



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ACATLAN



"ANALISIS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL REEMPLAZO DE UN EQUIPO DE COMPUTO"



E.N.E.P. ACATLAN



JEFATURA DEL PROGRAMA DE ACTUARIA Y MAT MATICAS APLICADAS Y COMPUTACION

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE LICENCIADO EN ACTUARIA PRESENTA JORGE DE LA GARZA AVILA

M-003753C

STA. CRUZ, ACATLAN

MEXICO 1985



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ACATLAN"  
COORDINACION DEL PROGRAMA DE ACTUARIA  
Y MATEMATICAS APLICADAS Y COMPUTACION.

CAMAC-002/85.

SR. JORGE DE LA GARZA AVILA  
Alumno de la carrera de Actuaría.  
P r e s e n t e.

De acuerdo a su solicitud presentada con fecha 28 de agosto de 1984, me complace notificarle que esta Coordinación tuvo a bien asignar le el siguiente tema de tesis: "Análisis y Proce-  
dimientos para el Reemplazo de un Equipo de Cómputo", el cual se desarrollará como sigue:

- Introducción.  
I.- Análisis de la situación actual.  
II.- Selección del equipo.  
III.- Reemplazo de un equipo de cómputo en una empresa manufacturera.  
Conclusiones.

Asimismo fué designado como Asesor de Tesis la Act. Ana Ma. Landeros Díaz, profesora de esta Escuela.

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

A t e n t a m e n t e  
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"  
Acatlán, Edo. de Méx., a 2 de Enero de 1985.

ACT. MA. GUADALUPE UGARTE DE LA VEGA  
Coordinadora.

COORDINACION DE  
MATEMATICAS APLICADAS Y  
COMPUTACION

*A mi esposa por su decisión de Amor  
al darme su cariño y apoyo*

*A mis Padres, Hermanos y Sobrinos.*

ANALISIS Y PROCEDIMIENTOS PARA EL REEMPLAZO DE UN  
EQUIPO DE COMPUTO

INTRODUCCION

CAPITULO I ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL

1.1 VISION GLOBAL DE LA EMPRESA

1.2 REQUERIMIENTOS DE INFORMACION

1.3 DIAGNOSTICO DE LA UNIDAD DE INFORMATICA

1.3.1 LOCALIZACION

1.3.1.1 OPERACIONAL

1.3.1.2 SOPORTE EN UN GRUPO DE SERVICIO

1.3.1.3 INDEPENDIENTE

1.3.2 FUNCIONES

1.3.2.1 DESARROLLO DE SISTEMAS

1.3.2.2 OPERACION

1.3.2.3 SOPORTE TECNICO

1.3.2.4 ADMINISTRACION

1.4 CONCLUSIONES A LA SITUACION ACTUAL

## CAPITULO II SELECCION DEL EQUIPO

### 2.1 DETERMINACION DE LOS REQUERIMIENTOS

2.1.1 PANORAMICA DE LAS APLICACIONES PRESENTES Y FUTURAS

2.1.2 CARACTERISTICAS INDISPENSABLES DE HARDWARE Y  
SOFTWARE

### 2.2 CARTA A LOS PROVEDORES

### 2.3 ANALISIS DE LAS ALTERNATIVAS PRESENTADAS POR LOS PROVEEDORES

2.3.1 HARDWARE

2.3.2 SOFTWARE

2.3.3 SOPORTE

2.5.4 PRUEBAS DE LOS EQUIPOS

### 2.4 SELECCION DE LA MEJOR ALTERNATIVA

### 2.5 PLANEACION DE ACTIVIDADES

2.5.1 DEFINICION DE LAS ACTIVIDADES

2.5.2 RUTA CRITICA

### 2.6 PRESENTACION A LOS DIRECTORES

CAPITULO III REEMPLAZO DE UN EQUIPO DE COMPUTO EN UNA  
EMPRESA MANUFACTURERA

- 3.1 ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL
- 3.2 UNIDAD DE INFORMATICA
- 3.3 PROBLEMAS DETECTADOS
- 3.4 CARACTERISTICAS INDISPENSABLES
- 3.5 CARTA A LOS PROVEDORES
- 3.6 SELECCION DEL EQUIPO
- 3.7 JUSTIFICACION FINANCIERA
- 3.8 RED DE ACTIVIDADES
- 3.9 PRESENTACION A LOS DIRECTORES

CONCLUSIONES

ANEXO 1 RESULTADOS DE LA RUTA CRITICA

## I N T R O D U C C I O N

El cambio de un equipo de cómputo por otro no es un problema trivial, ya que es necesario efectuar un estudio que justifique la necesidad del cambio. Muchas instalaciones cambian sus computadoras solo para tener los últimos avances en tecnología y esto no es válido a menos que la organización así lo requiera.

El cambio de equipo de cómputo tiene el problema de que los sistemas que están funcionando en el equipo actual deben continuar su operación en forma ininterrumpida. En la mayoría de las organizaciones que tienen mecanizados algunos sistemas se depende de la computadora para seguir operando. Esto dificulta el cambio ya que no se puede parar el equipo viejo hasta que todos los sistemas estén funcionando correctamente en el nuevo.

Una vez que se decide el cambio del equipo de cómputo el problema es decidir cual satisface las necesidades de la organización. Para esto es necesario definir las características deseables del nuevo computador.

En el mercado pueden existir diferentes equipos que satisfacen los requerimientos, por lo tanto se debe seleccionar el que mejor satisfaga.

Hecha la selección, se requiere definir en forma detallada las actividades necesarias para la conversión de los sistemas del equipo viejo al nuevo.

Un punto crítico es hacer la justificación financiera del proyecto para ver si es rentable.

En el presente trabajo se pretende dar una solución racional al problema que implica el cambio de un equipo de cómputo.

En el capítulo I, Análisis de la Situación Actual, se hace el estudio preliminar para definir si el cambio del equipo de cómputo es necesario o el problema se encuentra en la organización o en informática al no aprovechar eficientemente los recursos disponibles. El capítulo da las pautas para la investigación que se debe hacer a la organización, así como sus requerimientos de información. La unidad de informática es analizada más profundamente en dos dimensiones: su ubicación dentro de la organización y las funciones que debe realizar.

En el capítulo II, Selección del Equipo, se determinan los requerimientos que debe satisfacer el equipo nuevo. La carta que se les manda a los proveedores, las alternativas que presentan los proveedores, la selección de la mejor alternativa, la planeación de las actividades para convertir los sistemas del equipo viejo al nuevo y la presentación que se debe hacer a los directivos para que aprueben el proyecto.

En el capítulo III, Caso Práctico, se presenta el estudio que se efectuó en una empresa para el cambio de un equipo BATCH a un equipo interactivo.

Cabe hacer notar que se utilizan algunos términos en inglés para mejor claridad, ya que son más aceptados que su traducción en español.

## CAPITULO I

### ANALISIS DE LA SITUACION ACTUAL

La gran versatilidad de los equipos de cómputo multiplica las capacidades de una organización para captar y procesar información, así como para recuperarla con gran rapidez, lo que genera una elevada demanda de este tipo de servicios. El aumento de eficiencia así obtenido no debe soslayar la necesidad de racionalizar los sistemas de información como tales.

Día a día aumenta en las empresas, no solo la necesidad de utilizar este equipo sino de actualizarlo constantemente, de acuerdo a sus necesidades y requerimientos. Ahora bien, antes de realizar un cambio es necesario hacer un estudio en el cual se determinen esas necesidades, pues no debe pensarse que el simple hecho de cambiar el equipo de cómputo por otro más moderno resolverá los problemas de información.

Cuando se detecta que el Departamento de Informática está generando atrasos sin lograr satisfacer los requerimientos de información de la empresa; esto es, no entregar la información adecuada en el lugar y momento correctos, y se piensa que el problema es el equipo de cómputo porque ya se saturó ó porque no puede procesar interactuando con el usuario etc. Se debe hacer un estudio que indique si realmente es necesario el cambio del equipo de cómputo o los problemas se deben a otros factores.

A este estudio se le denomina "Análisis de la Situación Actual" y contempla lo siguiente:

- 1.- Visión Global de la Empresa. Cuales son sus objetivos, estructura organizacional, tecnología, y subsistema psicosocial (gente). Además de las interacciones principales -

con el medio ambiente específico y general.

- 2.- Requerimientos de Información. Cómo fluye la información a través de la empresa y donde se genera, transmite y se usa.
- 3.- Diagnóstico de la Unidad de Informática. Dónde está ubicada dentro de la organización y como desempeña las funciones propias de informática.

