

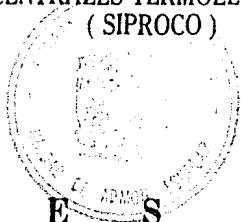
8  
2 ej



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO**

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES  
"ACATLAN"

PROTOTIPO DE UNA INTERFAZ DEL SISTEMA  
DE PRODUCTIVIDAD Y CONFIABILIDAD  
EN CENTRALES TERMOELECTRICAS  
( SIPROCO )



**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

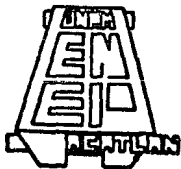
LICENCIADO EN MATEMATICAS

APLICADAS Y COMPUTACION

P R E S E N T A :

JOEL RICARDO GUARNEROS CASTILLO

TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN



STA. CRUZ ACATLAN, EDO. DE MEXICO

1991



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.

INDICE.

## Introducción.

### Capítulo I

1. Descripción del Sistema para el control de la Productividad y Confiabilidad en centrales termoeléctricas (SIPROCO).
  - 1.1 Estructura del SIPROCO.
  - 1.2 Funcionamiento del SIPROCO.
    - 1.2.1 Captura de datos.
    - 1.2.2 Servicios del sistema.

### Capítulo II

2. Evaluación de paquetes de graficación.
  - 2.1 Descripción del paquete de graficación Harvard Graphics.
    - 2.1.1 Ventajas y desventajas de Harvard Graphics.
  - 2.2 Descripción del sistema de graficación para VAX/VMS versión 4.4 Graphical Kernel System (GKS) 6 Graphical Standard System (GSS) versión computadora personal.
    - 2.2.1 Ventajas y desventajas de GKS.
  - 2.3 Descripción del paquete gráfico Freelance Plus 3.01
    - 2.3.1 Ventajas y desventajas de Freelance Plus.

## 2.4 Resultado de la evaluación.

### Capítulo III

#### 3. Descripción del prototipo.

##### 3.1 Requerimientos del prototipo

##### 3.2 Componentes principales del prototipo.

##### 3.3 Descripción del funcionamiento del prototipo.

###### 3.3.1 Módulo gráficas.

###### 3.3.2 Módulos REP07, REP08, REP09, REP10, REP11, REP12.

### Capítulo IV

#### 4. Ejemplos de aplicación del prototipo.

##### 4.1 Gráfica de disponibilidad e indisponibilidad.

##### 4.2 Gráfica de tendencia de disponibilidad.

##### 4.3 Gráfica de distribución de capacidad instalada.

##### 4.4 Diagrama mensual de disponibilidad e indisponibilidad.

##### 4.5 Gráfica de disponibilidad e indisponibilidad clasificada por su origen.

##### 4.6 Diagrama de indisponibilidad.

### Conclusiones y comentarios.

### Anexo.

**Glosario de Términos.**

**Referencias.**

**Bibliografía.**

# INTRODUCCION.

Para la operación y el mantenimiento de centrales generadoras de electricidad, se requiere manejar información de los eventos que afectan la disponibilidad de las mismas. Normalmente, se genera un número considerable de eventos por año en todas las centrales y, por lo tanto, para producir información que apoye en la toma de decisiones, como gráficas, informes, informes diarios de eventos y el cálculo de índices, es necesario manejar grandes volúmenes de datos, prácticamente ésto sólo puede realizarse usando un sistema computarizado de información.

El objetivo de la Gerencia de Generación y Transmisión (GGT), de la Comisión Federal de Electricidad (CFE), es optimizar la disponibilidad de las centrales generadoras de electricidad, reduciendo la indisponibilidad por falla y mantenimiento. Para tal fin, la GGT necesita contar con información y estadísticas de eventos que le permitan:

a) enfocar sus esfuerzos hacia aquellos equipos o causas que más afecten la disponibilidad.

b) fijar metas cuantitativas que revelen el avance logrado respecto de los objetivos deseados.

En estas circunstancias, la GGT solicitó al Instituto de Investigaciones Eléctricas (IIE) el desarrollo de un sistema computarizado para almacenar información sobre eventos (Ver Glosario de términos) de equipos en centrales termoeléctricas. Este sistema, denominado Sistema de Información para el Control de Producti-



vidad y Confiabilidad en Centrales Termoeléctricas (SIPROCO), permitirá automatizar la información sobre eventos, intercambiar experiencia entre centrales, informar a la administración, comparar la disponibilidad de las unidades generadoras, y obtener el costo de indisponibilidad por marca y equipo.

El SIPROCO es un sistema de información que consta de:

- a) una base de datos para almacenar información sobre eventos.
- b) programas de explotación para generar reportes de estadísticas, índices y gráficas.
- c) programas para capturar información, operar, y mantener el sistema.

Con información sobre las pérdidas ocasionadas por las fallas de un equipo, puede determinarse el momento óptimo en que éste debe reemplazarse, en tanto que el tiempo medio entre fallas de cada equipo, permite comparar diferentes marcas de equipos.

En general, para tomar decisiones adecuadas, se necesita contar con reportes de los equipos que más afectan la productividad, los costos ocasionados por las fallas de cada equipo, las fallas más importantes, los equipos con mayor número de éstas, el tiempo medio entre fallas de cada equipo, la disponibilidad de los equipos, y la disponibilidad de la planta.

En la actualidad en CFE y en general, las computadoras personales (PCs) han tenido un gran auge debido a sus capacidades de cómputo, a sus dimensiones, y a su bajo costo de adquisición.

Gracias a su capacidad, las PCs se están integrando con minicomputadoras o con "mainframes" para aprovechar las capacidades de cómputo de ambos equipos y para compartir recursos.

El concepto de interfaz gráfica manejado en esta tesis puede definirse como la conexión e interacción de dos equipos de cómputo de naturaleza distinta, en la cual un equipo genera los archivos de datos y el otro, ayudado por un paquete gráfico construye un conjunto de gráficas.

El objetivo que persigue esta tesis es mejorar la calidad y la apariencia de las gráficas generadas por el SIPROCO, ya que las gráficas generadas anteriormente por el sistema son anticuadas por ser generadas con caracteres ASCII, lo cual da lugar a gráficas confusas y de mala apariencia. Esto último debido principalmente a la poca infraestructura de equipo y *software* existente en CFE al momento de desarrollar el paquete SIPROCO.

Por requerimientos propios del usuario, el paquete fue desarrollado con el lenguaje de tercera generación "BASIC", y los dispositivos de impresión del equipo VAX los cuales no permitían desplegar las gráficas generadas por el lenguaje "BASIC", razón por la que se decidió graficar la información generada con caracteres ASCII("+", "\*").

Como una consecuencia del auge de las PCs, en esta tesis se pretende desarrollar un prototipo de interfaz gráfica por medio del cual se van a generar en PC un conjunto de reportes gráficos

a partir de los datos generados por el SIFRCCO instalado en una computadora VAX, con el propósito de apoyar y complementar a los reportes generados por el sistema.

Apoyados en el prototipo de interfaz gráfica, podremos mostrar los reportes gráficos del paquete con una mejor calidad y presentación, conociendo que de esta manera la información se puede interpretar mejor.

En base al tipo de información que se obtendrá, la CFE podrá tomar decisiones adecuadas, las que se consideran de gran valor económico y productivo.

En la siguiente página aparece un ejemplo de una gráfica generada actualmente por el SIPROCO, después aparece un ejemplo de una gráfica generada por el prototipo. Esto con el objeto de mostrar los beneficios proporcionados por el desarrollo de esta tesis.

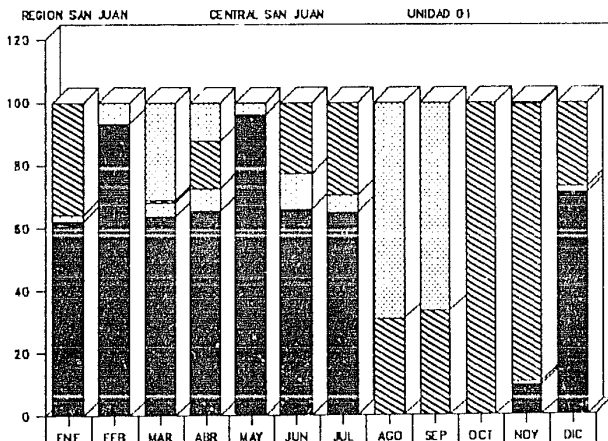
Este prototipo trabaja básicamente de la siguiente manera: se utiliza en la computadora personal el paquete de comunicaciones *Procomm Plus* para emular una terminal de la computadora VAX, se generan los archivos de datos con el SIPROCO en VAX; con la ayuda de *Procomm Plus* se transfieren los archivos de datos de VAX a PC, y con la ayuda del paquete gráfico *Harvard Graphics* se construyen las gráficas en la computadora personal.

Algunos de los beneficios que aporta esta tesis son:

- Se logra mejorar la apariencia y la calidad de las gráficas, evitando confusión en la interpretación de la información.



**GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION**  
**DIAGRAMA MENSUAL DE DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD**



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOY	DIC
Indisp. Mlla. Prog.	0	0	30.98	12.28	0	0	0	69.29	66.66	0	0.67	0
Indisp. Salida Forz	35.75	0	0.78	15.18	0	22.7	29.61	30.71	33.34	100	88.75	26.81
Indisp. Decremento	2.16	6.67	4.55	7.15	3.87	11.32	5.32	0	0	0	0.94	1.96
Indisp. Causas Ajen	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disponibilidad	62.1	93.33	63.65	65.39	96.13	65.98	65.07	0	0	0	9.65	71.23

- Reduce el tiempo de enlace de las computadoras remotas con la computadora ubicada en el D.F. lo cual reduce el costo de servicios telefónicos.

- La interfaz es totalmente automatizada. Esto significa que el usuario no necesita conocer *Harvard Graphics* para generar las gráficas.

En el Capítulo I de esta tesis, se muestra la descripción detallada del funcionamiento y la estructura del sistema SIPROCO. El Capítulo II, muestra los detalles de la evaluación para seleccionar el paquete de graficación, que se utilizó en el desarrollo de esta tesis.

En el Capítulo III, se explica ampliamente el desarrollo del prototipo de interfaz gráfica. En el capítulo IV se pueden ver algunos ejemplos de aplicación del prototipo de interfaz gráfica. En las Conclusiones se exponen los resultados y las metas alcanzadas a través de la presente tesis, así como comentarios sobre futuros trabajos que puedan mejorar el funcionamiento del prototipo de interfaz gráfica.

Finalmente en el Anexo se localiza el manual del usuario para manejar el prototipo, resultado del desarrollo de esta tesis.

# CAPITULO I

DESCRIPCION DEL SISTEMA PARA  
EL CONTROL DE LA PRODUCTIVIDAD  
Y CONFIABILIDAD EN CENTRALES  
TERMoeLECTRICAS (SIPROCO).

### 1.1 ESTRUCTURA DEL SISTEMA SIPROCO.

En la operación y el diseño de grandes centrales termoeléctricas es importante conocer los equipos que más afectan la productividad, con el propósito de concentrar la atención en el mejoramiento de dichos equipos.

El SIPROCO está formado por un conjunto de programas de computadora que facilita la captura, el almacenamiento, y el procesamiento de información.

Posee principalmente programas para la captura de información y para la generación de reportes; además, ofrece servicios que facilitan la operación y el mantenimiento del paquete.<sup>1</sup>

El paquete SIPROCO cuenta con programas para generar 26 reportes:

- Reporte diario de centrales: su objetivo es integrar la información de las condiciones de cada una de las centrales termoeléctricas en forma resumida para la intervención de cada una de las áreas involucradas en la solución de la problemática específica de las unidades.

- Reporte de capacidades: su objetivo es obtener los totales de las capacidades real y disponible, y degradaciones por salida forzada, por causas ajenas, por mantenimiento programado, por decremento, por turbina, por caldera, por auxiliares, por otros, por construcción, por diseño, por equipo, por indeterminado, por



mantenimiento, y por operación, de las centrales generadoras a nivel de central, de región y nacional.

- Reporte semanal del estado de unidades generadoras: su objetivo es disponer de información resumida sobre las condiciones en que operan las unidades durante una semana para poder tomar las acciones correctivas apropiadas.

- Reporte de vencimientos próximos: su objetivo es conocer las fechas de terminación de los eventos próximos a vencerse.

- Reporte de tiempo de operación de unidades: su objetivo es conocer el tiempo de operación de las unidades y su energía generada a partir de su último evento.

- Reporte de eventos particulares: su objetivo es conocer para cada unidad la ocurrencia de los eventos sucedidos a un equipo determinado durante un período dado.

- Histograma de fallas de unidades y distribución con respecto a su origen: su objetivo es ilustrar en forma gráfica el número de fallas y su distribución con respecto a su origen.

- Reporte de salidas y decremento de unidades generadoras: su objetivo es calcular la capacidad de reserva de las centrales,

controlar sus mantenimientos, y conocer detalladamente sus puntos débiles, las incidencias de salidas y decrementos, y sus causas de origen.

- Reporte de eventos más importantes: su objetivo es conocer el 10% de los tipos de eventos más importantes en base a la energía potencialmente perdida durante un período de observación.

- Reporte de indisponibilidad por eventos importantes: su objetivo es conocer los eventos más importantes, sus causas y su impacto en la indisponibilidad, de las centrales, de las regiones y a nivel nacional durante un período de observación.

- Resumen comparativo de disponibilidad: su objetivo es conocer la evolución de la disponibilidad de las unidades generadoras. Aquí se calcula el porcentaje de disponibilidad de la unidad, y el porcentaje de indisponibilidad por salida forzada, mantenimiento programado, decremento y por causas ajenas para el período de observación.

- Reporte de costo de indisponibilidad de equipos y sistemas: su objetivo es conocer el costo por indisponibilidad de equipos y sistemas para hacer comparaciones y saber cuáles son los que producen mayores pérdidas.

- Gráficas de disponibilidad e indisponibilidad: su objetivo es la integración nacional de valores de disponibilidad e indisponibilidad por unidad, capacidad, tipo, región, central y nacional.

- Gráficas de tendencia de disponibilidad: esta gráfica tiene como fin el mostrar el comportamiento de la disponibilidad e indisponibilidad de una unidad, central, región y a nivel nacional en los últimos cinco años, desglosando la indisponibilidad de acuerdo con la razón atribuible: mantenimiento programado, salida forzada y demás.

- Gráfica de distribución de capacidad instalada: su objetivo es conocer en forma gráfica el comportamiento de la capacidad disponible y de la potencia perdida por diferentes causas.

- Diagrama mensual de disponibilidad e indisponibilidad: su objetivo es conocer en forma de diagrama de barras los parámetros de disponibilidad e indisponibilidad por mantenimiento, salida forzada, decremento y causas ajenas para cada mes y año del período.

- Gráficas de disponibilidad e indisponibilidad clasificadas por su origen: su objetivo es informar en forma gráfica sobre la dis-

ponibilidad e indisponibilidad de las unidades con respecto a su origen.

La mayor parte de los informes del SIPROCO pueden obtenerse en diferentes versiones como son: nacional, por región, por central, por unidad y con diferentes combinaciones entre ellas. Por ejemplo podemos solicitar un reporte con versión nacional desglosado por unidad o bien desglosado por central.

También podemos solicitar un reporte resumido o desglosado por central, etcétera.<sup>2</sup>

Al solicitarse un informe, es posible definir el período del que se desea información, que dependiendo del reporte puede ser de un día, un mes, un año o bien un período abierto de tiempo.

También pueden definirse los tipos de unidades de las que se desea información. Así, un usuario puede solicitar un informe diario de centrales, que sólo considere las unidades hidroeléctricas, o puede pedir un histograma de fallas y distribución, con respecto a su origen de las unidades de vapor, carboeléctricas y de ciclo combinado.

El SIPROCO permite solicitar informes de las unidades de ciertas capacidades; Por ejemplo, un usuario puede pedir un informe de eventos más importantes correspondiente a las unidades de 300 MW o bien, puede solicitar unas gráficas de tendencia de disponibilidad que consideren sólo las unidades de 0 a 100 MW y las unidades de 300 megawatts.

