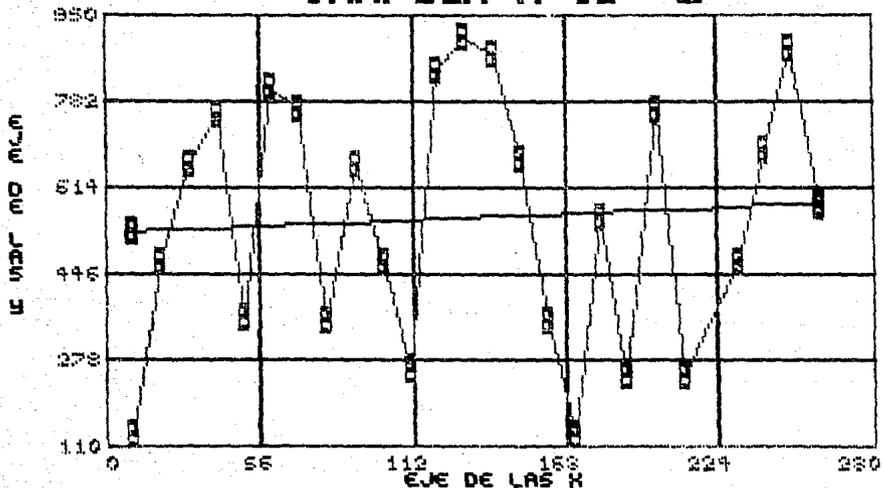
Los datos mostrados fueron inventados para mostrar el trazo de gráficas lineales cuando se tiene un conjunto de pareja de datos (X,Y).

GRAFICA X VS. Y



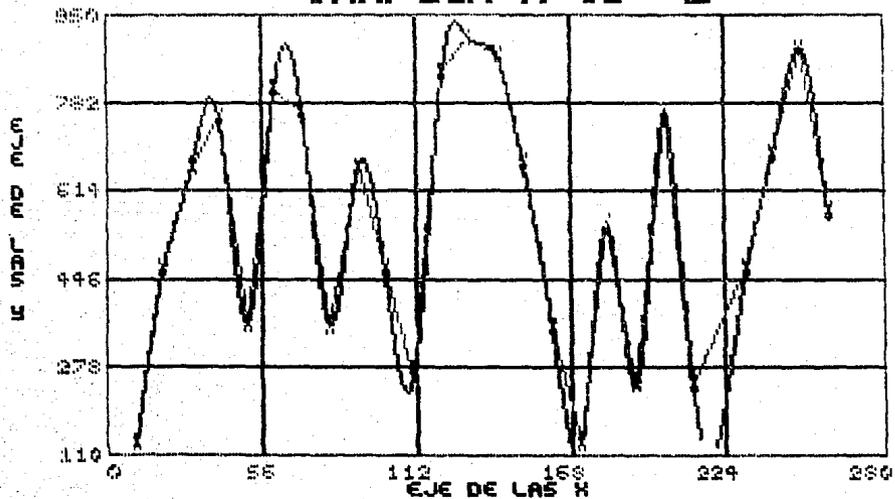
Gráfica de línea con símbolos que describen a los puntos y cada uno de ellos unido por una línea.

GRAFICA X VS. Y



Gráfica de línea con símbolos que describen a los puntos y cada uno de ellos unidos por una línea. Además, traza el ajuste de los puntos por medio de una función lineal (mínimos cuadrados).

GRAFICA X VS. Y



Gráfica de línea con símbolos que describen a los puntos y cada uno de ellos unidos por una línea. Además, trazan el ajuste de los puntos por medio de un polinomio de tercer grado (SPLINE).

BIBLIOGRAFIA.

=====

- Principios of Interactive Computer Graphics
William M. Newman and Robert F. Sproull

- Computer Graphics a Programming Approach
Steven Harlington

- Interactive Computer Graphics
Chan S. Park

- Interactive Computer Graphics
Data Structures, Algorithms, Languages
Wolfgang K. Giloi

- La Computación Gráfica y el CAD/CAM
Gerardo León Lastra
Instituto de Investigaciones Electricas
CompuMundo/México
Volumen 1, Num 8, Nov. 1984

- Periféricos: PLOTTERS y TERMINALES
Enciclopedia Práctica de la Informática
Num 9, Marzo 1984.

- TURBO PASCAL Reference Manual
Versión 3.0

- TURBO GRAPHICS Reference Manual
Versión 1.0

- Complete TURBO PASCAL
Jeff Duntemann

- FORTRAN ASCII Reference Manual

- PLOTTER CALCOM DRUM Reference Manual

- Guía de Operación del Sistema Operativo MS-DOS
Reference Manual

- IBM-PC Guía del Usuario
Lyle J. Graham

- Games, Graphics and Sound for the IBM-PC
Dorothy Strick, Dennis Rockwell, Kevin Bowyer

- Inside the IBM-PC
Peter Norton