El analizar la información recabada de estos tres puntos de información para decidir si es necesario o no el cambio del equipo de cómputo. Por lo que a continuación se detallan dando mayor énfasis en el diagnóstico de la unidad de informática, ya que es el punto principal en este tipo de estudios.

## 1.1 Visión Global de la Empresa

Realizar el diagnóstico de la situación actual da elementos para poder entender la situación de la organización.

El efectuar una investigación general, permite una visión amplia de la empresa ya que se examina la organización y sus subsistemas principales. (Ver fig. 1.1)

El estudio es general y se puede obtener entre otras cosas:

- 1.- Metas y Valores. El sistema de metas organizacionales que son los propósitos y condiciones deseadas que la organización busca como una entidad distinta.
- 2.- Tecnología. Máquinas, computadoras, herramientas, layouts, programas, métodos, procedimientos, procesos de información.
- 3.- Estructura. Son los patrones establecidos de interrelación entre los diferentes componentes o partes de una organización. Típicamente es representada por los organigramas, no obstante que éstos no muestran las relaciones informales, son de bastante utilidad.
- 4.- Psicosocial. Recursos humanos, motivación de los participantes, enfoques sobre la gente, etc.
- 5.- Administración. Tipo de administración, sistemas de información-decisión existentes, procesos de toma de decisión, racionalidad de la toma de decisión, etc.

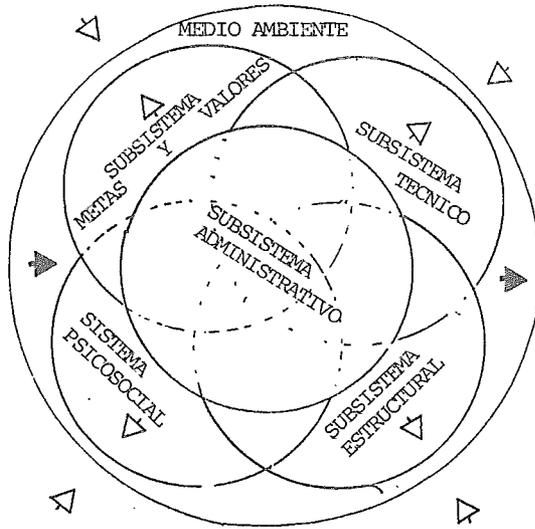


Fig. 1.1 Sistema organizacional  
( enfoque de sistemas )

## 1.2 Requerimientos de Información

Teniendo el panorama general de la empresa pueden ser visualizados los requerimientos de información.

En esta fase de estudio se determinan las necesidades específicas de información en la institución, identificando las diferentes áreas de la misma, los diversos tipos de información que maneja cada una y la relación que en esta materia existe entre ellas.

La empresa se divide en:

- Areas de Planeación            Nivel estratégico
- Areas de Coordinación        Nivel administrativo
- Areas de Operación            Nivel operativo
- Areas de apoyo

En cuanto al tipo y a la interrelación existente en dichas áreas en materia de información es importante efectuar la siguiente -- clasificación.

- 1.- Unidades Generadoras. Son los departamentos que generan la información, por ejemplo el Departamento de Ventas genera información en base a los pedidos de los clientes.
- 2.- Unidades Usuarias. Son los departamentos que utilizan la información generada en otros departamentos. El Departamento de Producción utiliza la información de ventas para crear el plan de producción.
- 3.- Unidades Tratadoras. Son los departamentos que procesan la información. Informática procesa la información que recibe de ventas.
- 4.- Unidades Diseminadoras. Unidades que diseminan la informa-

ción. Informática distribuye los reportes generados por el computador.

Para continuar con el estudio de la situación actual es muy importante efectuar un diagnóstico de la unidad de informática ya que puede darse el caso de que en vez de cambiar de equipo de cómputo se debe optimizar el uso del sistema actual o mejorar los métodos de trabajo.

Se detalla a continuación el diagnóstico de la unidad de informática.

### 1.3 Diagnóstico de la Unidad de Informática

El diagnóstico de esta unidad deberá ser minucioso y completo, de tal manera que proporcione una imagen muy exacta que permita identificar sus problemas y con ello determinar las medidas de mejoramiento más adecuadas, ya que por las funciones que desarrolla, los instrumentos que utiliza y la relación que tiene - con el resto de la institución, requiere de una atención especial en la ejecución de este tipo de estudios.

Para lograr lo anterior es necesario conocer aspectos de índole organizativo, administrativo, técnico y funcional de la unidad.

La naturaleza de los servicios que proporciona proceso de datos hace de suma importancia que la localización dentro de la organización deba ser estudiada cuidadosamente.

#### 1.3.1 Localización

A continuación se presentarán tres alternativas básicas que se pueden encontrar en las empresas y las explicaciones de sus diferencias. Estas alternativas deben ser utilizadas solo como modelos generales ya que el medio ambiente real de la compañía determina exactamente la localización de informática. Es posible que la ubicación sea adecuada, pero no va de acuerdo con lo que la empresa desea, debido a líneas de comunicación malas, visión poco clara, no tiene ámbito de alcance. Es importante -- identificar lo que la organización espera de informática.

Los tres modelos que se presentan en el presente trabajo son;

- 1.- Localización de informática dentro de la unidad que es su mejor consumidor. Esta es la localización operacional.

- 2.- Localización dentro de un grupo de soporte o de servicio, separado de las unidades en las que sirve.
- 3.- Localización de informática como un departamento independiente. Reportando al mismo nivel que otros grupos operativos.

En cada tipo de localización o ubicación se muestran algunas ventajas y desventajas típicas de la ubicación y que es necesario analizar en cada caso para evaluar si se cae en alguna desventaja.

#### 1.3.1.1. Localización Operacional

Esta localización se puede encontrar en grandes organizaciones muy descentralizadas, donde existe poca integración y compartimiento de bases de datos. Cuando es necesario la información puede ser pasada de una unidad a otra por medios magnéticos, - por valija o a través de una red de teleproceso. La naturaleza de las aplicaciones y archivos probablemente sea diferente en cada unidad y se podrán encontrar modelos y configuraciones diferentes de equipos de cómputo.

Algunas ventajas de este tipo de localización de informática son:

- Los grupos operacionales tienen el control directo de las facilidades de proceso de datos.
- Cada centro de cómputo solo adquiere el equipo que necesita y para propósitos determinados. La suma de los costos de los diferentes centros de cómputo debe ser menor que si todas las aplicaciones se corrieran en un solo computador central.

- Los usuarios utilizan en forma más racional los servicios de cómputo ya que les cuestan a su unidad.

Algunas desventajas pueden ser las siguientes:

- Podrían desperdiciarse recursos humanos y equipo; el costo total de múltiples organizaciones, cada una con sus administradores y su grupo de gente, podría ser mayor que si centralizaran las actividades. Particularmente cuando las aplicaciones son similares y la información es compartida.
- La integración de las funciones de proceso de datos, la consolidación de bases de datos, y la planificación coordinada de estas funciones es difícil.
- La estandarización de normas y políticas corporativas es difícil.
- Son necesarias medidas especiales para tener control sobre las aplicaciones de proceso de datos ya que cada unidad tiene control completo de todas las fases del proceso.

Estas desventajas se pueden llegar a salvar teniendo cierto grado de autoridad en las operaciones descentralizadas.