El SIPROCO permite solicitar cualquier combinación de versión, tipo y capacidad de la unidad. Por ejemplo, puede solicitarse el resumen comparativo de disponibilidad de la región noroeste desglosado por unidad, correspondiente al mes de enero de 1989 y a las unidades de vapor de 300 MW; y también es posible obtener el diagrama mensual de disponibilidad e indisponibilidad del país desglosado por región, correspondiente a 1989 y a las unidades de vapor y de ciclo combinado entre 0 y 100 megawatts.

Podemos resumir que el SIPROCO selecciona información en base a los siguientes criterios:

- Período de observación arbitrario.
- Ubicación geográfica.
- Tipos de unidades.
- Rangos de capacidad.

## 1.2 FUNCIONAMIENTO DEL SISTEMA SIPROCO.

### 1.2.1 CAPTURA DE DATOS.

Parte de la información que se necesita para la base de datos del SIPROCO se obtiene de la forma de captura de energías que se muestra en la Figura 1.2.1, de la forma de captura de arranques y paros que se muestra en la Figura 1.2.2, y de la forma de captura de eventos que aparece en la Figura 1.2.3.

El paquete cuenta con programas que permiten capturar fácilmente la información.

En el programa de captura, se validan los datos que está tecleando el usuario, para evitar que se almacene información errónea en la base de datos. Cuando el programa de captura descubre un error, solicita al capturista que teclee el dato correcto.<sup>3</sup>

Las pantallas de los programas de captura tienen pantallas auxiliares, y mensajes de error que ayudan al usuario a teclear su información correctamente. Esta es una de las facilidades de autoayuda que ofrece el SIPROCO.

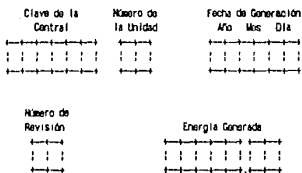


Figura 1.2.1 Forma de Captura de Energías

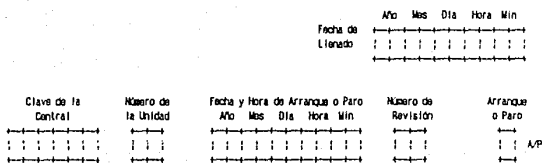


Figura 1.2.2 Forma de Captura de Arranques y Paros





### 1.2.2 Servicios del paquete.

El SIPROCO cuenta con servicios de apoyo al sistema los cuales están a cargo de un administrador del sistema. Los servicios que ofrece son los siguientes:

El SIPROCO posee programas que permiten al administrador de la base de datos, dar de alta, o de baja cuentas del paquete y cambiar los privilegios de las mismas.

Una de las características del paquete, es la existencia de restricciones de acceso para los usuarios, que sirve para evitar que destruyan (en forma accidental o liberada) información que no les pertenece.

Las restricciones se instrumentan asignando privilegios a las cuentas de los usuarios. El privilegio de una cuenta determina las posibilidades de acceso a la información de la base de datos por medio de dicha cuenta.

Normalmente, toda la información de las formas de captura, se va almacenando durante el día en archivos temporales, y durante la noche se transfiere a la base de datos automáticamente, pero el paquete ofrece la posibilidad de realizar la actualización de la base de datos en forma manual, a petición del administrador.

Otra de las características del SIPROCO es contar con programas que permiten manejar dos tipos de terminales, terminal de video y teleimpresora. El sistema detecta automáticamente el tipo de terminal que está empleando el usuario y activa los programas adecuados para el tipo de terminal. Por lo tanto aquellos usua-

rios que no tengan una terminal de video podrán usar el SIPROCO por medio de una teleimpresora(Ver Glosario de Términos).

El SIPROCO reside en una computadora localizada en la ciudad de México, y recibe información desde terminales situadas en las centrales y las superintendencias regionales.

Este sistema está operando con información de aproximadamente 210 unidades y se estima que este número seguirá creciendo para manejar información de todas las unidades de generación base.

Aunque el SIPROCO se diseñó especialmente para centrales termoeléctricas, también puede emplearse para centrales de otros tipos: hidroeléctricas, nucleoeeléctricas, turbojet, etc. Además el sistema puede modificarse para aplicarlo al registro de eventos en redes de transmisión y distribución de las compañías eléctricas; así como en la industria petroquímica, siderúrgica, azucarera, etc.

En la Figura 1.2.2.1. se muestra la estructura a alto nivel de los programas de SIPROCO. Estos permiten dar de alta, de baja y cambiar la información de la base de datos, así como procesar la información para la generación de reportes.

El módulo de captura guarda la información de los eventos, órdenes de trabajo y datos mensuales en archivos temporales, cuya información se integra a la base de datos en las etapas posteriores. También valida rangos, claves y fechas permisibles.

Este módulo también guarda información de cambios y bajas.

El módulo de validación verifica los datos de los eventos (altas,

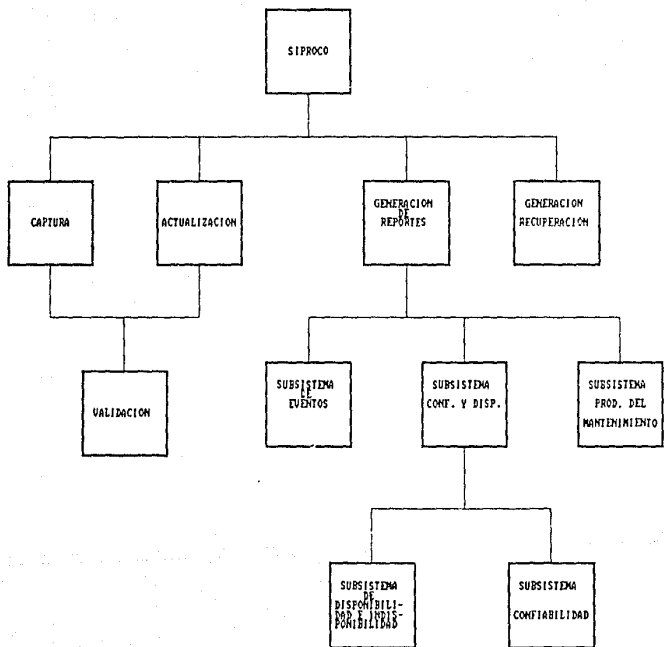


Figura 1.2.2.1. Estructura a alto nivel del SIPROCO.

bajas y cambios) evitando datos incongruentes dentro de la base de datos.

El módulo de generación de reportes elabora cada uno de los reportes disponibles dentro del sistema. Se encarga también, de permitir o negar la generación de un reporte para usuario, dependiendo de los privilegios que tenga el usuario para ver ciertas clases de información.

El subsistema de eventos genera diez reportes diferentes para la descripción y estadística de fallas.

El subsistema de disponibilidad proporciona doce reportes sobre disponibilidad e indisponibilidad. Un reporte muestra la disponibilidad de todas las unidades de generación así como la indisponibilidad causada por mantenimiento programado, salida forzada, decremento y causas ajenas.

El subsistema de confiabilidad genera siete reportes sobre confiabilidad de equipos y unidades. Un reporte proporciona el tiempo medio entre fallas, el tiempo medio de restauración, la intensidad de falla, la disponibilidad y la energía potencialmente perdida para cualquier equipo.

## CAPITULO II

EVALUACION DE PAQUETES  
DE GRAFICACION.

Los paquetes gráficos a evaluar son: *Harvard Graphics*, *Freelance Plus 3.01*, y el sistema de graficación GKS versión VAX/VMS y versión computadora personal.

A continuación se muestra brevemente el funcionamiento y las características de cada uno de ellos.

#### 2.1 DESCRIPCION DEL PAQUETE DE GRAFICACION HARVARD GRAPHICS.

*Harvard Graphics* se considera como un paquete de gráficas para negocios, a través del cual se pueden generar principalmente 4 clases de gráficas, con algunas variantes. Estas gráficas son de tipo: barra, pie, área y acercamiento alto y bajo.

La entrada de datos se realiza a través de pantallas de captura, e importando archivos; ya sean archivos de la hoja de cálculo *LOTUS 123*, *SYMPHONY*, *PFS:GRAPH*, *PFS:PROFESIONAL PLAN*, archivos en código ASCII, o archivos que contengan delimitadores ASCII.<sup>4</sup>

Este paquete permite generar una serie de atributos, los cuales afectan la apariencia de la gráfica, por ejemplo: color de la gráfica, color de fondo, sombreado, escala (lineal o logarítmica), diferentes tipos de líneas que representan los ejes, profundidad de la gráfica, etc.

También, permite generar gráficas de barras, pie y área en 3a. dimensión, gráficas traslapadas, gráficas de punto, gráficas al 100%, y gráficas en barras paralelas.

En lo que respecta a la impresión de las gráficas, este paquete proporciona las opciones de poder imprimir gráficas a través de impresoras, ploters, y grabar las gráficas en rollos de 35 mm.

*Harvard Graphics*, también proporciona la opción de generar Video Shows, basados en un conjunto de gráficas generadas con anterioridad, el cual puede ser desplegado en un Monitor de Video Show.

#### 2.1.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE HARVARD GRAPHICS.

De acuerdo con las características anteriores presentadas por Harvard Graphics podemos deducir una serie de ventajas y desventajas, desde el punto de vista de nuestra aplicación.

#### VENTAJAS

- 1.- Genera 4 tipos diferentes de gráficas, con sus variantes.
- 2.- Genera pantallas donde se pueden desplegar 2 o más gráficas modificando el tamaño de éstas, con el objeto de realizar comparaciones.
- 3.- Capacidad de importar archivos en código ASCII, menores de 256 caracteres de ancho, y archivos con delimitadores ASCII.

- 4.- Oportunidad de cambiar el tipo de escala de la gráfica.  
Escala lineal y escala logarítmica (escalamiento automático).
- 5.- Ofrece la posibilidad de crear macroinstrucciones para automatizar el trabajo.
- 6.- Genera archivos llamados *TEMPLATES* en los cuales se almacenan los atributos que debe poseer cierta gráfica, y se utilizan en la automatización del prototipo.
- 7.- Posibilidad de crear *Video Shows* y poder desplegarlos a través de monitores de Video.
- 8.- Este paquete gráfico se encuentra disponible en todas las regiones y centrales de CFE.
- 9.- *Harvard Graphics* ha dominado el mercado de las gráficas y se considera el mejor paquete gráfico hasta el momento; siempre y cuando no se utilice la interfaz gráfica *WINDOWS*.<sup>5</sup>
- 10.- Próxima liberación de este paquete para el sistema operativo UNIX.

#### DESVENTAJAS

- 1.- El paquete *Harvard Graphics*, sólo es compatible con máquinas que poseen la arquitectura de la computadora personal.



- 2.- De acuerdo con nuestra aplicación existe la necesidad de generar algún formateador de archivos, para modificar la estructura de archivos de datos fuentes importados de VAX, para que puedan ser utilizados por el paquete gráfico.
- 3.- Requiere al menos de 640 KB de memoria RAM, lo cual limita al prototipo a utilizar computadoras IBM PC AT's o máquinas compatibles con éstas.
- 4.- Solicita un sistema operativo con una versión mayor a la 2.1<sup>6</sup>
- 5.- Necesita mínimo 3 Megabytes de espacio en disco duro.<sup>7</sup>
- 6.- Debido a que este paquete gráfico es inflexible, no permite realizar ningún cambio a su estructura, así que toda aplicación generada en este paquete deberá adaptarse a la forma de trabajo que utiliza *Harvard Graphics*, y no de acuerdo con el tipo de problema.

2.2 DESCRIPCION DEL SISTEMA DE GRAFICACION PARA VAX/VMS VERSION  
4.4 GRAPHICAL KERNEL SYSTEM (G K S) ó GRAPHICAL STANDARD  
SYSTEM (G S S) VERSION COMPUTADORA PERSONAL.

El GKS de VAX ó GSS de PC, son un conjunto de funciones que provee a los programas de aplicación con un método standard, para producir gráficas bidimensionales, en un número potencialmente grande de dispositivos físicos (tales como estaciones de trabajo, pantallas de terminales, ploters de plumas, o impresoras).

Las funciones gráficas de GKS se definen, por el standard GKS ANSI X3.124-198 y el ISO 7942-198.<sup>8</sup>

Como un standard internacional, GKS provee una definición común para interfaces gráficas, que implementan funciones para todas las aplicaciones. GKS también hace una aplicación portátil entre máquinas que implementan el standard.

Utilizando GKS, no se necesita estar preocupado por los requerimientos del dispositivo o sistema específico, para producir imágenes gráficas y se puede dedicar mayor tiempo al desarrollo de la aplicación.

GKS realiza sus tareas independientes al dispositivo, en un código llamado Kernel de GKS, y para producir imágenes gráficas en un dispositivo físico, GKS utiliza un código llamado Manejador de Estación. Un manejador de estación puede manipular uno o más dispositivos físicos.

El objetivo principal del GKS, es la producción y la manipulación de imágenes en tal forma que no dependan de la computadora o el

dispositivo gráfico que se esté usando.<sup>3</sup>

GKS soporta algunos tipos de funciones (que producen alguna salida), que dibujan los siguientes componentes de una imagen gráfica: líneas y polilíneas, marcas y polimarcas, texto, polígonos, y arreglos rectangulares de píxeles.

Un conjunto más de atributos, describen la apariencia de los componentes producidos por cada función de salida.

#### 2.2.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE GKS.

De acuerdo con las características anteriores, tenemos la posibilidad de tomar decisiones, a cerca de las ventajas y las desventajas que podría tener GKS, de acuerdo con nuestra aplicación.

##### VENTAJAS

- 1.- Como standard internacional, GKS provee una definición común de una interfaz gráfica, que implementa funciones comunes para todas las aplicaciones.
- 2.- GKS hace que una aplicación sea portable entre máquinas que implementan el standard.

- 3.- Permite al programa de aplicación, trabajar con diversos dispositivos de entrada/salida; produce y manipula imágenes de tal forma que no dependa de la computadora o dispositivo gráfico que se esté utilizando.
- 4.- Las aplicaciones se utilizan en máquinas que posean la arquitectura de VAX/VMS o arquitectura de computadora personal.
- 5.- GKS, puede interactuar con lenguajes como FORTRAN, BASIC, PASCAL, y LENGUAJE C.
- 6.- No existen limitaciones en el desarrollo de aplicaciones por ser un conjunto de funciones manejadas por un lenguaje de alto nivel.

#### DESVENTAJAS

- 1.- Existe la necesidad de interactuar las funciones de GKS con lenguajes de programación como: FORTRAN, BASIC, PASCAL o LENGUAJE C, por lo que la generación de código es considerable.
- 2.- Se incrementa el tiempo de desarrollo y de entrega del prototipo de interfaz gráfica para el SIPROCO.
- 3.- Hasta el momento GKS no se encuentra disponible en la CFE, en la versión VAX/VMS ni en la versión para computadora personal.

### 2.3 DESCRIPCIÓN DEL PAQUETE GRAFICO FREELANCE PLUS 3.01.

Freelance Plus se considera como un paquete de gráficas para negocios. Fue seleccionado como la mejor compra en 1989, según la revista *PC WORLD* y la mejor compañía para el paquete Lotus 123. Este paquete introduce una selección de gráficas que virtualmente vencen a las de *Harvard Graphics*. Posee las mismas clases de gráficas que *Harvard Graphics* pero contiene herramientas de edición y realce más poderosas que las de *Harvard Graphics*. Como una mejora a sus versiones anteriores *Freelance Plus* requiere 508 KB de memoria.

Igual que *Harvard Graphics*, *Freelance Plus* convierte automáticamente los patrones de relleno de las gráficas de color en blanco y negro dependiendo de los dispositivos que se utilicen. También ofrece fondos de alta calidad.

#### 2.3.1 VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE FREELANCE PLUS 3.01.

De acuerdo a las características anteriores, tenemos la posibilidad de tomar decisiones, acerca de las ventajas y las desventajas que podría tener *Freelance Plus 3.01*, para nuestra aplicación.