Si el centro de cómputo que se está estudiando cae en este tipo de ubicación y las desventajas son notorias es posible que el cambio del equipo no sea necesario sino otro tipo de ubicación o localización, aprovechando los equipos de cómputo de las otras unidades de informática. (Ver Fig. 1.2)

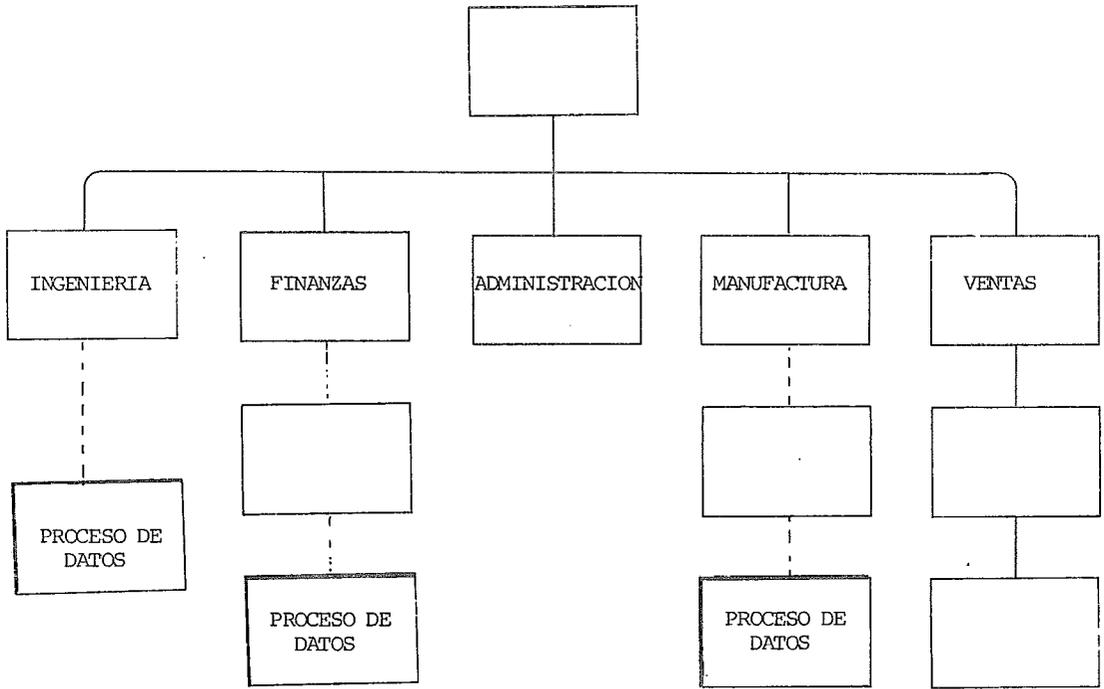


Fig 1.2 Localización operacional

### 1.3.1.2 Localización en un Grupo de Servicio

El Departamento de Proceso de Datos reporta al mismo nivel que los otros departamentos del grupo. De esta manera proceso de datos da servicio a los otros grupos y centraliza todo el equipo de cómputo y el personal de informática. Cuando existen diferentes localidades geográficas, el grupo de proceso de datos trabaja para el departamento central, y el equipo depende también del departamento central.

Este tipo de localización es el adecuado para compañías pequeñas o medianas y para las grandes que comparten las bases de datos.

Algunas ventajas son:

- Todos los departamentos reciben la misma consideración por proceso de datos.
- Se dispone de mayor poder de procesamiento, si el equipo está bien utilizado.
- La planeación y desarrollo de sistemas de información está centralizado y bien integrado.
- La Gerencia de Proceso de Datos es fácil.
- El número total de gerentes y supervisores por lo general es menos que si fueran unidades separadas.
- Las necesidades de los usuarios pueden cubrirse fácilmente.

Algunas desventajas son:

- El grupo centralizado de diseñadores puede no estar suficientemente familiarizado con las necesidades de los usuarios. Esto trae como consecuencia un constante reentrenamiento que es costoso.

- Si no se cobran los servicios de proceso de datos, los usuarios pueden no aprovechar racionalmente los recursos del computador.
- Es difícil establecer qué usuario debe tener más prioridad. El competir por recursos puede traer desventajas muy serias a algunos usuarios.
- A menos que el usuario mantenga a proceso de datos muy bien informado con respecto a sus necesidades futuras de proceso, la planeación de recursos de informática puede ser errónea.

Es muy común que en este tipo de ubicación los analistas no logren conocer adecuadamente las necesidades de los diferentes departamentos o que la carga de trabajo del computador esté desorganizado ya que al ser centralizado el servicio es difícil controlarlo adecuadamente. (Ver Fig. 1.3)

Algunas unidades de informática tienen este tipo de ubicación pero están organizadas de manera tal que soluciona algunos de los problemas presentados. En este caso el desarrollo de sistemas está internamente especializado en las cuatro áreas mayores: manufactura, ventas, finanzas y recursos humanos.

Estos grupos trabajan con sistemas estandarizados para ser usados en los departamentos operativos. Las localizaciones pueden estar geográficamente repartidas dentro de cada departamento. La programación y sistemas locales, se dedican a los problemas locales, pero el personal de proceso reporta por la línea de proceso en lugar de hacerlo al departamento a que pertenecen.

Esta manera especializa las aplicaciones y la operación lo más posible sin dejar el control a los departamentos operativos. (Ver Fig. 1.4)

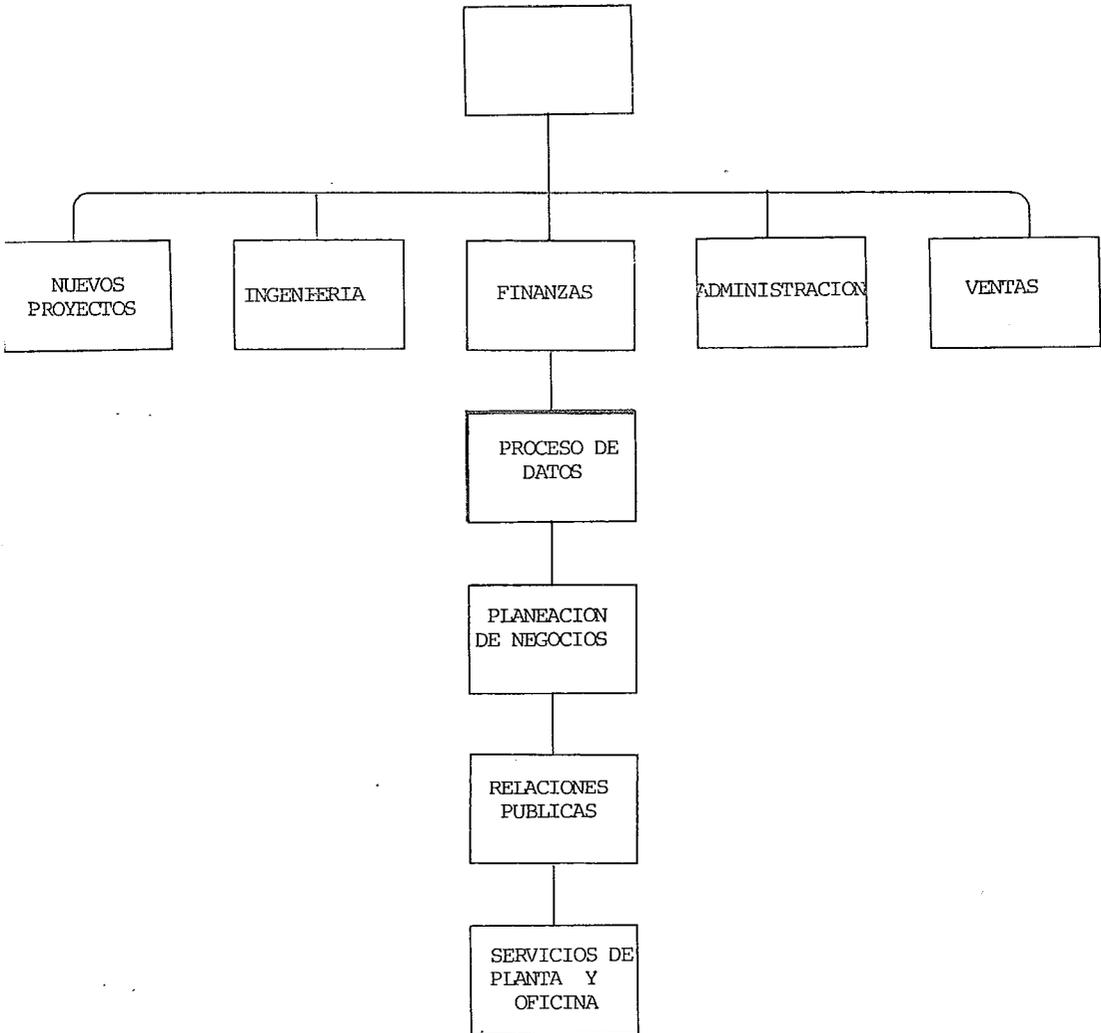


Figura 1.3 Proceso de Datos es parte de un grupo central de servicio.

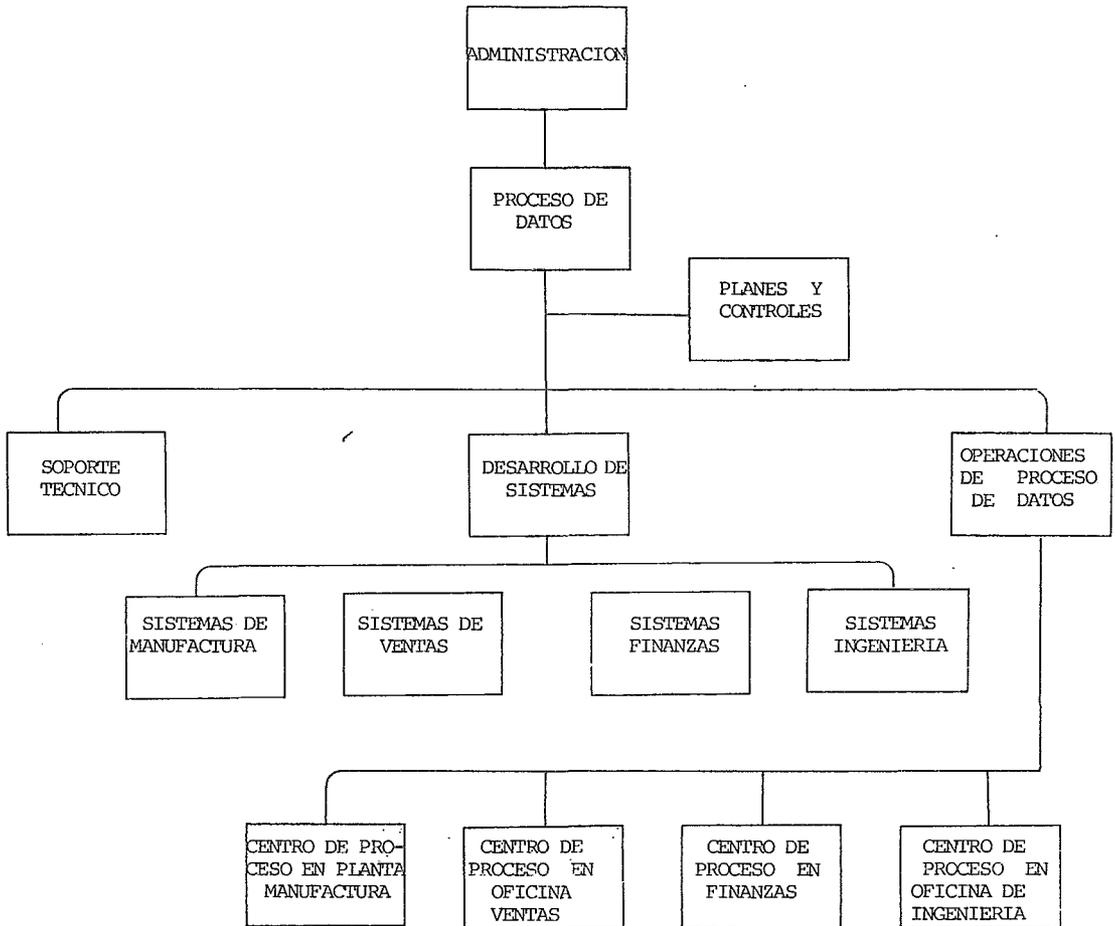


Figura 1.4 Instalaciones subordinadas de proceso se encuentran en los departamentos operativos.

### 1.5.1.3 Ubicación Independiente

En este caso, el departamento de proceso de datos reporta directamente con la cabeza de la organización. Disfruta de la misma importancia, independencia que las principales funciones operativas. Esta clase de énfasis se encuentra cuando proceso de datos es básico para lograr los objetivos de la organización. Aparte al terminar esta fase del estudio se tienen ya datos sobre la necesidad de cambio del equipo, ya que es posible que la ubicación sea inadecuada. No obstante el estudio debe continuar ya que podrían existir varios problemas al mismo tiempo.

La ubicación podría ser inadecuada por culpa del personal de informática por lo tanto es de suma importancia analizar los recursos humanos de informática y determinar si cumplen adecuadamente con sus funciones.

Para esta fase del estudio se debe tener claro cuales son las funciones de informática, para así detectar si el problema es que las funciones de informática no se cumplen adecuadamente.

Para continuar con el diagnóstico de la unidad de informática es recomendable entender claramente los objetivos, funciones y atribuciones del departamento.

### 1.3.2 Funciones

Las principales funciones de proceso de datos son el desarrollo de sistemas, la operación, el soporte técnico y su administración. A continuación se detalla cada una de estas funciones.

#### 1.3.2.1 Desarrollo de Sistemas

Todo sistema debe ser analizado, diseñado, programado, probado, mantenido y periódicamente evaluado. A continuación se deta-

llan las actividades de desarrollo de sistemas:

1.- Análisis de Sistemas. Análisis de las necesidades y recursos para planear y seleccionar aplicaciones efectivas de -- proceso de datos y asimismo el equipo y los recursos humanos necesarios.

Con esta actividad se pretende producir la mejor respuesta a -- las necesidades identificadas, la solución más económica consistente con los objetivos operacionales, capacidades del equipo y recursos de personal.

2.- Diseño de Sistemas. Es el diseño detallado y las especificaciones del sistema de proceso de datos para alcanzar los objetivos y requerimientos del sistema analizado. La entrada al diseño del sistema son los requerimientos del sistema a ser diseñado. La salida del diseño de sistemas es un grupo de especificaciones detalladas en las cuales el programador se basa.

3.- Programación. La programación es la actividad más conocida de informática. Es la traducción de los requerimientos del usuario ya analizados y hecho el diseño a un lenguaje que entienda la computadora. Ya que las computadoras no entienden español o inglés sino una serie de claves e instrucciones bien definidas. Muchos problemas de los sistemas de -- cómputo vienen de que se programa sin antes hacer análisis y diseño.

4.- Prueba del Sistema. Una vez que ya se programó es necesario probar al sistema para ver si hace lo que se desea que hiciera, porque una cosa es lo que se desea hacer y otra lo que se programó en la computadora. Ya que las computadoras no pueden pensar y si el diseño fue erróneo los resultados también serán erróneos.

- 5.- Instalación del Sistema. Es importante analizar este punto cuidadosamente ya que este punto es difícil pues es la puesta en funcionamiento del nuevo sistema y es común encontrar sistemas que no fueron bien instalados y que no se utilizan todas sus funciones. Esto hace que los equipos se saturen ya que ocupan espacio que realmente no utilizan.
- 6.- Mantenimiento a los Sistemas. Efectuar cambios menores a los sistemas en operación para alcanzar los requerimientos que se modifican en el curso normal de los eventos. Los pasos aquí involucrados son esencialmente una abreviación de los cinco pasos descritos anteriormente y debe ser realizado de acuerdo a procedimientos que autoricen los cambios y vuelvan a probar el sistema antes que entre en producción. Algunos sistemas que no han sido mantenidos provocan que se hagan procesos que no utiliza el usuario porque los sistemas ya no satisfacen las necesidades de los usuarios.
- 7.- Evaluación del Comportamiento del Sistema después de Instalado. Se debe hacer en algunos puntos predeterminados - después de la instalación del sistema y de tiempo en tiempo durante la vida del sistema, y son medidas de evaluación del sistema en el éxito que ha tenido en alcanzar los requerimientos y objetivos originales. Es probable que si no se evalúan los sistemas, éstos no se mejoren y se adapten a las necesidades actuales del usuario.

Al estudiar como se están desarrollando los sistemas se puede encontrar que existen algunos vicios, que no permiten que el departamento satisfaga los requerimientos de información de la empresa.

#### 1.3.2.2 Operación

Las funciones de producción de proceso de datos pueden compararse con las funciones de una planta manufacturera. Los trabajos deben ser planificados, los inventarios mantenidos, órdenes recibidas y preparadas para producción, el equipo debe ser operado y los productos inspeccionados y enviados al "comprador".

Las funciones de operación de un Departamento de Proceso de Datos pueden ser agrupadas en tres grandes áreas:

- Planeación y Control
- Operación del Equipo
- Soporte de la Producción

A continuación se presentan estas áreas.

- 1.- Planeación y Control. La planificación de los trabajos y el control y monitoreo del trabajo que se ejecuta. La mayoría de las instalaciones de proceso de datos maneja al mismo tiempo los trabajos planificados y los imprevistos. La planificación y control requiere una buena administración del equipo y de los trabajos para satisfacer las dos clases de demanda y no deteriorar los planes de producción y optimizar el uso del equipo.
- 2.- Operación del Equipo. Se refiere a la operación y control del equipo de proceso de datos. Esto puede incluir varios tipos de equipos que requieren conocimientos técnicos adecuados para manejarlos en forma óptima.
- 3.- Soporte a la Producción. Es todo lo relacionado con los insumos que requiere el computador para su funcionamiento continuo. Además el control y mantenimiento de discos, diskettes, cintas, tarjetas y en general los medios en los que se mantiene la información.