## VENTAJAS

- 1.- Requiere menos memoria RAM que *Harvard Graphics*. Utiliza 508 Kbytes.<sup>10</sup>
- 2.- Permite importar archivos de tipo ASCII, archivos con extensión WKS, WK1, DBF y metafiles (CGM).
- 3.- Genera cuatro tipos diferentes de gráficas con sus variantes, además de tener herramientas poderosas para la edición de gráficas.
- 4.- Posee escalamiento automático.

## DESVENTAJAS

- 1.- No soporta la capacidad de generar MACROS.<sup>11</sup>  
Requerimiento importante para la automatización del prototipo.
- 2.- Al no soportar los MACROS, también carece de un programa que interprete algún conjunto de instrucciones.
- 3.- No genera archivos llamados *TEMPLATES* en los cuales se almacenan los atributos que debe contener una gráfica. Útiles en la automatización del prototipo.<sup>12</sup>
- 4.- Este paquete gráfico está muy ligado a las aplicaciones del paquete Lotus 123.

5.- En CFE no existen las licencias para distribuir este paquete a nivel nacional.

#### 2.4 RESULTADOS DE LA EVALUACION.

Analizando las ventajas y desventajas obtenidas en la evaluación anterior se determinó lo siguiente:

- A pesar de ser considerado el mejor paquete gráfico en el mercado, *Freelance Plus 3.01* se descartó de poder intervenir en el desarrollo del prototipo de interfaz gráfica para el SIPROCO debido a que tiene desventajas muy importantes:

No tiene la capacidad de generar, ni de interpretar macro-instrucciones. Este punto es fundamental porque de esto depende la automatización del prototipo, ya que se desea tener una interfaz en la cual el usuario pueda generar sus gráficas sin la necesidad de conocer y manejar el paquete gráfico.

Este paquete está muy ligado a las aplicaciones de paquete Lotus 123.

Por último, una desventaja de alto peso es que este paquete no se encuentra disponible en CFE, a nivel nacional.

El sistema gráfico GKS cumple según nuestro criterio con la mayoría de los requisitos, para utilizarse en el desarrollo del prototipo; pero por los siguientes inconvenientes fue descartado para su utilización:

GKS está formado por funciones las cuales deben integrarse a través de algún lenguaje de alto nivel y esto implica mayor tiempo en el desarrollo del prototipo.

En CFE no se conocen aplicaciones en GKS por lo que se desconfía de la capacidad gráfica de este sistema. Finalmente en CFE hasta el momento, el sistema GKS no se encuentra disponible.

Después de descartar a *Freelance Plus 3.01* y a GKS, se decidió trabajar con el paquete gráfico *Harvard Graphics* de acuerdo con los siguientes puntos:

- Cuenta con un programa residente, que es capaz de poder generar e interpretar macroinstrucciones. A través de este programa se automatizará la generación de las gráficas en una mejor presentación, permitiendo al usuario generar sus gráficas sin la necesidad de conocer y manejar *Harvard Graphics*.

- *Harvard Graphics* se encuentra disponible en CFE a nivel nacional, además de contar con licencias múltiples para distribuirse libremente en las instalaciones de la Comisión Federal de Electricidad.

- El personal de CFE ha trabajado con este paquete y conoce su capacidad gráfica; por lo que se tuvo una gran insistencia para desarrollar el prototipo con este paquete gráfico.

La selección del paquete gráfico para el desarrollo del prototipo, posee un enfoque matemático, el cual se explica a continuación:



Un problema de decisión puede ser formulado en términos de listas de decisiones y sucesos inciertos. La información utilizada al tomar decisiones con incertidumbre usualmente se resume en la forma de una matriz, en la que sus renglones representan acciones o decisiones, y sus columnas estados futuros posibles o sucesos inciertos.

Denotaremos las decisiones por  $d_i$  y los sucesos por  $\theta_j$ . La combinación de  $d_i$  y  $\theta_j$  dará una consecuencia predecible. Esta consecuencia será denotada por  $C(d_i, \theta_j)$ . En general la información se dispone como se muestra en la matriz siguiente, la cual será la base para desarrollar el criterio para decisiones con incertidumbre.

	$\theta_1$	. . .	$\theta_j$
$d_1$	$C(d_1, \theta_1)$	. . .	$C(d_1, \theta_j)$
.	.		
.	.		
$d_i$	$C(d_i, \theta_1)$	. . .	$C(d_i, \theta_j)$
Probabilidad	$P(\theta_1)$	. . .	$P(\theta_j)$

Aplicando estos elementos a nuestro problema se obtiene lo siguiente:

Las decisiones tienen las asignaciones siguientes:

- $d_1$  = Sistema gráfico GKS.
- $d_2$  = Paquete gráfico Harvard Graphics.
- $d_3$  = Paquete gráfico Freelance Plus.

Como sucesos se tienen las asignaciones siguientes:

- $\theta_1$  = Disponibilidad del paquete gráfico en CFE y en el IIE.
- $\theta_2$  = Flexibilidad del paquete.
- $\theta_3$  = Preferencia del usuario final.
- $\theta_4$  = Facilidad de manejo.
- $\theta_5$  = Posee características para ser utilizado por aplicación.
- $\theta_6$  = Tiempo de desarrollo para aplicación.

Aplicando el criterio de Laplace, el cual se base en el principio de razón insuficiente, se prosigue a asignar probabilidades a los sucesos. Así se obtiene la siguiente matriz:

	$\theta_1$	$\theta_2$	$\theta_3$	$\theta_4$	$\theta_5$	$\theta_6$
$d_1$	0.5	0.8	0.1	0.3	0.0	0.1
$d_2$	1.0	0.3	0.5	0.6	0.5	0.5
$d_3$	0.2	0.3	0.1	0.5	0.1	0.4

Este criterio proporciona la siguiente formula:

$$\max_{a_1} \left[ \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n C(d_1, \theta_j) \right]$$

donde  $1/n$  es la probabilidad de que ocurra  $\theta_j$  ( $j = 1, 2, \dots, n$ ).

Este criterio supone que  $\theta^1, \dots, \theta_j$  tienen la misma probabilidad de suceder, por lo consiguiente las probabilidades asociadas a nuestro problema son:

$$P(\theta = \theta_j) = 1/6, \quad j = 1, 2, 3, 4, 5, 6.$$

Así los costos esperados para las decisiones son:

$$E(d_1) = (1/6)(0.5 + 0.8 + 0.1 + 0.3 + 0.8 + 0.1) = .43$$

$$E(d_2) = (1/6)(1.0 + 0.3 + 0.9 + 0.6 + 0.5 + 0.5) = .59$$

$$E(d_3) = (1/6)(0.2 + 0.3 + 0.1 + 0.5 + 0.1 + 0.4) = .26$$

De acuerdo con el criterio de Laplace se selecciona la decisión  $d_2$ , por ser la decisión que tiene asignado el valor más alto, o la ganancia mayor esperada. Por tanto se elige el paquete gráfico Harvard Graphics para el desarrollo del prototipo.

## CAPITULO III

DESCRIPCION DEL PROTOTIPO.

### 3.1 REQUERIMIENTOS DEL PROTOTIPO.

Para utilizar el prototipo es necesario contar con los siguientes elementos:

- COMPUTADORA: IBM PC AT o PS/2 (o una computadora compatible con cualquiera de éstas).
- MEMORIA: Al menos 640 KB de memoria RAM disponible.
- SISTEMA OPERATIVO: MS-DOS, Versión 2.1 o posterior.
- UNIDADES DE DISCOS: Al menos una unidad de disco flexible y un disco duro.
- MONITOR: Monitor de 80 columnas (color o monocromático) y un adaptador gráfico.
- PUERTO SERIAL: Para establecer la comunicación con VAX.
- PAQUETE GRAFICO: *Harvard Graphics* versión 2.1, 2.12 ó 2.3
- PAQUETE DE COMUNICACIONES: *Procomm Plus*.
- IMPRESORA: Impresora IBM compatible.

### 3.2 COMPONENTES PRINCIPALES DEL PROTOTIPO.

Los componentes principales del prototipo son:

- 1.- Datos y archivos de datos.
- 2.- Paquete de comunicaciones *Procomm Plus*.
- 3.- Paquete gráfico *Harvard Graphics*.
- 4.- Programas en Lenguaje C.

A continuación se describen detalladamente cada uno de los componentes ya mencionados:

#### 1.- Datos y archivos de datos:

La computadora VAX usa un formato ASCII como representación interna de los caracteres.

Según las investigaciones realizadas sobre esta computadora encontramos que los datos del tipo entero y del tipo *string* los representa internamente de la misma manera que la computadora personal (PC), existiendo una diferencia específica con respecto a los datos del tipo real o de punto flotante.

A este tipo de dato, VAX le asigna un formato tal, que el dato queda almacenado en un solo carácter ASCII y esta pequeña diferencia hace que la información sea incomprensible para la PC al momento de transferir los archivos de datos.

La PC interpreta sin ningún problema los datos del tipo entero y tipo *string*, pero no sucede así con los datos del tipo real, sino que sólo lo representa e interpreta tal como lo recibe, es decir como un solo carácter ASCII.

Para solucionar este problema, se investigó la forma en que la VAX representa en forma interna a los números reales o de punto flotante. Se dedujo que existían cambios en algunos bits de los bytes ocupados por la VAX para representar un número real; esta diferencia hace que la PC no interprete este tipo de dato.

La solución al problema era reformatar los bytes de cada dato generado; sin embargo esto sería muy lento en el caso de enfrentarse a archivos de gran tamaño. Por tanto, se buscó otra solución al problema: modificar directamente los programas del SIPROCO en donde se generaban los datos del tipo real generándolos con sus mismas características pero ahora perteneciendo al tipo de dato *string*.

Esta solución se basó en el conocimiento de que no existía ningún problema en la transferencia de archivos con datos del tipo *string* desde la computadora VAX, y la interpretación de los mismos en la computadora personal.

Las bases del prototipo de interfaz gráfica para el SIPROCO son los archivos de datos fuentes. Estos se generan en la computadora VAX, a través de programas del SIPROCO escritos en lenguaje BASIC.

Los programas del SIPROCO se modificaron ya que en la mayoría de los casos el sistema no generaba archivos de datos sino que enviaba directamente la información hacia algún dispositivo de salida (Impresora, Teleimpresora, etc.).

Es necesario señalar que sólo se modificaron los programas del SIPROCO pertenecientes al subsistema de Disponibilidad.

Este subsistema únicamente contiene seis reportes que generan gráficas.

Podemos afirmar que lo primordial para el prototipo de interfaz gráfica para el SIPROCO es la generación y transmisión de los datos fuente desde la VAX y la interpretación de los mismos en la computadora personal.

## 2.- Paquete de comunicaciones PROCOMM PLUS:

El *Procomm Plus* se utiliza para comunicar la PC con la VAX por poseer las siguientes características:

- Permite ejecutar aplicaciones de *Mainframes* usando una PC como terminal remota.<sup>13</sup>

- Es capaz de emular los 16 tipos más populares de terminales de video.

- Cuenta con la capacidad de utilizar 13 protocolos diferentes para la comunicación y transferencia de archivos, sin importar el *hardware* existente.<sup>14</sup>

- Tiene un lenguaje de programación llamado *ASPECT* similar a una versión extendida del lenguaje de programación BASIC. Es a través de este lenguaje como se automatiza la transferencia de datos; además de utilizar todas las ventajas que brinda el paquete-



te de comunicaciones *Procomm Plus*.

- Es el único paquete de comunicaciones disponible en la Comisión Federal de Electricidad.

La comunicación y la transferencia de archivos entre computadoras se realiza a través del puerto serial RS232. La velocidad de transmisión con la que se realiza la transferencia de datos es de 4800 ó 9200 Bauds. Este modo de transmisión es llamado: Transferencia de datos serial.

Gracias a *Procomm Plus* se transfieren los archivos de datos generados por SIPROCO desde la VAX hacia la PC, los cuales son utilizados por el prototipo de interfaz gráfica para el SIPROCO.

Para la transferencia de archivos se utiliza el protocolo de comunicación *KERMIT*, por contener las siguientes características:

- Cuenta con checador de errores para asegurar la transferencia de datos. Esta cualidad la poseen muy pocos protocolos.

- Es uno de los pocos protocolos que trabajan en modo *Halfduplex* y en modo *Fullduplex*.<sup>15</sup>

Esto significa que *KERMIT* puede enviar bloques continuos de datos, mientras recibe respuestas al mismo tiempo.

Con *KERMIT* sólo se transfieren archivos de tipo ASCII y tipo Binario.

Dado que el prototipo maneja archivos de tipo ASCII, *KERMIT* es el protocolo indicado para realizar la transferencia de archivos, asegurando la integridad y confiabilidad de los datos.

Para transferir los archivos de datos desde la VAX hacia la PC en forma automática, se construyó el programa Datos.asp en lenguaje ASPECT, cuyo proceso se representa en la Figura 3.2.1. Este programa presenta al usuario un menú a través del cual se selecciona el número del reporte a graficar, y el programa se encarga de transferir los archivos de datos necesarios para que el prototipo de interfaz gráfica para el SIPROCO pueda trabajar. Gracias al trabajo que realiza el programa anterior el usuario del prototipo fácilmente puede transferir en forma automática sus archivos de datos sin tener la necesidad de conocer y manejar las instrucciones del *Procomm Plus*.

El siguiente código presenta las partes principales del programa Datos.asp:

```
clear                ;Limpia la pantalla
transmit "Run kermit" ;Activa el Kermit en VAX
transmit "~M"        ;Transmite un return
waitfor "kermit-32>" ;Espera a que la VAX presente el
.                   ;prompt de Kermit
.
.
menu:                ;Subrutina que presenta el menu de
.                   ;opciones
.
.
envia:               ;Inicia subrutina encargada de transferir
.                   ;archivos
transmit "server"    ;Coloca al Kermit en modo Servidor
transmit "~M"
kermserve getfile s2 ;Recibe el primer y segundo archivo de VAX
kermserve getfile s3 ;Recibe el tercer archivo de VAX
kermserve finish     ;Desactiva el servidor del kermit
waitfor "kermit-32>" ;Espera la respuesta de VAX
.
.
.
end
```

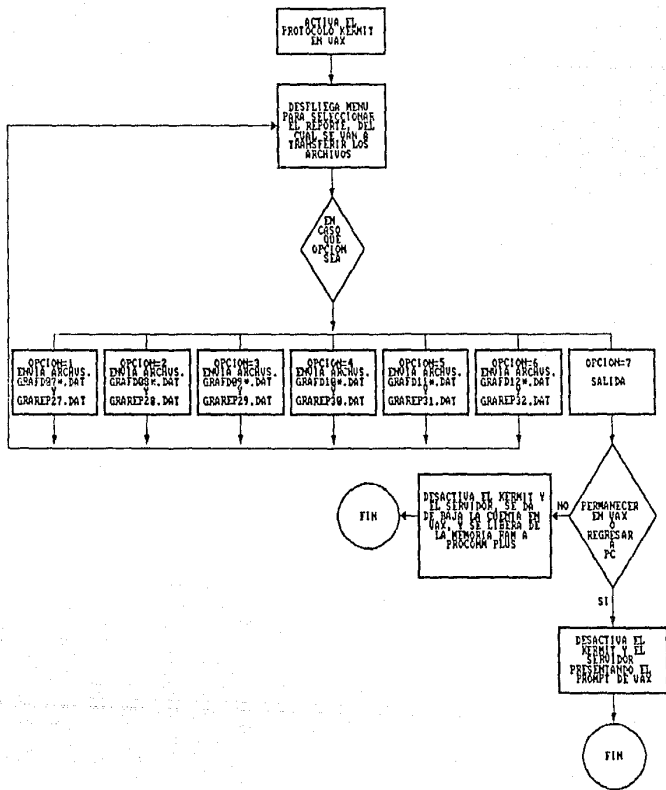


Figura 3.2.1. Diagrama de flujo del programa Datos.asp

### 3.- Paquete gráfico *Harvard Graphics*:

De acuerdo con el análisis descrito en el capítulo II, se seleccionó a este paquete para el desarrollo del prototipo de interfaz gráfica para el SIPROCO.