### 1.3.2.3 Soporte Técnico

Las funciones de soporte técnico generalmente son las siguientes:

- Estándares de proceso de datos
  - Asistencia técnica
  - Programación del sistema operativo
  - Administración de la base de datos
  - Administración de los recursos de teleproceso
  - Configuración y evaluación del sistema
- 1.- Estándares. Se refiere al desarrollo, publicación, implementación y mantenimiento dinámico de métodos y procedimientos que optimicen todas las funciones de proceso de datos. Es importante el desarrollo de estándares que logren que el trabajo se desarrolle de manera uniforme, ya que es común la alta rotación de personal en el área de informática.
  - 2.- Asistencia Técnica. Dando información, asistencia directa y recursos técnicos a los usuarios, analistas, diseñadores, programadores, operación y gerentes.
  - 3.- Programación del Sistema. Implementación y mantenimiento del software del sistema que mejor se adapte a las necesidades de la instalación.
  - 4.- Administración de la Base de Datos. Planeación, diseño, - instalación de bases de datos, contemplando la integridad cuando es usada por varias aplicaciones.
  - 5.- Administración de los Recursos de Teleproceso. El desarrollo, configuración, adquisición del equipo y administración de los recursos que se utilizan para el teleproceso.
  - 6.- Configuración y Evaluación del Sistema. La administración

de los recursos de hardware y software, manteniéndolos de acuerdo a las necesidades sin excesos en capacidad y frecuentes y costosos cambios.

#### 1.3.2.4 Administración

El manejo y la administración del proceso de datos incluye las muchas funciones de supervisión y administración de cualquier actividad operativa.

La naturaleza técnica y de desarrollo de la actividad de proceso de datos, no obstante, da énfasis en algunos aspectos de la administración.

Estas funciones son discutidas a continuación en las siguientes categorías generales:

- Administración y manejo de proyectos
- Planeación
- Seguridad
- Reportes
- Control financiero
- Manejos del personal
- Intermediación
- Soporte administrativo

1.- Administración y Manejo de Proyectos. Administración se refiere a la organización, dirección, medición y control de la gente y procesos de la actividad.

El Departamento de Proceso de Datos tiene dos cadenas de administración: una, la administración normal de una unidad organizacional, y la otra, manejo de proyectos, que puede cortar de las funciones organizacionales y staff. - Dependiendo del medio ambiente de la actividad, los gerentes de proyectos pueden reportar dentro de los componen-

tes de la organización, por ejemplo, dentro de sistemas y programación, o directamente al Gerente de Proceso de Datos. (En los casos que el departamento esté -- desarrollando nuevas aplicaciones básicas o adquiriendo nuevo equipo).

- 2.- Planeación. La estimación, proyección y planificación de los requerimientos futuros y de los recursos necesarios para satisfacerlos.

Planeación en un ambiente de proceso de datos se hace con frecuencia bajo condiciones de incertidumbre, debido a que la mayoría de los sistemas se están desarrollando. Es necesario planear correctamente a corto, -- mediano y largo plazo, y constantemente revisar estas - proyecciones a medida que los requerimientos se aclaren.

El Gerente de Proceso de Datos es responsable de iniciar y mantener planes que respondan a los objetivos de la -- empresa, y más importante, mantener a los planificadores corporativos y a los "clientes" completamente informados de los planes.

- 3.- Seguridad. Proteger la seguridad de la instalación, los datos ahí procesados, el personal, programas y equipos - que efectúan el proceso. Seguridad incluye los datos y el equipo necesario para procesar los datos.

Por lo general cada compañía ve a la seguridad desde diferentes puntos de vista, ciertos objetivos tienen aceptación general:

- Asegurar la integridad y veracidad de los datos
- Proveer, confidencialidad a los datos importantes
- Proteger y conservar los activos de la empresa de los

riesgos de fuego, temblor, agua, robo, vandalismo, etc.

- Asegurar que continúe la operación a pesar de daños.
- Proteger a los empleados de faltar exageradamente a sus responsabilidades.
- Proteger a los empleados en caso de que otra persona falle en sus responsabilidades.
- Proteger a la administración de cargos por imprudencia.

En suma, el propósito del sistema de seguridad, es reducir la probabilidad de pérdida a un nivel aceptable a un costo aceptable y asegurando una adecuada recuperación. El gerente debe determinar que debe ser asegurado valuando la probabilidad del riesgo contra el costo de asegurar.

- 4.- Reporte. Esta función es de importancia para cualquier administrador. La administración de proceso de datos enfrenta dos problemas:
  - a) Traducción de medidas técnicas del progreso y cumplimiento en estándares comúnmente entendidos.
  - b) Informes continuos de la planeación, proyecciones, cumplimiento y recursos utilizados.
- 5.- Control del Personal. Se refiere a la administración del personal. Además es necesario hacer la definición de las posiciones, preparación de descripción de puestos, y determinación de niveles de sueldos y en base a esto reclutar y seleccionar al personal idóneo. Además mantener un nivel adecuado de capacitación.
- 6.- Control Financiero. Manténimiento y análisis de los -

registros de costos, presupuesto, factura, compras, etc.

- 7.- Intermediación. La posición inusual de proceso de datos dentro de la organización hace de gran importancia la mediación al nivel gerencial. El Gerente de Proceso de Datos y los gerentes que le reportan se encaran con relaciones difíciles. Usualmente comparten decisiones que -- afectan a otros departamentos y tienen que trabajar con ellos. Proveer comunicación efectiva entre los usuarios y proceso de datos.
- 8.- Soporte Administrativo. Proveer los servicios generales de soporte para que continúe la operación. Esto debe incluir:
  - Asistencia secretarial y de oficina
  - Archivos generales
  - Servicios de intendencia

#### 1.4 Conclusiones de la Situación Actual

Una vez efectuado el estudio de la unidad de informática en el que se analizó su ubicación dentro de la organización y las diferentes funciones que deben realizarse dentro de un centro de cómputo. Se debe analizar la información recabada para llegar al diagnóstico de la situación actual.

Al estudiar la ubicación dentro de la organización del Departamento de Informática indica el tipo de organización y las ventajas y limitaciones que se tienen. Se deben comparar las ventajas contra las desventajas y evaluar si la ubicación es la más adecuada para la empresa. Es importante recordar que solo se debe cambiar de equipo de cómputo cuando es necesario y no cambiarlo por tener equipos más poderosos o con técnicas más avanzadas, si esto no acarrea un beneficio real a la empresa.

Podría suceder que los problemas de la unidad de informática se deben a que se encuentra mal ubicada dentro de la organización. Por ejemplo la unidad podría depender del Director de Finanzas y posiblemente las aplicaciones sean en su mayoría del área contable o financiera, dejando sin buenos servicios a las demás áreas, ya que los otros directores no querrían depender mucho de los trabajos de informática porque es controlado por otro director.

Este problema se solucionaría haciendo que informática reportara a nivel dirección al mismo nivel que los otros grupos operativos.

Si el problema se encuentra en el personal del Departamento de Informática y no realiza correctamente las funciones descritas anteriormente. Esto es si detectan fallas en:

- Análisis y Programación. Los sistemas no se hayan ana-

lizado, diseñado y programado correctamente o que no se les de el mantenimiento y auditorías necesarias, podría ser la causa de que el departamento no produzca en forma adecuada.

Aquí la solución no es cambiar de equipo de cómputo sino capacitar al personal de análisis y programación para que optimicen las aplicaciones de la compañía.

- Operación. Una aplicación computarizada por más bien que haya sido analizada, diseñada y programada si no es operada correctamente acarrea problemas graves e impide que la empresa tenga la información correcta en el momento adecuado.

Podría darse el caso de que los datos en los archivos frecuentemente se pierdan debido a errores de operación o que se utilicen versiones antiguas de archivos.

En vez de utilizar las versiones adecuadas, es posible que la solución sea la documentación correcta de los sistemas. Manuales de operación más claros, educación del personal de operación en vez de la modificación de un equipo de cómputo o el cambio total del mismo.

- Soporte Técnico. Si el software del equipo de cómputo, como el sistema operativo, compiladores, programas de comunicaciones y en general lo que debe mantener el área de soporte técnico no se encuentran bien configurados, es decir no están adecuados a las necesidades de la instalación, el computador no trabaja eficientemente y el equipo se encuentra degradado.