Para generar las gráficas de manera automática se utilizan tres elementos:

- Programa residente denominado "MACRO".
- Un grupo de archivos en los cuales se almacenan las macroinstrucciones necesaria para generar cierto tipo de gráfica.
- *Harvard Graphics*.

En la Figura 3.2.1. se presenta la interacción que existe entre estos tres elementos.

El programa MACRO participa como intermediario entre Harvard Graphics y los archivos de macroinstrucciones. Se encarga de interpretar las instrucciones almacenadas en los archivos de macroinstrucciones y realizar el trabajo en el paquete gráfico, como si el usuario lo estuviera haciendo.

A continuación se presenta como ejemplo un archivo de macroinstrucciones llamado 8.mac:

```
<CMD>T3<CMD>
<CMD>P600<CMD>
<ESC><ESC><ESC><ESC><ESC><ESC>43tb081<ENTER><ESC>46regi08
<ENTER><ENTER><ENTER>43tb082<ENTER><ENTER><ESC><ESC>
<CMD>T4<CMD> <CMD>P800<CMD> 3661regi08<ENTER>
<F3><F3><F3>05000<ENTER>09000<ENTER><ENTER><BKS><BKS><BKS><F3>
<F3> <F3>06144<ENTER>18400<ENTER><ENTER><F3><F3><F3>
26150<ENTER>09200<ENTER><ENTER>
<CMD>T3<CMD>
<CMD>P600<CMD><ESC><ESC>61s<ENTER><ENTER>
<ENTER><ENTER><ENTER><ENTER><ENTER>
<ESC><ESC><ESC><ESC><ESC><ESC>E<ENTER>
```

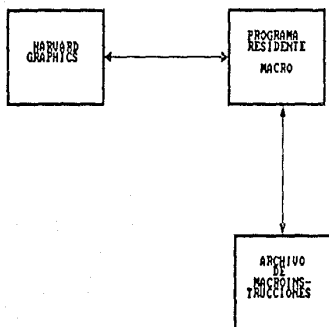


Figura 3.2.1. Interacción entre Harvard Graphics, programa MACRO y Macroinstrucciones.

#### 4.- Programas en Lenguaje C.

En la actualidad Comisión Federal de Electricidad (CFE) tiene sus sistemas de información trabajando bajo los sistemas operativos VAX/VMS y MS-DOS.

En un futuro CFE desea transportar algunos de sus sistemas de información al sistema operativo *UNIX*. Por tanto CFE está tratando que sus futuros sistemas se construyan en lenguajes o paquetes que consideren la posibilidad de trasladarse a dicho sistema operativo.

Considerando los puntos anteriores elegimos al Lenguaje C para desarrollar el prototipo.

Para elegir este lenguaje tomamos en cuenta los siguientes puntos:

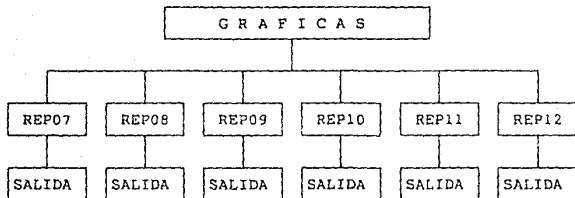
- C es un lenguaje de programación de empleo general.
- *UNIX* así como su *software* fueron escritos en C.<sup>16</sup>
- C no está ligado a un *hardware* o a un sistema operativo en concreto.
- Es fácil escribir programas que pueden ejecutarse sin cambios en una amplia variedad de computadoras, asegurándose que la computadora soporte al Lenguaje C.<sup>17</sup>

En otras palabras posee la cualidad de la portabilidad; esto significa que es posible adaptar el *software* escrito para un tipo de computadora en otra.

En la siguiente sección mostraremos detalladamente el desarrollo de los programas en Lenguaje C.

### 3.3 DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO.

El prototipo de interfaz gráfica para el SIPROCO se representa con el siguiente diagrama:



### 3.3 DESCRIPCION DEL FUNCIONAMIENTO DEL PROTOTIPO.

#### 3.3.1 MODULO GRAFICAS.

En la Figura 3.3.1. se muestra el diagrama de flujo que representa al módulo gráficas.

Este módulo está formado por los siguientes procedimientos:

A - Mensaje.

B - Menú.

C - Verificación.

A) - Procedimiento mensaje: Este procedimiento despliega en pantalla un mensaje de advertencia para el usuario, el cual le indica que para utilizar este programa se requieren algunos archivos de datos que deben importarse de VAX siguiendo los pasos indicados en el manual del usuario.

Los archivos deben importarse antes de ejecutar el programa GRAFICAS.EXE.

Este procedimiento también brinda la oportunidad de abandonar el programa en caso de no existir los archivos, o continuar en la ejecución del mismo.

B) - Procedimiento menú: Este procedimiento despliega en pantalla un menú en donde aparecen los nombres de los reportes disponibles para graficar, asociados a un número.



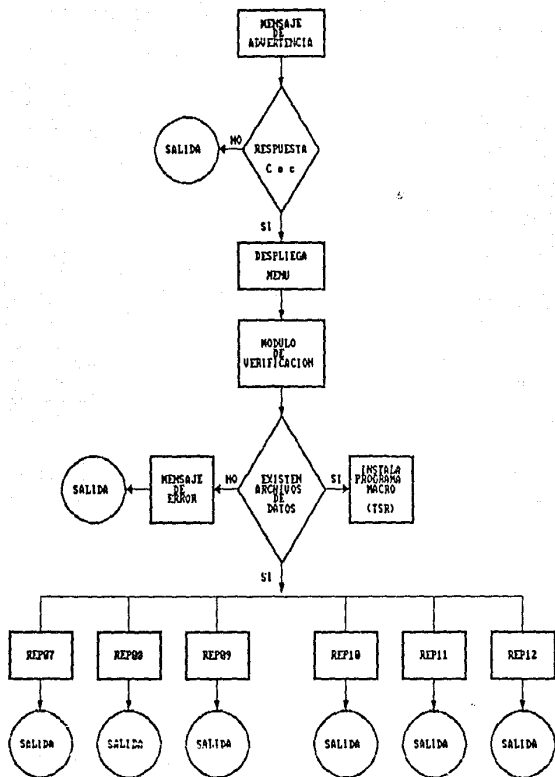


Figura 3.3.1. Diagrama de flujo del módulo graficas.

El usuario únicamente puede seleccionar un número de reporte a la vez.

Este procedimiento también se encarga de validar los datos que el usuario teclea.

C) - Procedimiento verifica: Este procedimiento revisa si existen en disco los archivos de datos con los cuales trabajará la siguiente parte del prototipo. Si los archivos no existen o no están localizados en el mismo directorio donde se encuentra el prototipo de interfaz gráfica para el SIPROCO, el programa envía un mensaje y termina la ejecución del mismo; ya que no tiene caso continuar con el programa si no existen datos para graficar.

Por otro lado, si el procedimiento localiza los archivos necesarios para trabajar, inmediatamente carga en memoria el programa residente MACRO.

Este programa residente será utilizado por cualquiera de los módulos REP07, REP08, REP09, REP10, REP11 ó REP12.

Finalmente de acuerdo con el número seleccionado en el procedimiento menú se ejecuta alguno de los programas REP07.EXE, ..., REP12.EXE, según corresponda.

El siguiente código muestra la parte del procedimiento anterior en donde busca los archivos en disco. Si los encuentra regresa el valor de 0, de lo contrario despliega un mensaje de error y regresa el valor de uno.

```

/*----- FUNCION BUSCA ARCHIVOS -----*/
buscarch(nombre)
/*--- DECLARA TIPO DE PARAMETRO ---*/
Char *nombre;
{
/*--- DEFINE VARIABLE DE TIPO ESTRUCTURA ---*/
struct find_t dat_file;
  if (_dos_findfirst(nombre, _A_NORMAL, &dat_file) != 0)
  {
    borpan();
    cursor(10,20);
    printf("LOS ARCHIVOS DE DATOS QUE UTILIZA ESTA INTERFAZ");
    cursor(12,20);
    printf("GRAFICA NO SE ENCUENTRAN EN ESTE DIRECTORIO");
    cursor(14,20);
    printf("FAVOR DE IMPORTAR LOS ARCHIVOS DE DATOS DE LA");
    cursor(16,20);
    printf("COMPUTADORA VAX, SIGUIENDO LAS INSTRUCCIONES");
    cursor(18,20);
    printf("QUE SE MARCAN EN EL MANUAL DEL USUARIO");
    cursor(22,20);
    printf("GRACIAS...");
    marco();
    while(!kbhit);
/*--- REGRESA VALOR DE ERROR DE LA FUNCION ---*/
    return(1);
  }
  else
/*--- REGRESA VALOR DE QUE ENCONTRO EL ARCHIVO ---*/
    return(0);
}

```

### 3.3.2 DESCRIPCION DE LOS MODULOS REP07, REP08, REP09, REP10, REP11, REP12.

Debido a que todos los módulos tienen la misma organización, en la Figura 3.3.2. aparece el diagrama de flujo que representa su funcionamiento.

Para ejemplificar el funcionamiento en general de los módulos se explicará detalladamente el módulo REP07.EXE. Es conveniente considerar que los módulos restantes siguen los mismos pasos, aunque cada uno maneja independientemente sus propios archivos de datos y temporales.

El módulo REP07 realiza los siguientes pasos:

- A) Busca en disco los archivos de datos importados de la computadora VAX, si los localiza los abre para leerlos, de lo contrario termina la ejecución del programa. En este paso también abre algunos archivos temporales que utilizará más adelante.
- B) Lee el primer archivo de datos fuente GRAREP27.DAT que contiene la información de presentación del reporte y de la gráfica, para enviar su contenido en letra condensada directamente a la impresora.
- C) El programa entra en un ciclo, especificando su duración según la cantidad de registros que contenga el archivo GRAFDO7B.DAT; ya que cada registro del archivo representa una gráfica.
- D) Después de leer el registro el programa entra en una subrutina en donde se formatea el mismo, para dejarlo en un archivo tempo-

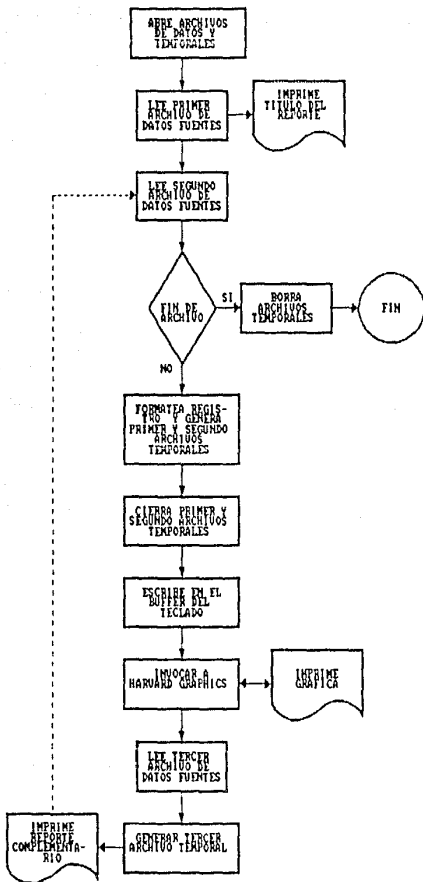


Figura 3.3.2. Diagrama de flujo de los módulos REP07, REP08, REP09, REP10, REP11, REP12.

ral y en la forma en la que *Harvard Graphics* lo pueda importar. En este momento se utilizan 2 archivos temporales. Uno contiene únicamente datos numéricos, y el otro datos alfanuméricos, los cuales representan la versión del reporte.

Las versiones de los reportes se explicaron en el capítulo I.

E) Se invoca al programa `TECLADO.EXE` el cual permite escribir directamente en el buffer del teclado del BIOS cierta combinación de teclas que activan al programa residente `MACRO`, el cual comienza a interpretar las instrucciones almacenadas con anterioridad en el archivo `7.MAC`.

F) En este instante se carga en memoria RAM al paquete gráfico *Harvard Graphics* que auxiliado por el programa residente `MACRO` y el archivo `7.MAC` genera una gráfica; la cual inmediatamente se envía a la impresora.

Al finalizar la impresión de la gráfica, *Harvard Graphics* termina su trabajo y regresa el control al módulo `REP07`.

G) El programa lee un registro del archivo `GRAFD07D` acotado por un token. Este registro se almacena en un archivo temporal, el cual se envía a la impresora después de finalizar la impresión de la gráfica.

El archivo temporal se imprime en letra condensada debido a que, el archivo de datos fuente contiene líneas de 132 caracteres de longitud.

En este archivo temporal se almacena el reporte complementario que debe acompañar a cada gráfica, por tanto el archivo GRAFD07D contiene la misma cantidad de registros que el archivo GRAFD07B.

H) Así se continúa en el ciclo hasta encontrar el final del archivo GRAFD07B el cual marca la duración de este módulo.

I) Finalmente se borran los archivos temporales.

Existe una parte que marca la mayor diferencia entre los módulos REP07, REP08, REP09, REP10, REP11, REP12; localizada en la función de los programas en donde se leen y se formatean los registros de los archivos de datos.

Debido a que los módulos REP07 y REP11 utilizan 2 archivos de datos cuya estructura contiene 130 caracteres de longitud, se formatean de la siguiente manera:

Los registros se leen y se desglosan en quince variables provisionales, las cuales se almacenan alineadas en renglones y columnas en 2 archivos temporales.

El siguiente código ilustra el formateo anterior:

```
/****** FORMATEO DE REGISTROS *****/
while (fgets(renglon,135,arch1)) /* Leyendo arch. de datos */
(
    for (j=8, k=0; j<10; s1[k++] = renglon[j++]);
    s1[k] = NULL;
    for (k=0; j<35; s2[k++] = renglon[j++]);
    s2[k] = NULL;
    for (k=0; j<66; s3[k++] = renglon[j++]);
    s3[k] = NULL;

    for (k=0; j<72; s4[k++] = renglon[j++]);
```

```

s4[k] = NULL;
for (k=0; j<78; s5[k++] = renglon[j++]);
s5[k] = NULL;
for (k=0; j<84; s6[k++] = renglon[j++]);
s6[k] = NULL;
for (k=0; j<90; s7[k++] = renglon[j++]);
s7[k] = NULL;
for (k=0; j<96; s8[k++] = renglon[j++]);
s8[k] = NULL;
for (k=0; j<102; s9[k++] = renglon[j++]);
s9[k] = NULL;
for (k=0; j<108; s10[k++] = renglon[j++]);
s10[k] = NULL;
for (k=0; j<114; s11[k++] = renglon[j++]);
s11[k] = NULL;
for (k=0; j<120; s12[k++] = renglon[j++]);
s12[k] = NULL;
for (k=0; j<126; s13[k++] = renglon[j++]);
s13[k] = NULL;
for (k=0; j<132; s14[k++] = renglon[j++]);
s14[k] = NULL;
for (k=0; j<133; s15[k++] = renglon[j++]);
s15[k] = NULL;

```

En uno de los archivos temporales se almacenan las variables de contenido numérico, y en el otro se almacenan las variables de contenido alfanumérico siguiendo los lineamientos señalados por *Harvard Graphics* para importar archivos.

Los archivos de datos GRAFD07B.DAT y GRAFD11B.DAT poseen la misma estructura. A continuación se presenta como ejemplo un fragmento del archivo de datos GRAFD07B.DAT.

01SAN JUAN	SAN JUAN	.68	.64	99.31	.35	.31	.01	0	.65	.01	0	0.9
02SAN JUAN	SAN JUAN	75.03	.22	24.90	.07	1.14	73.93	0	0	1.13	0	.03 3
03SAN JUAN	SAN JUAN	.31	.64	99.68	0	.05	.26	0	.05	0	0	0.2
04SAN JUAN	SAN JUAN	.16	.65	99.93	0	.03	.10	.02	.03	0	0	0.1



A diferencia de los módulos anteriores los módulos REP08, REP09, REP10, y REP12 leen archivos de datos ya alineados de origen en renglones y columnas, y cuya longitud varía entre los 80 y 90 caracteres.