La solución en este caso sería afinar a la computadora, esto es, configurarla correctamente y haciendo pruebas de que esto se logró y no es necesario cambiar el equipo de cómputo.

- Gerencia. El problema podría presentarse en este nivel -

debido a que existe un inadecuado control de proyectos. No existe una metodología adecuada para el control de los trabajos que los usuarios piden a informática. O que se presupone inadecuadamente limitando o excediendo el dinero necesario para el correcto funcionamiento del área.

También podría encontrarse que el personal se encuentra descontento y por lo tanto es poco productivo, etc.

Aquí la solución de nuevo no es el cambio del equipo de cómputo.

No obstante que primero se han indicado algunos posibles problemas en el área de informática el problema también pueden ser los usuarios de informática. Esto se conoce al efectuar la visión global de la empresa y los requerimientos de información.

Por ejemplo, puede darse el caso de que un computador esté saturado de trabajo, produciendo listados y procesos las 24 horas del día. Pero los usuarios al recibir los listados del computador los envían directamente al archivo general (al basurero).

Esta situación crearía una falsa saturación del equipo ya que algunos usuarios reciben de herencia listados o procesos que personas que ocupaban anteriormente ese puesto si los utilizaban. Si los usuarios actuales indicaran a informática que tal proceso no les es útil podrían reducirse los procesos que debe ejecutar el computador y posiblemente no se requiera cambiar el equipo de cómputo.

En ocasiones el problema reside en la saturación real del equipo de cómputo, causando retrasos en la entrega de información y la imposibilidad de desarrollo de nuevos sistemas.

Esto afecta al personal de informática ya que no puede ser creativo debido a las limitaciones existentes. En esta situación se podría encontrar el grupo de informática desmotivado, pero la causa sería la saturación del equipo. La organización al no tener acceso oportuno a la información pierde oportunidad en la planeación estratégica.

Como dice Henry C. Lucas en su libro "The analysis, Design and Implementation of Information Systems": El propósito de la informática es dar servicio y no correr en más grandes y mejores computadoras! Muchas unidades de informática han evolucionado sus computadoras desde la primera generación, a la segunda, a la tercera sin nuevos desarrollos de aplicaciones en las transiciones. Los usuarios ven computadoras más grandes que son instaladas, un mal servicio durante la transición, ninguna aplicación nueva, y mayores facturas. Muchos usuarios encuentran que están pagando más por menos servicio.

Como conclusión del estudio de la Situación Actual se decide si se requiere comprar un nuevo equipo de cómputo o solo es necesario solucionar algunos problemas internos.

Si realmente se requiere cambiar de equipo de cómputo es necesario saber cuales son las características tanto del hardware como del software que solucionarán los requerimientos de la empresa.

A continuación se detalla como se pueden definir los requerimientos.

## CAPITULO II

### SELECCION DEL EQUIPO

En el capítulo anterior se narró el estudio que debe realizarse para determinar si es necesario el cambio de un equipo de cómputo o si la solución es de otro tipo.

Cuando se decide que es necesario cambiar equipo de cómputo, el responsable de este cambio se enfrenta ante una situación muy complicada ya que el cambio no es directo. No es escoger el computador más bonito y tampoco debe dejarse a la intuición, por el contrario es necesario definir que características deberá tener el nuevo equipo de cómputo.

Ya que se definieron las características deseables del nuevo computador se requiere enviar una carta a los diferentes proveedores de equipos de cómputo. Ellos después de hacer estudios de la empresa solicitante, entregarán propuestas que consideran que satisfacen los requerimientos pedidos en la carta que se les envió.

El siguiente paso es analizar y comparar las propuestas de los diferentes proveedores. Esta actividad requiere de mucho esfuerzo ya que es difícil la comparación porque es necesario ponderar las diferentes alternativas de los proveedores los cuales no entregan las propuestas en forma estandarizada. Entonces hay que hacer las equivalencias necesarias.

Al analizar las alternativas de los proveedores no solo se deben cuidar los detalles técnicos, sino también otros factores como son el precio, tiempo de entrega, seriedad del proveedor, etc.

Cuando se llega a la conclusión de cual máquina es la más ade-

cuada el problema siguiente que hay que vencer es convencer a los niveles directivos que son los que finalmente aprueban el proyecto de que la computadora elegida es la más adecuada. Este punto es de principal importancia ya que si no se les vende la idea en forma adecuada se puede detener el proyecto.

Para entregar la propuesta a los Directores es necesario tener desarrollado el plan de actividades necesarias para la conversión. Esto es todas las actividades que deben realizarse para convertir los sistemas que se corren en el sistema antiguo al nuevo. Es importante hacer notar que en la mayoría de las empresas no se puede parar un equipo de cómputo más de unas cuantas horas ya que esto traería consecuencias muy graves.

A continuación se detallan estos puntos en forma más profunda.

## 2.1 Determinación de los Requerimientos

### 2.1.1 Panorámicas de las Aplicaciones Presentes y Futuras

Por determinación de requerimientos se entiende las características del equipo que se desea adquirir, tanto del hardware como del software. Para estar en posibilidades de cuantificar los recursos necesarios de "hardware", "software" y complementarios es conveniente tener una panorámica general tanto de las nuevas aplicaciones, como de las que seguirán operando, documentandolas en sus aspectos más relevantes para los fines perseguidos. Algunos de los aspectos son:

- a) Los objetivos de la aplicación
- b) El diagrama de flujo con una breve descripción narrativa
- c) Entradas al sistema que son los volúmenes de la información a captar, su periodicidad y medio de captación ( en línea, en tarjetas perforadas, diskettes, etc.)
- d) Salidas del sistema. Se deberán definir los volúmenes de salidas, su periodicidad, medio de emisión (listados, en línea, microfichas, etc.)
- e) Por programa se deberá especificar los recursos que se utilizan (tiempo, memoria, etc.) así como el lenguaje en que están codificados. Se debe indicar si el programa utiliza algún paquete especial como por ejemplo para el manejo de la base de datos. También la periodicidad en que se ejecutan y el promedio de reprocesos.
- f) Necesidades de almacenamiento.

Este último punto es de suma importancia porque es el indicador de cuanto almacenamiento auxiliar se requiere. Esto es, cuantas unidades de discos, cintas, diskettes se requieren para soportar la operación diaria del equipo.

Este dato se adquiere al obtener un catálogo de todos los archivos utilizados en todos los sistemas, que incluye la dimensión, el tipo, la organización, tiempo de permanencia en el sistema antes de ser borrado, etc.

Las áreas de trabajo también deben incluirse. Por lo general las áreas de trabajo son cubiertas satisfactoriamente al agregar un 25% al espacio total requerido por todos los archivos en el sistema.

### 2.1.2 Características Indispensables Hardware y Software.

Al tener la panorámica general de las aplicaciones actuales y futuras se puede determinar la cantidad y calidad de las características indispensables y deseables del equipo físico (hardware) y sistemas de programación (software).

Estas características pueden ser entre otras:

- Determinación de la capacidad promedio de memoria principal necesaria. Entre mayor sea el número de aplicaciones que se tengan que correr al mismo tiempo, mayor será la necesidad de memoria principal. Así, si en una instalación se tienen pocas aplicaciones pequeñas, no se requiere de una gran capacidad en la memoria principal, y no convendría que el equipo tuviera más memoria que la necesaria pues el costo de este equipo se elevaría.

En algunas compañías es necesario mantener todo el día alguna aplicación en línea. Es decir que todo el día se utiliza determinada aplicación. Por ejemplo, en un banco la aplicación que controla las cuentas de cheques se utiliza constantemente durante todo el día. Esto implica que ciertos programas de la aplicación, se encuentren cargados en memoria principal y utilizando recursos todo el día. Esto debe considerarse al determinar la capacidad promedio de memoria requerida.

Esta cantidad de memoria que se requiere debe ser independiente de la memoria que utiliza el software del equipo de cómputo, pues es común que el sistema operativo ocupe gran cantidad de memoria.

- Determinación de el tipo y cantidad de memoria auxiliar. Por memoria auxiliar se entiende la memoria no volátil, es decir, donde se guardan los datos, programas, archivos, etc. Cuando la computadora está apagada o no se esta utilizando en determinado momento, existen diferentes dispositivos de memoria -- auxiliar, entre ellos se puede encontrar principalmente:

Unidades de Disco

Unidades de Cinta Magnética

Unidades de Diskette

Las unidades de disco por lo general tienen la información en línea. Con esto el equipo de cómputo tiene disponible siempre esa información. La computadora utiliza este dispositivo para recibir y enviar la información a la memoria principal o a -- otros dispositivos periféricos.

En la mayoría de los equipos de cómputo las unidades de discos son la memoria auxiliar de mayor importancia ya que el - acceso a la información es muy rápida en comparación de otras unidades de memoria auxiliar.

Debido a lo anterior, es de suma importancia decidir en forma adecuada las características y capacidades de los discos.

Entre los factores que se deben considerar al determinar estas características son:

- Capacidad de almacenamiento. Por lo general es medido en mega bytes y es cuanta información se puede tener.

- Existen unidades de discos fijas o removibles. En las fijas los discos no se pueden quitar de la unidad. Por lo general son más rápidas que las removibles. En las removibles si se puede quitar los discos y montar otro volumen que tiene otra información.

Las unidades de discos tienen la característica de que la información se puede seleccionar en forma aleatoria. No es necesario leer en forma secuencial toda la información sino que se puede obtener directamente.

Las unidades de cinta magnética, son otro tipo de memoria auxiliar. Funcionan en forma semejante a las grabadoras de cintas para música.

Se utilizan principalmente para guardar información en ellas, para después cuando se necesite recuperarla. Con esto se evita que la computadora almacene información que no se necesita todo el tiempo. Se descarga la información de los discos a las cintas y el espacio que ocupaban los datos en el disco queda disponible para otros usos.

Como su nombre lo indica utilizan cintas magnéticas para guardar datos.

El determinar la necesidad de unidades de cinta magnética es importante considerar si el volumen de información que se desea conservar en cinta magnética es alto, ya que en base a esto se debe pedir que la unidad de cintas sea rápida, porque existen en el mercado diferentes tipos de unidades, dependiendo de la velocidad en que transfieren los datos y de la forma en que graban los datos.

También en base al volumen de información que se mantenga en cintas se debe considerar las características físicas del lu-

gar donde se guardan las cintas (cintoteca).

Este tipo de dispositivos, solo pueden acceder la información en forma secuencial, es decir, para leer determinada información es necesario correr la cinta hasta el lugar donde esta la información deseada.

El ejemplo típico del uso de cintas magnéticas, es para guardar archivos históricos que son utilizados pocas veces al mes y que si se dejaran en disco ocuparían mucho espacio y para respaldos de información en caso de pérdida.

No todas las instalaciones requieren unidades de cintas magnéticas, porque satisfacen los requerimientos de almacenamiento auxiliar por medio de otros dispositivos como los diskettes.

Las unidades de diskettes funcionan de manera parecida a las unidades de discos con la diferencia de que transfieren los datos en forma muy lenta y los diskettes se quitan y ponen de la unidad de diskettes, además el acceso no es aleatorio.

Se utilizan también para archivar información que se usará después para transferir datos de una computadora a otra, o para respaldos.

Los diskettes son más lentos y con menos capacidad que las cintas, pero son muy manejables ya que son pequeños y livianos.

El definir las características deseables de este tipo de dispositivos, los puntos que se deben considerar son los volúmenes de información que se rescatarán en diskette.

El determinar tipo, cantidad y características de los dispositivos de memoria auxiliar depende de las aplicaciones ac-

tuales y futuras que utilicen este tipo de dispositivos.

Así por ejemplo, si en una empresa sus aplicaciones requieren que todos los archivos esten en línea, en este caso los discos deben satisfacer las necesidades de espacio y posiblemente para guardar la información o tener respaldos.

- Determinación del número y tipo de impresoras necesarias. La cantidad y tipo de estos dispositivos depende de cuanta información entre y salga del computador.

El dispositivo de salida más utilizado es la impresora y es de gran importancia determinar cuantas impresoras se necesitará y que características deben tener.

En primer lugar dependiendo del volumen de información que se emita del computador, se necesita definir el número de líneas por minuto que es necesario que impriman las impresoras.

- Calidad de la impresión. Existen impresoras muy rápidas pero su calidad de impresión es pobre entonces es necesario definir la cantidad deseada.

- Tamaño y tipo de papel que deberá soportar la impresora.

- Densidad de impresión. Cuantos caracteres por pulgada son necesarios.

- Si pueden graficar. Existen impresores que pueden hacer gráficas.

En algunas instalaciones se requiere tener impresoras no solo en proceso de datos sino también en las oficinas de los usuarios. Al definir este tipo de impresoras, se debe analizar el volumen y calidad deseado de impresión.

Una característica importante de las impresoras es la manera

en que imprimen ya que existen impresoras de impacto que pueden ser de cadena o de matriz.

Estas se caracterizan porque imprimen debido a que presionan una cinta entintada sobre el papel. Las impresoras de cadena por lo general son muy rápidas pero con menor calidad que las de matriz.

También existen impresoras térmicas que por medio de calor sobre papel térmico imprimen. En México el papel térmico es muy caro.

Existen en el mercado impresoras más sofisticadas que imprimen en base a rayos laser.

Al determinar las características que se requieren de las impresoras, hay que recordar que son dispositivos muy caros, En ocasiones valen más que el mismo CPU.

- Determinar el número y tipo de terminales. Las terminales son las unidades por medio de las cuales el usuario se comunica con la computadora, en caso de que se procese en un ambiente interactivo.

Al considerar el número y tipo de terminales que se requieren es necesario analizar los requerimientos de los usuarios, su ubicación geográfica y el tipo de aplicación que utilizan.

En el mercado existen diferentes tipos de terminales con las siguientes características variables:

- Tamaño de la pantalla de despliegue
- Tipo de teclado
- A colores o despliega un solo color
- Tamaño del dispositivo
- Existen terminales inteligentes que pueden realizar ciertos procesos en forma independiente del computador control.

- Algunas terminales tienen impresora
- Facilidades para programación, entrada de datos, etc.

Es importante para cada usuario definir que tipo de pantalla necesitan porque podrían exceder o fallar en sus requerimientos.

- Determinar el número y tipo de unidades especiales de acuerdo al volumen, tipo de información, y frecuencia de uso.

Estas unidades especiales podrían ser:

- Lectoras ópticas
- Unidades de grabado de microfichas
- Lectoras y perforadoras de tarjetas (ya son obsoletas)
- Lectoras de bandas magnéticas, etc.

- Determinar los tipos y cantidades de cada uno de los equipos de digitación en base al volumen y frecuencia de captura de datos, la productividad del personal en digitación y las jornadas de trabajo del mismo.

- Determinación del sistema operativo. El sistema operativo es un elemento del software, que controla y administra las operaciones de la computadora. Es tan importante que sin sistema operativo no se podría hacer nada con la computadora.

En algunas computadoras el sistema operativo es único y lo único que debe cuidarse es que los proveedores entreguen la última versión.

En computadoras grandes se pueden escoger diferentes sistemas operativos, con base en los diferentes requerimientos de las aplicaciones y el tipo de configuración del equipo físico.

Dependiendo de lo moderno de un sistema operativo, da facili-

dades que simplifican el uso de la computadora. Actualmente se mercadean en México algunos equipos de cómputo con sistema operativo tan poderoso que no requieren de operadores que la controlen excepto para montar diskettes, cintas o cambiar el papel de la impresora.

- Otra de las características a definir es el tipo de lenguaje que se desea instalar en la computadora depende del lenguaje en que se encuentran los programas en el sistema actual, ya que es más fácil la conversión si se respeta el lenguaje original.

- Determinar las necesidades en programas de servicio (utilities) con base en los requerimientos de apoyo de las aplicaciones, sistemas de seguridad general, facilidad de utilización, etc.

- Determinar los requerimientos de paquetes especiales como paquetes de contabilidad, nómina, producción, etc., en base a las necesidades de la compañía.

- Determinar todos aquellos requerimientos necesarios para las comunicaciones, en caso de ser sistemas de teleproceso, tales como tipo y número de modems, controladores, características de las líneas de comunicación, modo de transmisión, etc.

## 2.2 Carta a los Proveedores

Una vez que se han determinado las características deseables en el equipo de cómputo, de acuerdo a las necesidades de la empresa, es necesario identificar entre los equipos de cómputo que se mercadean en México, cuales son las que más se acercan a estos requerimientos.

Debido a la evolución constante que existe en el mercado de los equipos de cómputo, es difícil conocer la gran variedad de éstos. Debido a esto se manda una carta a los proveedores para que ellos en base a los requerimientos establecidos, presenten propuestas de sus equipos de cómputo.