El siguiente código ilustra el formateo anterior:

```

/*****      FORMATEO DE REGISTROS      *****/

abre_arch3();
abre_arch5();

bandera = 0;
while (!feof(arch1) || bandera != 1)
{
    campo = fgets(vcampo,80,arch1); /* Leyendo archivo */
    if (feof(arch1))                /* de datos      */
    {
        cierra_archiv35();
        borra_emp();
        cierra_archiv12();
        exit(0);
    }

    if (*vcampo == *token1)
    {
        bandera = 1;
        rcu = fgets(rcu08,80,arch1);
        fprintf(arch5,"\n\n\n");
        fprintf(arch5,"%s",rcu08);
        break;
    }; /*end if */

    fprintf(arch3,"%s",vcampo);
}; /* end while interno */

cierra_archiv35(); /*Cierra archivos temporales*/

```

Conociendo que el registro contiene datos numéricos y alfanuméricos se utilizan 2 archivos temporales de los cuales en

uno se almacenan los renglones con datos totalmente numéricos y en el otro archivo los renglones alfanuméricos, siguiendo los lineamientos señalados por *Harvard Graphics* para importar archivos.

También existen diferencias menores entre los módulos como son los títulos y mensajes propios de cada módulo.

Los archivos de datos GRAFD08B.DAT, GRAFD09B.DAT, GRAFD10B.DAT, y GRAFD12B.DAT poseen la misma estructura. A continuación se presenta como ejemplo un fragmento del archivo de datos GRAFD08B.DAT.

ENE 90	65.23	62.10	0.00	2.16	35.75	0.00
FEB 90	66.38	63.33	0.00	6.67	0.00	0.00
MAR 90	63.92	63.63	0.00	4.55	0.78	30.98
ABR 90	67.37	65.39	0.00	7.15	15.18	12.28
MAY 90	75.53	96.13	0.00	3.87	0.00	0.00
JUN 90	78.89	65.88	0.00	11.32	22.70	0.00
JUL 90	76.12	65.07	0.00	5.32	29.61	0.00
AGO 90	70.93	0.00	0.00	0.00	30.71	69.29
SEP 90	63.76	0.00	0.00	0.00	33.34	66.66
OCT 90	55.26	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
NOV 90	48.18	9.65	0.00	0.94	88.75	0.67
DIC 90	49.17	71.23	0.00	1.96	26.81	0.00

CAMBIO DE REG

REGION SAN JUAN    CENTRAL SAN JUAN    UNIDAD 06

## CAPITULO IV

EJEMPLOS DE APLICACION  
DEL PROTOTIPO.

En el presente capítulo se muestran 6 tipos diferentes de gráficas generadas por el prototipo de interfaz gráfica para el SIPROCO, explicando su objetivo y la forma en que se genera cada una de ellas.

Primero se muestra un ejemplo de las gráficas generadas actualmente por el SIPROCO y después un ejemplo de las gráficas generadas por el prototipo, con el objeto de realizar comparaciones.

Cabe mencionar que el prototipo se probó con datos obtenidos de la base de datos de la Comisión Federal de Electricidad (CFE) ubicada en la ciudad de México. Pero para efectos de los siguientes ejemplos los datos son ficticios.

En la primera hoja que acompaña a cada gráfica generada por el prototipo, se presenta la versión del reporte.

En cada una de las gráficas se aprecia en la parte superior central, el encabezado principal de la gráfica en el cual aparece la entidad para la que se realizó el SIPROCO y el nombre del reporte o gráfica. Más abajo se localiza la ubicación geográfica para la que se generó el reporte. Finalmente en la parte inferior de la gráfica se muestran los datos que intervienen en cada barra, así como sus valores.

Al finalizar la gráfica se presenta el reporte que debe anexarse a cada gráfica, donde se exhibe el desglose de la información con la cual se genera la gráfica.

#### 4.1 GRAFICA DE DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD.

El objetivo de esta gráfica es la integración de valores de disponibilidad e indisponibilidad por unidad, capacidad, tipo, región, central y nacional.

La gráfica de Disponibilidad e Indisponibilidad se representa con tres barras tridimensionales, apiladas cada una de ellas. Cada barra utiliza una escala diferente.

Debido a que *Harvard Graphics* no genera gráficas con diferentes escalas, esta gráfica se genera construyendo tres gráficas independientes y se integran en una sola.

En la siguiente página se muestra un ejemplo de la gráfica de Disponibilidad e Indisponibilidad generada por el SIPROCO, y a continuación se presenta la gráfica generada por el módulo REP07.

GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
GRAFICA DE DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD

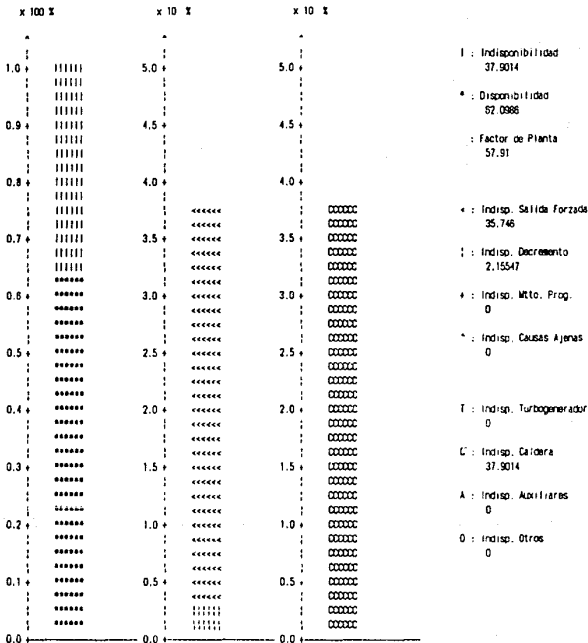
SIDRACO  
21-May-91  
PAGINA 1

UNIDADES: SNJ 01  
TIPOS DE UNIDAD: TODOS  
RANGO DE CAPACIDAD: DE 0 A 9999.99  
PERIODO DE OBSERVACION: DE 90/01/01 A 90/01/31  
COMENTARIOS: EJEMPLO PARA TESIS.

REGION SAN JUAN

CENTRAL SAN JUAN

UNIDAD 01



GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
 GRAFICA DE DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD  
 (Continuacion)

SIDP000  
 21-May-91  
 PAGINA 2

REGION SAN JUAN		CENTRAL SAN JUAN		UNIDAD 01		
No. FALLA	EVENTOS DECR.	INDISPONIBILIDAD		CAUSA DEL EVENTO	ENERGIA PERDIDA MWh	
		ABSOL.	RELAT.		FALLA	DECR.
CALDERAS						
1	0	35.75	94.31	EQUIPO INDETERMINADO DEL SIST. AGUA-VAPOR	39,892	0
0	1	2.16	5.89	VALVULA DE AISLAMIENTO DE CALENTADOR DE AGUA DE ALI	0	2,406
1	1	37.90	100.00	TOTAL	39,892	2,406

SERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
GRAFICA DE DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD

SUPROCO  
15-Apr-91  
PAGINA 1

UNIDADES: SNJ 01

TIPOS DE UNIDAD: TODOS

RANGO DE CAPACIDAD: DE 0 A 9999.99

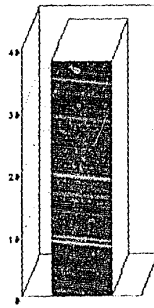
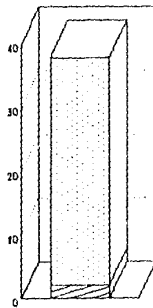
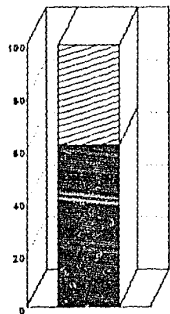
PERIODO DE OBSERVACION: DE 90/01/01 A 90/01/31

COMENTARIOS: EJEMPLO PARA TESIS.



## GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION GRAFICA DE DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD

REGION: SAN JUAN  
CENTRAL: SAN JUAN  
UNIDAD: D1



Indisponibilidad	37.9	Indisp. Cauce de Ajara	0	Indisp. Otras	0
Disponibilidad	62.09	Indisp. Sal. Forzada	55.74	Indisp. Auxiliares	0
Factor de Planta:	57	Indisp. Desarmiento	2.15	Indisp. Turbogén.	0
		Indisp. Mta. Prop.	0	Indisp. Calderas	37.9

GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
 GRAFICA DE DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD  
 (Continuacion)

SIDPROG  
 15-Apr-91  
 PAGINA 2

REGION SAN JUAN		CENTRAL SAN JUAN		UNIDAD 01		
No. FALLA	EVENTOS DECR.	INDISPONIBILIDAD		CAUSA DEL EVENTO	ENERGIA PERDIDA MWh	
		ABSOL.	RELAT.		FALLA	DECR.
CALDERAS						
1	0	35.75	94.31	EQUIPO INDETERMINADO DEL SIST. AGUA-VAPOR	39,892	0
0	1	2.16	5.69	VALVULA DE AISLAMIENTO DE CALENTADOR DE AGUA DE ALI	0	2,406
1	1	37.90	100.00	TOTAL	39,892	2,406

#### 4.2 GRAFICA DE TENDENCIA DE DISPONIBILIDAD.

Esta gráfica tiene como finalidad mostrar el comportamiento de la disponibilidad e indisponibilidad de una unidad, central, región y a nivel nacional en los últimos cinco años, desglosando la indisponibilidad de acuerdo a la razón atribuible: mantenimiento programado, salida forzada y demás.

La gráfica de Tendencia de Disponibilidad se representa con barras bidimensionales, apiladas cada una de ellas, y una curva que representa la disponibilidad promedio.

Debido a que esta gráfica puede tener un período de hasta cinco años, esta gráfica es capaz de generar 60 barras.

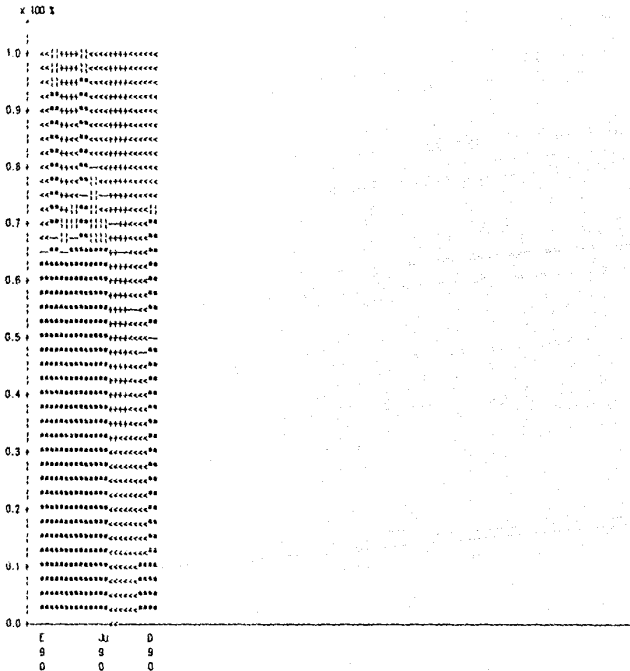
En la siguiente página se muestra un ejemplo de la gráfica de Tendencia de Disponibilidad generada por el SIPROCO, y a continuación se presenta la gráfica generada por el módulo REPO8.

GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
 GRAFICA DE TENDENCIA DE DISPONIBILIDAD

510000  
 21-May-91  
 Pagina 1

UNIDADES: SNJ 01  
 TIPOS DE UNIDAD: TODOS  
 RANGO DE CAPACIDAD: DE 0 A 5939.99  
 PERIODO DE OBSERVACION: DE 90/01/01 A 90/12/31  
 COMENTARIOS: EJEMPLO PARA TESIS.

REGION SAN JUAN CENTRAL SAN JUAN UNIDAD 01



AGENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
 GRAFICA DE TENDENCIA DE DISPONIBILIDAD  
 ( continuacion )

siproca  
 21-May-91  
 pagina 2

REGION SAN JUAN CENTRAL SAN JUAN UNIDAD 01

Porcentajes de Disponibilidad e Indisponibilidad

	←→  ++++   ++++  INDISP. MANTENIMIENTO	←→  <<<<   <<<<  INDISP. SALIDA FORZADA	←→  11111   11111  INDISP. DECREMENTO	←→  *****   *****  INDISP. SALIDA POR CAUSA AJENA	←→  *****   *****  DISPONIBILIDAD	— DISPON. PROMEDIO
ENE 90	0.00	35.75	2.16	0.00	62.10	65.23
FEB 90	0.00	0.00	6.67	0.00	93.33	66.38
MAR 90	30.96	0.78	4.55	0.00	63.69	63.92
ABR 90	12.28	15.18	7.15	0.00	65.39	67.37
MAY 90	0.00	0.00	3.87	0.00	96.13	75.53
JUN 90	0.00	22.70	11.32	0.00	65.98	78.89
JUL 90	0.00	29.61	5.32	0.00	65.07	76.12
AGO 90	69.29	30.71	0.00	0.00	0.00	70.93
SEP 90	66.66	33.34	0.00	0.00	0.00	63.76
OCT 90	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	55.26
NOV 90	0.67	88.75	0.94	0.00	9.65	48.18
DIC 90	0.00	26.81	1.96	0.00	71.23	49.17

GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
GRAFICA DE TENDENCIA DE DISPONIBILIDAD

SIDROCO  
15-Abr-91  
PAGINA 1

UNIDADES: SKJ 01

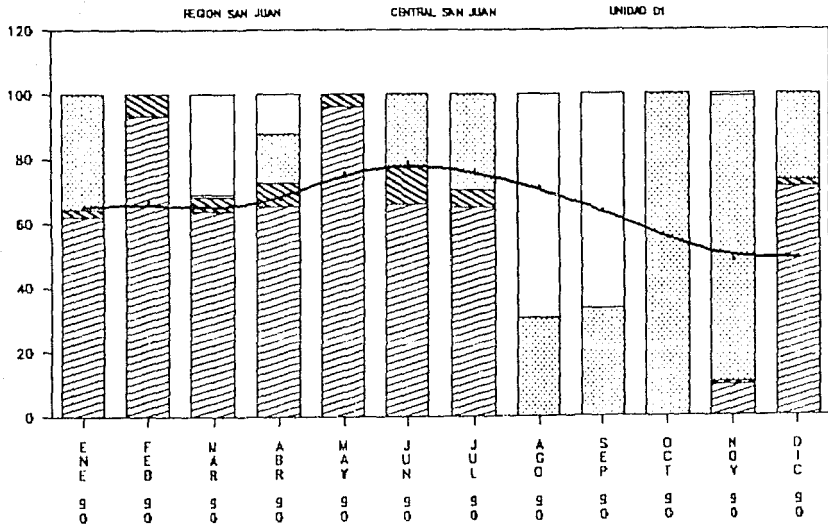
TIPOS DE UNIDAD: TODOS.

RANGO DE CAPACIDAD: DE 0 A 9999.99

PERIODO DE OBSERVACION: DE 90/01/01 A 90/12/31

COMENTARIOS: EJEMPLO PARA TESIS.

# GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION GRAFICA DE TENDENCIA DE DISPONIBILIDAD



— Disponibilidad Prom.

▨ Indisp. Decremento

▧ Disponibilidad

▤ Indisp. Sol. Forzada

▦ Indisp. Causas Ajen

□ Indisp. Mlla. Prog.

GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
 GRAFICA DE TENDENCIA DE DISPONIBILIDAD  
 ( continuacion )

SIDP060  
 15-Abr-91  
 Pagina 2

REGION SAN JUAN CENTRAL SAN JUAN UNIDAD C1

Porcentajes de Disponibilidad e InDisponibilidad

	INDISP. MANTENIMIENTO	INDISP. SALIDA FORZADA	INDISP. DECREMENTO	INDISP. SALIDA POR CAUSA AJENA	DISPONIBILIDAD	DISPON. PROMEDIO
ENE 90	0.00	35.75	2.16	0.00	62.10	65.23
FEB 90	0.00	0.00	6.67	0.00	93.33	66.38
MAR 90	30.98	0.78	4.55	0.00	63.69	63.92
ABR 90	12.28	15.18	7.15	0.00	65.39	67.37
MAY 90	0.00	0.00	3.87	0.00	96.13	75.53
JUN 90	0.00	22.70	11.32	0.00	65.96	78.83
JUL 90	0.00	25.61	5.32	0.00	65.07	76.12
AGO 90	69.29	30.71	0.00	0.00	0.00	70.93
SEP 90	66.66	33.34	0.00	0.00	0.00	63.76
OCT 90	0.00	100.00	0.00	0.00	0.00	55.26
NOV 90	0.67	88.75	0.94	0.00	9.65	48.18
DIC 90	0.00	26.81	1.96	0.00	71.23	49.17



#### 4.3 GRÁFICA DE DISTRIBUCIÓN DE CAPACIDAD INSTALADA.

El objetivo es conocer en forma gráfica el comportamiento de la capacidad disponible de la potencia perdida por diferentes causas. Aquí se calcula para cada mes del período de observación la capacidad perdida por mantenimiento programado, por salida forzada, por decremento y por causas ajenas, así como la capacidad disponible promedio y la capacidad efectiva promedio.

La gráfica de Distribución de Capacidad Instalada se representa con barras tridimensionales, apiladas cada una de ellas.

Ya que esta gráfica genera para cada mes del período una barra, máximo puede construir doce barras por gráfica.

En la siguiente página se muestra un ejemplo de la gráfica de Distribución de Capacidad Instalada generada por el SIPROCO, y a continuación se presenta la gráfica generada por el módulo REPO9.

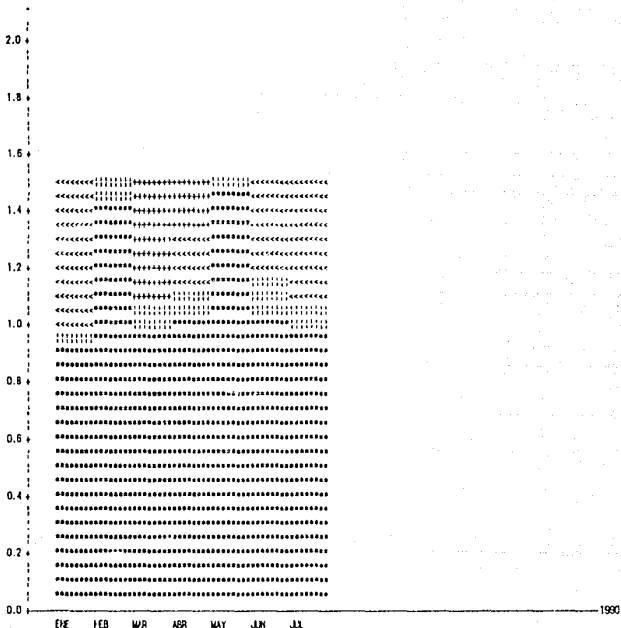
GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
 GRAFICA DE DISTRIBUCION DE CAPACIDAD INSTALADA

SIPROCO  
 21-441 01  
 PAGINA 1

UNIDADES: SAJ 01  
 TIPOS DE UNIDAD: TODOS.  
 RANGO DE CAPACIDAD: DE 0 A 9999.99  
 PERIODO DE OBSERVACION: DE 90/01/01 A 90/07/31  
 COMENTARIOS: EJEMPLO PARA TESIS.

REGION SAN JUAN CENTRAL SAN JUAN UNIDAD 01

x 100 MW



GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
 GRAFICA DE DISTRIBUCION DE CAPACIDAD INSTALADA  
 (continuacion)

SIEMPRE  
 21-May-91  
 pagina 2

REGION SAN JUAN CENTRAL SAN JUAN UNIDAD 01

DISTRIBUCION DE CAPACIDAD INSTALADA  
 CAPACIDAD EN MW

1990	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
←-----→							
{+++++} CAP. PERDIDA							
{+++++} MANTENIMIENTO	0.00	0.00	46.48	18.41	0.00	0.00	0.00
{+++++} PROGRAMADO							
←-----→							
{-----} CAP. PERDIDA							
{-----} SALIDA	53.62	0.00	1.17	22.77	0.00	34.06	44.41
{-----} FORZADA							
←-----→							
{ { { { { } CAP. PERDIDA							
{ { { { { } DECREMENTO	3.23	10.00	6.82	10.73	5.81	16.98	7.98
{ { { { { }							
←-----→							
{ { { { { } CAP. PERDIDA							
{ { { { { } SALIDA POR	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
{ { { { { } CAUSA AJENA							
←-----→							
{ { { { { } POTENCIA							
{ { { { { } MEDIA	93.15	140.00	85.53	98.09	144.19	98.90	97.61
{ { { { { } DISPONIBLE							
←-----→							
CAPACIDAD							
REAL	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00
MEDIA							

GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
GRAFICA DE DISTRIBUCION DE CAPACIDAD INSTALADA

S:PROCO  
15-Apr-91  
PAGINA 1

UNIDADES: SNJ 01

TIPOS DE UNIDAD: TODOS.

RANGO DE CAPACIDAD: DE 0 A 9999.99

PERIODO DE OBSERVACION: DE 90/01/01 A 90/07/31

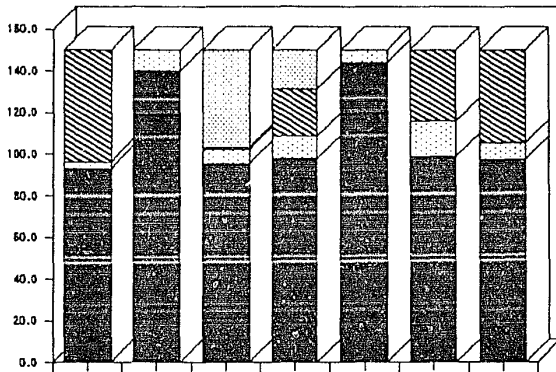
COMENTARIOS: EJEMPLO PARA TES:S

**GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION**  
**GRAFICA DE DISTRIBUCION DE CAPACIDAD INSTALADA**

REGION SAN JUAN

CENTRAL SAN JUAN

UNIDAD 01



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
Cap.Perd. Mlla. Prag	0.0	0.0	46.5	18.4	0.0	0.0	0.0
Cap.Perd.Salda Forz	53.6	0.0	1.2	22.8	0.0	34.1	44.4
Cap.Perd.Decremento	3.2	10.0	5.8	10.7	5.8	17.0	8.0
Cap.Perd.Causas Ajen	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Potencia Media Disp.	93.2	140.0	95.5	98.1	144.2	99.0	97.6

GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
 GRAFICA DE DISTRIBUCION DE CAPACIDAD INSTALADA  
 ( continuation )

SIDFOOD  
 15-Apr-91  
 Pagina 2

REGION SAN JUAN CENTRAL SAN JUAN UNIDAD 01

DISTRIBUCION DE CAPACIDAD INSTALADA  
 CAPACIDAD EN MW

1990	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL
CAP. PERDIDA MANTENIMIENTO PROGRAMADO	0.00	0.00	46.48	18.41	0.00	0.00	0.00
CAP. PERDIDA SALIDA FORZADA	53.82	0.00	1.17	22.77	0.00	34.06	44.41
CAP. PERDIDA DECREMENTO	3.23	10.00	6.82	10.73	5.81	16.98	7.99
CAP. PERDIDA SALIDA POR CAUSA AJENA	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
POTENCIA MEDIA DISPONIBLE	93.15	140.00	96.53	99.09	144.19	98.96	97.61
CAPACIDAD REAL MEDIA	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00	150.00

ESTA TESIS NO DEBE  
 SALIR DE LA BIBLIOTECA

#### 4.4 DIAGRAMA MENSUAL DE DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD.

El objetivo es conocer en forma de diagrama de barras, los parámetros de disponibilidad e indisponibilidad por mantenimiento, salida forzada, decremento y causas ajenas para cada mes y año del período.

Esta gráfica es un reporte mensual, por lo que máximo puede llegar a contener 12 barras tridimensionales, apiladas cada una de ellas.

En la siguiente página se muestra un ejemplo del Diagrama Mensual de Disponibilidad e Indisponibilidad generada por el SIPROCO y a continuación se presenta la gráfica generada por el módulo REP10.







GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
DIAGRAMA MENSUAL DE DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD

SIDFOCO  
15-Apr-97  
PAGINA 1

UNIDADES:       SKJ   01

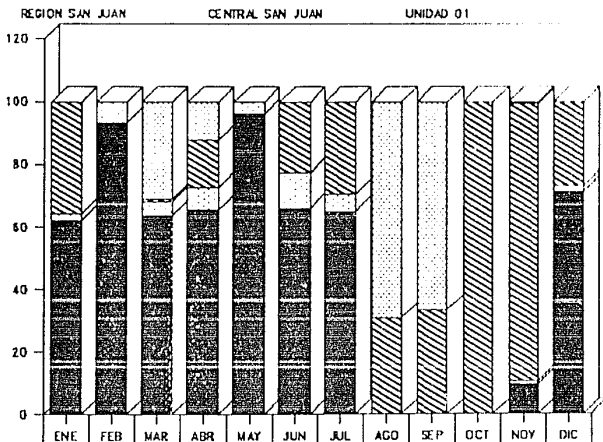
TIPOS DE UNIDAD: TODOS.

RANGO DE CAPACIDAD: DE 0 A 9999.99

PERIODO DE OBSERVACION: DE 90/01/01 A 90/12/31

COMENTARIOS: EJEMPLO PARA TESIS.

**GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION**  
**DIAGRAMA MENSUAL DE DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD**



	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOY	DIC
Indisp. Mito. Prog.	0	0	30.98	12.28	0	0	0	69.29	66.66	0	0.67	0
Indisp. Salida Forz.	35.75	0	0.78	15.18	0	22.7	29.61	30.71	33.34	100	88.75	26.81
Indisp. Decremento	2.16	6.67	4.55	7.15	3.87	11.32	5.32	0	0	0	0.94	1.96
Indisp. Causas Ajenas	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Disponibilidad	62.1	93.33	63.69	65.39	96.13	65.98	65.07	0	0	0	9.65	71.23

GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
 DIAGRAMA MENSUAL DE DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD  
 ( continuación )

sipr000  
 15-Abr-91  
 página 2

REGION SAN JUAN    CENTRAL SAN JUAN    UNIDAD 01

Porcentajes de Disponibilidad e Indisponibilidad

1990	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
INDISP. MANTENIMIENTO PROGRAMADO	0.00	0.00	30.98	12.28	0.00	0.00	0.00	69.29	66.86	0.00	0.67	0.00
INDISP. SALIDA FORZADA	35.75	0.00	0.78	15.18	0.00	22.70	29.61	30.71	33.34	100.00	88.75	26.81
INDISP. DECREMENTO	2.16	6.67	4.55	7.15	3.87	11.32	5.32	0.00	0.00	0.00	0.94	1.96
INDISP. CAUSAS AJENAS	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DISPONIBILIDAD	62.10	93.33	63.69	65.39	96.13	65.98	65.07	0.00	0.00	0.00	9.65	71.23

#### 4.5 GRÁFICA DE DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD CLASIFICADA POR SU ORIGEN.

Su objetivo es informar en forma gráfica sobre la disponibilidad e indisponibilidad de las unidades con respecto a su origen.

La gráfica de Disponibilidad e Indisponibilidad Clasificada por su Origen se representa con tres barras tridimensionales, apiladas cada una de ellas. Cada barra utiliza una escala diferente.

Debido a que *Harvard Graphics* no puede generar gráficas con diferentes escalas, esta gráfica se genera reuniendo tres gráficas independientes en una sola.

En la siguiente página se muestra un ejemplo de la gráfica de Disponibilidad e Indisponibilidad Clasificada por su Origen generada por el SIPROCO y a continuación se presenta la gráfica generada por el módulo REP11.

GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
 GRAFICA DE DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD CLASIFICADA POR SU ORIGEN

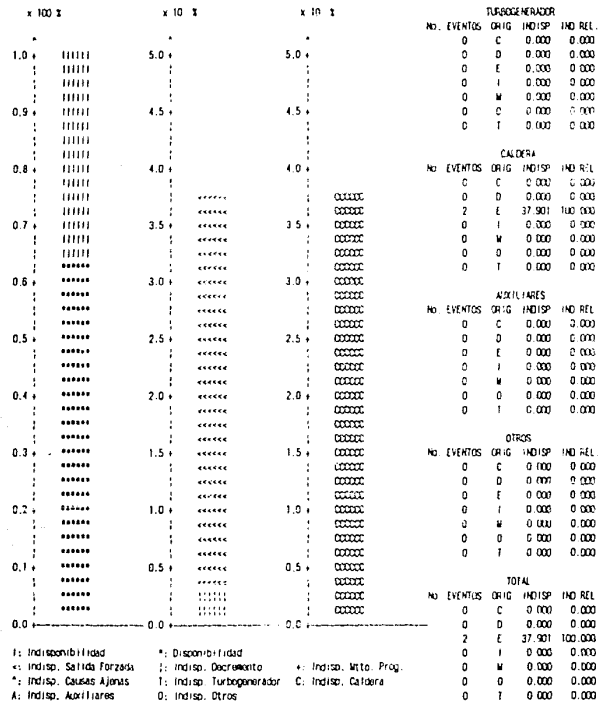
Siproco  
 21-May-91  
 PAGINA 1

UNIDADES: SKJ 01  
 TIPOS DE UNIDAD: TODOS  
 RANGO DE CAPACIDAD: DE 0 A 9999.99  
 PERIODO DE OBSERVACION: DE 90/01/01 A 90/01/31  
 COMENTARIOS: EJEMPLO PARA TESTS.

REGION SAN JUAN

CENTRAL SAN JUAN

UNIDAD 01



I: Indisponibilidad      \*: Disponibilidad  
 <: Indisp. Salida Forzada      †: Indisp. Decremento      +: Indisp. Mto. Prog.  
 ^: Indisp. Causas Ajenas      ‡: Indisp Turbogenerador      C: Indisp. Caldera  
 A: Indisp. Auxiliares      D: Indisp. Otros

GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
GRAFICA DE DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD CLASIFICADA POR SU ORIGEN

SIDFOCO  
15-Apr-91  
PAGINA 1

UNIDADES: SNJ 01

TIPOS DE UNIDAD: TODOS.

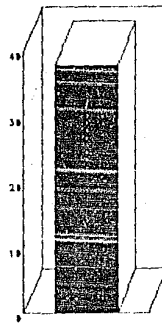
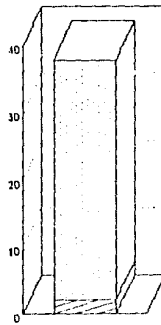
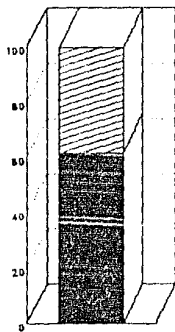
RANGO DE CAPACIDAD: DE 0 A 9999.99

PERIODO DE OBSERVACION: DE 90/01/01 A 90/01/31

COMENTARIOS: EJEMPLO PARA TESIS.

**GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION**  
**GRAFICA DE DISPONIBILIDAD CLASIFICADA POR SU ORIGEN**

REGION: SAN JUAN  
 CENTRAL: SAN JUAN  
 UNIDAD: 01



Indisponibilidad 37.9  
 Disponibilidad 62.09

Indep. Causas Ajenas 0  
 Indep. Sol. Forzada 35.74  
 Indep. Decremento 2.15  
 Indep. Mto. Prog. 0

Indep. Otros 0  
 Indep. Auxiliarios 0  
 Indep. Turbogén. 0  
 Indep. Calderas 37.9



GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
 GRAFICA DE DISPONIBILIDAD E INDISPONIBILIDAD CLASIFICADA POR SU ORIGEN

SIDP/000  
 15-Abr-91  
 PAGINA 1

REGION SAN JUAN

CENTRAL SAN JUAN

UNIDAD 01

TURSOGENERADOR

No. EVENTOS	ORIG	INDISP	IND REL.
0	C	0.000	0.000
0	D	0.000	0.000
0	E	0.000	0.000
0	I	0.000	0.000
0	M	0.000	0.000
0	O	0.000	0.000
0	T	0.000	0.000

CALDERA

No. EVENTOS	ORIG	INDISP	IND REL.
0	C	0.000	0.000
0	D	0.000	0.000
2	E	37.901	100.000
0	I	0.000	0.000
0	M	0.000	0.000
0	O	0.000	0.000
0	T	0.000	0.000

ALUXILIARES

No. EVENTOS	ORIG	INDISP	IND REL.
0	C	0.000	0.000
0	D	0.000	0.000
0	E	0.000	0.000
0	I	0.000	0.000
0	M	0.000	0.000
0	O	0.000	0.000
0	T	0.000	0.000

OTROS

No. EVENTOS	ORIG	INDISP	IND REL.
0	C	0.000	0.000
0	D	0.000	0.000
0	E	0.000	0.000
0	I	0.000	0.000
0	M	0.000	0.000
0	O	0.000	0.000
0	T	0.000	0.000

TOTAL

No. EVENTOS	ORIG	INDISP	IND REL.
0	C	0.000	0.000
0	D	0.000	0.000
2	E	37.901	100.000
0	I	0.000	0.000
0	M	0.000	0.000
0	O	0.000	0.000
0	T	0.000	0.000

#### 4.6 DIAGRAMA DE INDISPONIBILIDAD.

El objetivo es informar en forma de diagrama sobre la indisponibilidad de las unidades con respecto a su tipo de evento y su origen.

El Diagrama de Indisponibilidad se representa con 5 barras tridimensionales, apiladas cada una de ellas. Cuatro barras utilizan la misma escala, y la barra restante utiliza una escala diferente a las anteriores.

Ya que *Harvard Graphics* no genera gráficas con diferentes escalas, este diagrama de indisponibilidad se genera construyendo dos gráficas independientes las cuales se integran en una sola.

En la siguiente página se muestra un ejemplo del Diagrama de Indisponibilidad generada por el SIPROCO y a continuación se presenta la gráfica generada por el módulo REP12.

GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
 DIAGRAMA DE INDISPONIBILIDAD

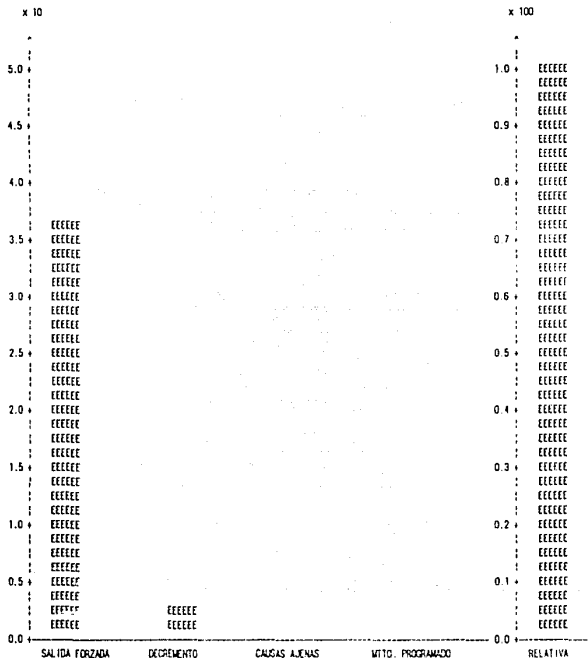
27-May-91  
 pagina 1

UNIDADES: SUJ 01  
 TIPO DE UNIDAD: TODOS.  
 RANGO DE CAPACIDAD: DE 0 A 9999.99  
 PERIODO DE OBSERVACION: DE 90/01/01 A 90/01/31  
 COMENTARIOS: EJEMPLO PARA TESIS.

REGION SAN JUAN

CENTRAL SAN JUAN

UNIDAD 01



GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
 DIAGRAMA DE INDISPONIBILIDAD

510000  
 21-May-91  
 pagina 2

ORIG:	SALIDA FORZADA		DECREMENTOS		CAUSAS AJENAS		MOTO PASIVADO		DEC - SFO	
	EPP	INDISP	EPP	INDISP	EPP	INDISP	EPP	INDISP	EPP	INDISP
CONST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DISEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EQUIP	35892.5	35.74	2405.5	2.15	0	0	0	0	42298	100
INDET	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MANTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	35892.5	35.74	2405.5	2.15	0	0	0	0	42298	100

GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
DIAGRAMA DE INDISPONIBILIDAD

SIGFOCO  
15-Abr-91  
PAGINA 1

UNIDADES: SNJ 01

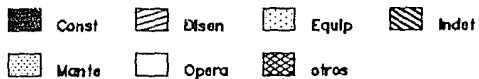
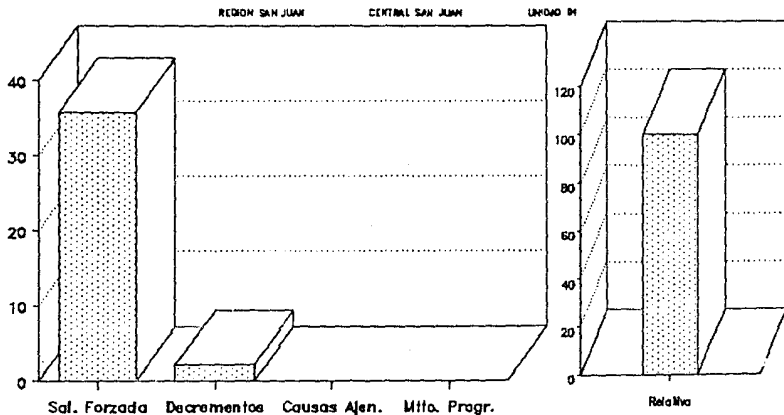
TIPOS DE UNIDAD: TODOS.

RANGO DE CAPACIDAD: DE 0 A 9999.99

PERIODO DE OBSERVACION: DE 90/01/01 A 90/01/31

COMENTARIOS: EJEMPLO PARA TESIS.

## GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION DIAGRAMA DE INDISPONIBILIDAD



GERENCIA DE GENERACION Y TRANSMISION  
 DIAGRAMA DE INDISPONIBILIDAD

SIDROCO  
 15-Abr-91  
 pagina 2

ORIG:	SALIDA FORZADA		DECREMENTOS		CAUSAS AJENAS		NTTO. PROGRAMADO		DEC - SFD	
	EPP	INDISP	EPP	INDISP	EPP	INDISP	EPP	INDISP	EPP	INDISP
CONST	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
DISEN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
EQUIP	35.74	2405.5	2.15	0	0	0	0	42298	100	0
INDET	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
MANTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OPERA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
TOTAL	35822.5	35.74	2405.5	2.15	0	0	0	0	42298	100

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS.



Realizando una evaluación del objetivo planteado en la introducción de esta tesis, se puede decir que se cumplió en su totalidad. Se logró construir un prototipo de interfaz gráfica el cual genera un conjunto de gráficas en la computadora personal (PC) con la ayuda del paquete *Harvard Graphics*, a partir de los datos generados por el SIPROCO en la computadora VAX, enlazando ambos equipos con el paquete de comunicaciones *Procomm Plus*. Logrando con ésto mejorar la calidad y la apariencia de las gráficas generadas por el SIPROCO.

El prototipo está diseñado especialmente para aquellos equipos de cómputo con los que cuenta actualmente la Comisión Federal de Electricidad (CFE), y ya se encuentra disponible para su utilización en la misma.

Algunos de los beneficios aportados por esta tesis son los siguientes:

- Gracias a la utilización del prototipo la Gerencia de Generación y Trasmisión (GGT) podrá reducir el costo del tiempo de enlace, ya que anteriormente para generar un reporte las centrales tenían que enlazarse con la computadora del Distrito Federal (D.F.) y esperar la impresión del reporte, lo cual era costoso para la GGT. Ahora con la ayuda del prototipo, las centrales se enlazan con la computadora del D.F. Únicamente para transferir los archivos de datos generados por el SIPROCO, y el prototipo generará localmente las gráficas de apoyo para los reportes.

- La interfaz es totalmente automatizada. Esto significa que el usuario no necesita conocer *Harvard Graphics* para generar las gráficas.

- Apoyándose en las gráficas generadas por el prototipo, CFE podrá realizar una toma de decisiones más acertada.

A través del desarrollo de esta tesis se llegó a la conclusión de que no es muy conveniente utilizar un paquete gráfico inflexible cuando se desean obtener gráficas en forma automatizada, debido a las limitaciones presentadas por el mismo. Estas limitaciones tienen como consecuencia no poder satisfacer al 100% las necesidades del usuario.

Entre los problemas principales que surgen cuando se utiliza un paquete gráfico cerrado se encuentran los siguientes:

- Saturación de la memoria RAM de la PC.

La mayoría de los paquetes gráficos que permiten automatizar la generación de gráficas utilizan 640 Kb de memoria RAM, y debido a que el sistema operativo MS-DOS únicamente direcciona 640kb de memoria, existe la necesidad de utilizar memoria extendida o valerse de algunos trucos para poder cargar en memoria la aplicación capaz de automatizar las gráficas.

- Inflexibilidad de los paquetes gráficos.

Ya que los paquetes gráficos no son flexibles, el usuario debe adecuar su problema a la forma de trabajo del paquete, sacrificando en algunas ocasiones la calidad de las gráficas.

Se concluye que si se desean generar gráficas en forma automatizada las cuales cumplan al 100% las necesidades del usuario es recomendable utilizar herramientas flexibles. Por ejemplo; durante el desarrollo de esta tesis se descubrió que se pueden desarrollar aplicaciones gráficas con la ayuda de un conjunto de funciones llamadas HALLO 88 las cuales interactúan con Lenguaje C, Fortran o Pascal, para construir una aplicación totalmente flexible y sin las limitaciones presentadas por cualquier paquete gráfico normal.

El resultado de esta tesis atrajo la atención del personal de CFE, por lo que están muy interesados para que se continúe mejorando la interfaz gráfica para el SIPROCO.

Actualmente se sabe que existen en CFE y en la iniciativa privada problemas de graficación y de integración de equipos de cómputo de naturaleza distinta, similares al que se presentó en esta tesis, por lo que ésta puede servir de orientación para aquellas personas que enfrenten este problema en aplicaciones futuras, y puedan tener un campo más amplio de soluciones para decidir rápidamente cuál es el mejor camino a seguir.

A N E X O.

# MANUAL DEL USUARIO

## INDICE

INTRODUCCION.

### CAPITULO I

1. REQUERIMIENTOS DEL PROTOTIPO DE INTERFAZ GRAFICA PARA EL SIPROCO.

### CAPITULO II

2. INSTALACION DEL PROTOTIPO.
  - 2.1 CONFIGURACION DE HARVARD GRAPHICS.

### CAPITULO III

3. OPERACION DEL PROTOTIPO.

## INTRODUCCION

El siguiente manual tiene la finalidad de mostrar al usuario del prototipo de interfaz gráfica la forma en que debe configurarse la computadora personal (PC), como instalar el prototipo, y la forma en que debe manejarse.

El capítulo I presenta los elementos necesarios para instalar y utilizar el prototipo.

El capítulo II presenta los pasos que el usuario debe seguir para instalar el prototipo, y la forma de configurar a *Harvard Graphics* para el funcionamiento correcto del prototipo.

El capítulo III muestra detalladamente al usuario como utilizar el prototipo de interfaz gráfica para el SIPROCO.

## CAPITULO I

### 1. REQUERIMIENTOS DEL PROTOTIPO DE INTERFAZ GRAFICA PARA EL SIPROCO.

Para utilizar el prototipo es necesario contar con los siguientes elementos:

- COMPUTADORA: IBM PC AT o PS/2 (o una computadora compatible con cualquiera de éstas).
- MEMORIA: Al menos 640 KB de memoria RAM disponible.
- SISTEMA OPERATIVO: MS-DOS, Versión 2.1 o posterior.
- UNIDADES DE DISCOS: Al menos una unidad de disco flexible y un disco duro.
- MONITOR: Monitor de 80 columnas (color o monocromático) y un adaptador gráfico.
- PUERTO SERIAL: Para establecer la comunicación con VAX-780.
- PAQUETE GRAFICO: *Harvard Graphics* versión 2.1, 2.12 ó 2.3
- PAQUETE DE COMUNICACIONES: *Procomm Plus*.
- IMPRESORA: Impresora IBM compatible o Plotter.

## CAPITULO II

### 2. INSTALACION DEL PROTOTIPO.

Para instalar el prototipo se necesita que en la Computadora Personal (PC) existan los archivos CONFIG.SYS y AUTOEXEC.BAT con ls siguientes cracteristicas:

El archivo CONFIG.SYS debe de incluir los siguientes comandos:

```
BUFFERS=20
FILES=25
DEVICE=C:\ANSI.SYS
COMSPEC=C:\COMMAND.COM
```

Nota: Si usted tiene una computadora con 640 KB de memoria RAM sin memoria extendida, debe incluir el siguiente driver:

```
DEVICE=C:\HG\HImem.sys
```

El archivo AUTOEXEC.BAT debe incluir los siguientes comandos:

```
PATH=C:\PCPLUS;C:\HG
SET PCPLUS=C:\PCPLUS
```

Si no existen estos archivos o no tienen las características anteriores, el usuario deberá asegurarse de que se generen o se modifiquen.

Una vez listos los archivos anteriores se debe verificar que existan en el directorio raíz los siguientes subdirectorios:

- PCPLUS (Subdirectorio para *Procomm Plus*).
- HG (Subdirectorio para *Harvard Graphics*).

En caso de no existir los subdirectorios favor de generarlos.

Si ya se encuentran instalados los paquetes Procomm Plus y Harvard Graphics pase al siguiente punto, de lo contrario instale los paquete en su debido subdirectorio siguiendo los pasos de instalación de cada paquete.



En el subdirectorio HG se almacenarán los archivos del prototipo de la interfaz gráfica para el SIPROCO. Para su instalación realice los siguientes pasos:

- Colocar en el drive A el disco del prototipo y teclee el siguiente comando:

COPY A:\*.\* C:\HG y presione enter.

Este comando copia todos los archivos del prototipo en el directorio HG en el drive C. [44 Archivos].

En este momento se encuentra instalado el prototipo.

## 2.1 CONFIGURACION DE HARVARD GRAPHICS.

Para un funcionamiento correcto del prototipo de interfaz gráfica para el SIPROCO el paquete gráfico debe tener cierta configuración.

Para configurar a *Harvard Graphics* de acuerdo con esta aplicación siga los siguientes pasos:

- A) Posicione en el menú principal y seleccione SET UP o presione el número 9.
- B) Seleccione DEFAULTS o presione el número 1.
- C) En este momento se encuentra dentro del submenú DEFAULT SETTINGS.

En los renglones:

DATA DIRECTORY, IMPORT DIRECTORY y SYMBOL DIRECTORY, introduzca la dirección física (PATH) en donde se encuentra localizado el prototipo.

Continuar con:

BORDER: Single

FONT: Sans Serif.

D) Regrese al menú principal presionando la tecla [ESC].

E) Seleccione DRAW ANNOTATE o presione el número 3.

F) Dentro de DRAW ANNOTATE presione la tecla [F8].

G) Seleccione TEXT o presione la número 1.

Introduzca los siguientes datos:

SIZE: 3

FILL: Yes

**BOLD: Yes**

**FONT: 4**

Presione [ENTER].

Regrese al menú principal oprimiendo la tecla [ESC].

*Finalmente Harvard Graphics está listo para utilizarse.*

### 3.- OPERACION DEL FROTOTIPO.

Para utilizar el prototipo de la interfaz gráfica para el SIPROCO es primordial transferir los archivos de datos desde VAX hacia la computadora personal.

Para realizar la transferencia de archivos efectue los siguientes pasos:

A) - Posicionarse en el subdirectorio HG.

B) - Teclear el siguiente comando:

PCPLUS y presionar enter.

Esto invoca al programa PCPLUS el cual inicia la comunicación con VAX.

C) - Teclear USERNAME y PASSWORD de la cuenta en VAX y generar sus reportes en el SIPROCO.

Al generar los reportes en el SIPROCO existe la restricción de generar sólomente reportes individuales. De lo contrario únicamente se almacenarán en los archivos de datos, los datos del último reporte generado.

D) - Una vez terminados los trabajos BATCH los cuales generan los archivos de datos para el prototipo, presionar las teclas [ALT] [F5] y aparecerá un recuadro solicitando un nombre de programa.

Teclear la palabra DATOS y presionar enter.

A continuación se despliega un menú el cual muestra los números de los reportes disponibles a gráficar con *Harvard Graphics*.

E) -Seleccione el número del reporte que desee gráficar y el programa enviará a la PC un conjunto de archivos.

Presione sólo un número del 1 al 7.

Si existe algún problema en la transferencia de archivos aparecerá un mensaje en donde se describe la causa por la cual no se pudieron transferir los archivos de datos y aparecerá el prompt del kermit. Para salir del Kermit teclee EXIT y regrese al paso D.

Si el programa transfiere los archivos de datos sin ningún problema, aparecerá nuevamente el menú principal por si el usuario desea seguir transfiriendo archivos de datos, o le proporciona la opción de salir del programa. Si elige la opción de salida aparecerá un recuadro en donde se pregunta si se desea seguir trabajando dentro de la cuenta de VAX o si se prefiere salir de VAX para automáticamente liberar de la memoria a PROCOMM y regresar al sistema operativo MS-DOS.

Presione N ó n para regresar al MS-DOS.

En este momento se encuentran instalados en la PC los archivos de datos, listos para ser utilizados por el prototipo.

F) - Verifique si la impresora se encuentra encendida.

G) - Invoque al prototipo tecleando el siguiente comando:

GRAFICAS y presione enter.

A continuación se presenta un mensaje.

H) - Presione C ó c para continuar. De lo contrario presione cualquier otra tecla.

Aquí se presenta un menu donde se muestran los reportes disponibles para graficar.

1) - Seleccione sólo un número de los siguientes:

7, 8, 9, 0, 1, 2.

En este punto el programa se encargará de generar las gráficas.

El programa gráficas termina su ejecución cuando aparece nuevamente en la pantalla el prompt C:\HG>

Si el programa se encuentra dentro del ambiente de *Harvard Graphics* y desea detener la ejecución de la gráfica en algún momento, presione las teclas [ALT] [END]. El programa se detendrá y permanecerá dentro de *Harvard Graphics*.

Para salir de *Harvard Graphics* presione la tecla [ESC] hasta regresar al menú principal y seleccione Exit.

Al salir del ambiente de *Harvard Graphics*, el programa GRAFICAS tomará nuevamente el control.

Si desea terminar definitivamente la ejecución del programa GRAFICAS, presione las teclas [CTRL] [BREAK] en el momento en que el programa se encuentre fuera del ambiente de *Harvard Graphics*.

Si desea volver a utilizar el prototipo debe teclear el siguiente comando:

LIBERA y presione enter.

Este comando se encarga de liberar de la memoria RAM, al programa residente MACRO.

Si usted utiliza nuevamente el prototipo sin liberar de la memoria RAM al programa MACRO se presentará un conflicto de memoria y la máquina no podrá invocar a *Harvard Graphics*.

Si ésto sucede, resetear su máquina.

GLOSARIO DE TERMINOS.

En este anexo se dan las definiciones de algunos términos que se usan en el Sistema de Información para el Control de Productividad y Confiabilidad en Centrales Termoeléctricas. Una palabra subrayada significa que la definición de esa palabra se encuentra en este mismo "Glosario de Términos".

#### CAPACIDAD DISPONIBLE (CD)

Potencia máxima expresada en megawatts que puede entregar la unidad en forma sostenida incluyendo las limitaciones impuestas por fallas de equipo, actividades de mantenimiento o factores externos. La capacidad disponible de una unidad que no está en servicio es la potencia máxima que podría entregar en forma sostenida si la unidad se pusiera en servicio. Si una unidad no se puede poner en servicio dentro del tiempo normal de arranque y sincronización, entonces su capacidad disponible es cero. Si la capacidad disponible de una unidad es igual en todos los instantes de un intervalo de tiempo, entonces se puede hablar de capacidad disponible en el intervalo de tiempo. Por ejemplo, considérese una unidad con una capacidad efectiva de 300 MW que está generando 200 MW; pero debido a una falla, la unidad podría generar cuando mucho 250 MW en forma sostenida; en este caso se dice que la capacidad disponible de la unidad es 250 MW. La CD varía mucho más frecuentemente que la capacidad efectiva. La capacidad disponible de un grupo de unidades es la suma de las capacidades disponibles de dichas unidades.

#### CAPACIDAD EFECTIVA (CE)

Potencia máxima en megawatts que puede entregar una unidad en forma sostenida en condiciones óptimas. Esta es la capacidad de referencia que se usa para medir la disponibilidad de la unidad y el decremento. La CE puede cambiar, pero generalmente permanece constante durante varios meses o años. La capacidad efectiva de un grupo de unidades es la suma de las capacidades efectivas de dichas unidades.

#### CAPACIDAD NOMINAL (CN)

Equivale a capacidad de placa.



## CAPACIDAD REAL (CR)

Equivale a capacidad efectiva.

## DECREMENTO

Diferencia entre la capacidad efectiva menos la capacidad disponible; o sea, CE - CD. También se le llama decremento al estado en el que la unidad está disponible y la capacidad disponible es menor que la capacidad efectiva pero mayor que cero. Nótese que es posible que una unidad en reserva esté simultáneamente en decremento; por ejemplo, considérese una unidad con una capacidad efectiva de 300 MW, y supóngase que la capacidad disponible bajó de 300 a 270 MW a las 13:00 hrs. de ayer y que la capacidad disponible se mantuvo en 270 MW hasta las 18:00 hrs. de ayer cuando la unidad salió a reserva; supóngase además que durante la salida a reserva la unidad podría haber entregado cuando mucho 270 MW si hubiera sido necesario. En este caso se dice que el decremento comenzó a las 13:00 hrs. y que continuó después de las 18:00 hrs. El decremento de un grupo de unidades es la suma de los decrementos de dichas unidades.

## DECREMENTO FORZADO (DF)

Decremento que no es decremento planeado.

## DECREMENTO PLANEADO (DP)

Decremento planeado con suficiente anticipación; es decir, aquél en que 1) se conoce su inicio, duración y reducción de capacidad disponible con mucha anticipación, 2) se obtienen todas las licencias y permisos necesarios con anticipación, y 3) es posible escoger el momento más oportuno para su realización.

## DISPONIBLE

Estado en el que una unidad es capaz de proporcionar servicio independientemente de la capacidad que pueda proporcionar. Una unidad está disponible aunque no esté en servicio siempre y cuando la unidad se pueda poner en servicio en el momento en que se necesite dentro del tiempo normal de arranque y sincronización. En otras palabras, cuando la capacidad disponible de la unidad es mayor que cero, se dice que la unidad está disponible.

#### ENERGIA POTENCIALMENTE PERDIDA (EPP)

Diferencia entre la cantidad de MW-h que se podrían generar con la capacidad efectiva durante un intervalo de tiempo, menos la cantidad de MW-h que se podrían generar con la capacidad disponible durante el mismo intervalo de tiempo. Por ejemplo, considérese una unidad con una capacidad efectiva de 300 MW y supóngase que la capacidad disponible bajó de 300 a 270 MW a las 13:00 hrs. de ayer y que la capacidad disponible se mantuvo en 270 MW hasta las 18:00 hrs. de ayer en que volvió a subir a 300 MW; en este caso, la energía potencialmente perdida entre las 13:00 y las 18:00 hrs. es  $300 \text{ MW} \times 5 \text{ hrs.} - 270 \text{ MW} \times 5 \text{ hrs.} = 150 \text{ MW-h}$ ; mientras que la energía potencialmente perdida de las 14:00 a las 16:00 hrs. es  $300 \text{ MW} \times 2 \text{ hrs.} - 270 \text{ MW} \times 2 \text{ hrs.} = 60 \text{ MW-h}$ .

#### EN RESERVA

Estado en el que la unidad está disponible pero no está en servicio.

#### EN SERVICIO

Estado en el que una unidad está disponible y conectada eléctricamente (sincronizada) al sistema.

#### EVENTO

Situación 1) que ocasiona una reducción de la capacidad disponible de una unidad, o 2) que pone en peligro la disponibilidad de la unidad. También se considera evento a una situación tal que, si la unidad estuviera funcionando en condiciones óptimas antes de la situación, 1) ocasionaría una reducción de la capacidad disponible de la unidad o 2) pondría en peligro la disponibilidad de la unidad.

#### INDISPONIBLE

Estado en el que una unidad es incapaz de operar debido a restricciones externas, pruebas, realización de trabajos o alguna condición adversa. La indisponibilidad persiste hasta que la unidad está disponible para operación, ya sea sincronizándola al sistema (poniéndola en servicio) o poniéndola en reserva.

#### MANTENIMIENTO CORRECTIVO (MC)

Las actividades de inspección, reparación, y pruebas que sirven para eliminar o reducir 1) una falla que ya existe, o 2) una condición que ya ha depreciado al equipo. Nótese que el MC es posterior a la falla o depreciación.

#### MANTENIMIENTO PREVENTIVO (MPV)

Las actividades de inspección, medición, y pruebas para descubrir condiciones que después pueden 1) producir una falla, 2) depreciar al equipo, o 3) dañar al personal. El mantenimiento preventivo incluye también las actividades de limpieza, ajuste, renovación, sustitución de piezas, y pruebas para 1) eliminar o reducir dichas condiciones mientras se encuentran en una etapa incipiente, o 2) aumentar la vida útil del equipo. Nótese que el MPV es anterior a la falla, depreciación, o daño al personal.

#### MANTENIMIENTO PROGRAMADO (MPG)

El mantenimiento anual (o menor) y el mantenimiento mayor que se efectúan conforme al programa anual que se conviene con el Centro Nacional de Control de Energía (CENACE).

#### ORIGEN DEL EVENTO

Causa primaria de la ocurrencia de un evento. Los orígenes se clasifican en: Construcción, Diseño, Equipo propio, Equipo externo, Mantenimiento u Operación. Además de estas clasificaciones, deben considerarse las siguientes: Indeterminado, No aplica, y Otro origen (determinado).

#### SALIDA

Estado en el que la unidad no está disponible. De acuerdo con esta definición, "salida a reserva" no es una salida.

#### SALIDA FORZADA (SF)

Salida que no es salida planeada.

## SALIDA PLANEADA (SP)

Salida para realizar actividades de inspección, mantenimiento, recarga de combustible nuclear, pruebas, o similares, planeadas con suficiente anticipación. Una actividad se considera planeada cuando 1) se conoce su inicio y duración con mucha anticipación, 2) se obtienen todas las licencias y permisos necesarios con anticipación, y 3) es posible escoger el momento más oportuno para su realización.

## TELEIMPRESORA.

Generalmente es una máquina de escribir eléctrica capaz de transmitir y recibir información alfanúmerica sobre canales de comunicación.

## REFERENCIAS.

- 1 RODOLFO PAZOS [Y OTROS ]. "SISTEMA DE INFORMACION PARA EL CONTROL DE LA PRODUCTIVIDAD Y CONFIABILIDAD EN CENTRALES TERMOELECTRICAS". En: BOLETIN IIE INSTITUTO DE INVESTIGACIONES ELECTRICAS. (Noviembre/Diciembre, 1986) p. 230.
- 2 Ibidem, p.232
- 3 Idem, p.236
- 4 Harvard Graphics User's Manual Version 2.12. Software Publishing Corporation. (1987). p. 9-1
- 5 MIKE SMITH-HEIMER AND JOHN WALKENBACH. "GRAPHICS POWER FOR THE REST OF US". En: PC WORLD. (Noviembre, 1990). p. 164-180.
- 6 Harvard Graphics User's Manual Version 2.3. Software Publishing Corporation. (June 1990). p. 2-1
- 7 Ibidem.
- 8 VAX GKS User's Manual. Digital Equipment Corporation (1986) p. 1-1
- 9 HOOPWOOD B.A. [Y OTROS], Introduction to The Graphical Kernel System (Academic Press Inc. 1986). p. 13
- 10 RICHARD JANTZ AND MICHAEL SMITH-HEIMER. "POLISHED PRESENTATIONS". En: PC WORLD. (Noviembre 1989). p. 116-130.
- 11 Mike Smith-Heimer and John Wakenbach, op cit p. 166
- 12 Ibidem.
- 13 PROCMM PLUS User's Manual. Dalastorm Technologies, Inc. September 1988. p. 1
- 14 Ibidem, p. 1.
- 15 Ibidem, p. 289.
- 16 BRIAN W. KERNIGHAN, DENNIS M. FITCHIE. El Lenguaje de programación C. Prentice-Hall Hispanoamericana, México, 1987. p. 1-3.
- 17 Ibidem.

BIBLIOGRAFIA.

- 1.- "BASIC User'Guide". Maynard, Massachussetts. Digital Equipment Corporation. 1982. [400] p.
- 2.- CHAVEZ MARIO [ Y OTROS ]. "HARVARD GRAPHICS USER'S MANUAL VERSION 2.1". London. Software Publishing Corporation. 1987. [400] p.
- 3.- "HARVARD GRAPHICS USER'S MANUAL VERSION 2.3". U S A. Software Publishing Corporation. 1990. [450] p.
- 4.- HEIMER SMITH MIKE AND WALKENBACH JOHN. "GRAPHICS POWER FOR THE REST OF US". En: PC WORLD. Noviembre 1990. Vol 8, No. 11 pp. 164..180.
- 5.- HEIMER SMITH MIKE AND WALKENBACH JOHN. "POLISHED PRESENTATIONS". En: PC WORLD. Noviembre 1989, Vol 7, No. 11 pp. 116..130
- 6.- HOOPWOOD B. A. { Y OTROS }, "INTRODUCTION TO THE GRAPHICAL KERNEL SYSTEM GKS". London. Academic Press Inc. 1986. 241 p.
- 7.- KERNIGHAN W. BRIAN [Y] RITCHIE M. DENNIS. "EL LENGUAJE DE PROGRAMACION C". México. Prentice-Hall Hispanoamericana. 1987. 229 p.
- 8.- "MICROSOFT C OPTIMIZING COMPILER FOR THE MS-DOS OPERATING SYSTEM USER'S GUIDE". U S A and Canada. Microsoft Corporation. 1984-1987. [600]p.
- 9.- "MICROSOFT C COMPILER FOR THE MS-DOS OPERATING SYSTEM RUN-TIME LIBRARY REFERENCE". U S A and Canada. Microsoft Corporation. 1984-1987. [700]p.
- 10.- PAZOS A. RODOLFO [ Y OTROS ]. "SISTEMA DE INFORMACION PARA EL CONTROL DE LA PRODUCTIVIDAD Y CONFIABILIDAD EN CENTRALES TERMoeLECTRICAS". En: Boletín Instituto de Investigaciones Eléctricas IIE, Noviembre/Diciembre 1986, Vol 10, No 6. pp. 230..236
- 11.- PAZOS A. RODOLFO [ Y OTROS ]. "BASES DE DATOS PARA EL REGISTRO DE FALLAS DE EQUIPOS EN CENTRALES ELECTRICAS". En: MEXICON 86, Guadalajara, Jalisco: 1986.



- 12.- "PROCOMM PLUS USER'S MANUAL". Missouri, California. Data Storm Technologies. 1988. 372 p.
- 13.- SCHILDT HERBERT. "ADVANCED TURBO C". United States of América. Borland-Osborne/ McGraw-Hill. 1987. 389p.
- 14.- "VAX GKS USER'S MANUAL". Maynard, Massachussetts. Digital Equipment Corporation. 1986. [350]p.
- 15.- YOUNG J. MICHAEL. "SYSTEM PROGRAMMING IN MICROSOFT C". U S A. SYBEX. 1989. 604 p.