La carta a los proveedores debe tener información suficiente para que logren presentar alternativas adecuadas.

Los datos que deben contener son los siguientes:

- Datos generales de la empresa solicitante como lo son; ramo a que se dedica, si son varias empresas, localización y distribución geográfica, etc.
- Marca y configuración del equipo de cómputo actual. Explicar claramente la capacidad del equipo así como los periféricos con que cuenta.
- Forma en que se captura la información que alimenta al equipo actual.
- Sistemas que están funcionando actualmente así como el volumen de los archivos.
- Problemas que se detectaron que motivan el cambio del equipo de cómputo.

- Solución con la que se pretende vencer los problemas. Aquí se incluyen los requerimientos que se definieron anteriormente como son:

- Hardware del equipo de cómputo

- Software

- Sistema operativo

- Utilities

- Paquetería. Este punto es importante ya que una computadora que cumpla con los requerimientos mínimos que se determinaron pero que no tenga paquetes útiles para la compañía puede ser rechazada.

- Breve descripción de los nuevos sistemas que se descan implantar en el nuevo equipo explicando en forma general los requerimientos de hardware y software que utilizarán.

- Formato en que los proveedores deberán entregar las propuestas.

- En materia de software que se indique los programas producto de que disponen y sus características así como la cantidad de paquetes instalados y fechas en que se hizo la primera instalación además los costos. Del hardware deberán indicar en forma detallada los dispositivos que proponen, características, tipo de contratación, importe, etc.

- Datos generales del proveedor, cantidad de equipos instalados, servicios que otorga, permanencia en México.

### 2.3 Análisis de las Alternativas Presentadas por los Proveedores.

Después de que se mandan las cartas a los diferentes proveedores, éstos estudian los requerimientos solicitados, investigan a la compañía solicitante, efectúan entrevistas con los responsables del cambio del equipo y en base a los equipos que mercadean presentan la propuesta de el equipo de cómputo que piensan que satisfaga las necesidades de la empresa solicitante.

Esta fase ocupa mucho tiempo ya que los proveedores efectúan presentaciones de sus equipos de cómputo y de los paquetes de que disponen.

A medida que llegan las propuestas es necesario analizarlas detenidamente e ir haciendo cuadros comparativos para evaluar las diferentes propuestas.

Se deben cuestionar los aspectos que no sean claros en las propuestas e insistir en que el proveedor las aclare.

Aqui hay un punto importante ya que los representantes de ventas de los proveedores tienen la intención de vender la máquina y es posible que exageren en las cualidades del equipo ofrecido o tal vez no tengan los conocimientos técnicos suficientes.

Debido a ésto es recomendable que las preguntas técnicas sean respondidas por personal de sistemas del proveedor.

Al analizar las propuestas es recomendable dividir las en tres partes:

- 1.- Equipo físico hardware
- 2.- Sistemas de programación software
- 3.- Soporte

Asimismo es recomendable que, una vez dividida la información de cada propuesta, se seleccionen solo los equipos que cumplen con los requisitos mínimos.

Antes de analizar estos otros puntos es necesario recordar que en los inicios de la computación los proveedores ofrecían al software y el hardware en el mismo precio de renta o de compra. Esto es, no existía posibilidad de diferentes configuraciones del mismo equipo. En la actualidad los proveedores tienen precios separados para el hardware y el software además los paquetes también se cargan por separado. Con ésto un mismo equipo se puede configurar de diferentes maneras y es posible adaptarlo más a las necesidades de la empresa.

A continuación se analizan las características más importantes que deben ser evaluadas del hardware, software y soporte del proveedor.

### 2.3.1 Hardware

Las características del hardware que deben evaluarse con las siguientes:

- Procesador. El procesador es la parte más importante de la computadora ya que es en donde se realizan todas las operaciones y controles del sistema. Es necesario evaluar cada uno de los siguientes factores:
- Ciclo del CPU. Es el tiempo en que la computadora efectúa un ciclo completo.
- Ruta de acceso a la memoria.
- Número y tipo de registros especiales.
- Facilidades de microprogramación.

- Conjunto de instrucciones. Aquí se incluye el punto fijo, punto flotante, decimales y la precisión con que efectúa los cálculos la computadora.

- Estructura de las interrupciones. Esto se refiere a el tiempo que da a cada trabajo que se está ejecutando y las prioridades que puede manejar.

- Capacidad de memoria. Este punto es de mucha importancia ya que indica a final de cuentas la cantidad y tamaño de programas que se pueden ejecutar a la vez.

En esta memoria es en donde se efectúan realmente los procesos de la computadora. Y es un factor que en ocasiones obliga a cambiar de equipo de cómputo si se llega a saturarla. Debido a esto es necesario analizar detenidamente este punto. Se debe ver cual es la máxima capacidad de memoria, si la memoria propuesta satisface los requerimientos de la compañía y como se efectúan los incrementos de memoria. También con respecto a la memoria es necesario conocer como está organizada y si funciona con particiones que sean dinámicas.

Algunos equipos de cómputo pueden tener capacidad de memoria principal, pero la forma en que está organizada impide que se aproveche al máximo. Esto sucede cuando la memoria está dividida en particiones no dinámicas.

Deben tomarse en cuenta las funciones especiales como son el desplazamiento temporal de tareas ("swaping" o paginación).

Algunas computadoras pueden ejecutar funciones en forma paralela con lo que hacen más rápida a la computadora.

- Canales de datos. Son la forma en que los datos son traídos y llevados de la memoria principal.

- Cuantos dispositivos periféricos pueden adicionarsele.

#### Discos

Las unidades de discos guardan la información de la computadora y es en donde residen los datos, bibliotecas, programas, etc. El procesador central considera a los discos como almacenamiento auxiliar de donde puede tomar la información que necesita y guardar otra que luego utilizará.

Al ejecutarse un programa que se encuentra en un disco, éste es transferido a la memoria principal donde empieza a ejecutarse y cuando se requiere de algún dato éste es también transferido.

Las características que deben evaluarse son:

- Velocidad media de transferencia en caracteres por segundo.

- Promedio de tiempo de acceso. Cuánto tiempo se tarda en acceder determinada información.

- Capacidad. La capacidad de los discos se refiere a cuanta información pueden contener. Es necesario que la capacidad en discos de la computadora propuesta satisfaga las necesidades actuales. Esto es, que los sistemas y archivos existentes puedan residir en los discos con holgura. Además debe tomarse en cuenta cuantas unidades de discos pueden "colgarse a una computadora", esto es, cual es la capacidad máxima en discos que se tiene para ver si las necesidades futuras de la compañía son satisfechas.

- Tipo de discos. Existen discos que son fijos. Estos no se pueden intercambiar. También existen los removibles. Estos si se pueden intercambiar. En gran parte de las instalaciones es mejor utilizar discos fijos ya que son más rápidos, tienen mayor capacidad y son más seguros. No obstante la selección depende de las necesidades de la instalación.

## Cintas Magnéticas

Las cintas magnéticas son utilizadas por lo general para hacer respaldos de información y liberar espacio de los discos.

Entre las características que deben evaluarse están las siguientes:

- Densidad de grabación. Esto es, la cantidad de caracteres por pulgada que pueden grabarse en la cinta.
- Velocidad de transferencia. Es la velocidad en que transfiere los datos.
- Número de canales de grabación.
- Velocidad de las cintas. Este es el factor más importante ya que si existe una carga fuerte en el uso de cintas, es necesario que la cinta sea rápida ya que de lo contrario se podría crear un cuello de botella.

## Impresoras

Las impresoras son otro dispositivo crítico en las computadoras, ya que es posible que un equipo satisfaga todos los requerimientos excepto el de impresión y con esto hasta para rechazar el equipo.

Las características que deben evaluarse son:

- Número y tipo de impresoras que pueden conectarse al sistema.
- Velocidad de impresión. Esto es el número de líneas por minuto si la impresora es rápida o número de caracteres por segundo si es lenta.
- Juego de caracteres e intercambio de los mismos.

- Máximo número de copias que acepta.
- Mecánica de impresión (matriz, cadena, laser, etc.)
- Facilidades de alimentación de formas.
- Número de caracteres.
- Calidad de impresión.

#### Pantallas de Video

En los sistemas interactivos las pantallas de video se utilizan para comunicar al usuario con la computadora.

Incluso un mismo proveedor puede ofrecer diferentes tipos de pantallas por lo que deben analizarse sus características.

- Tamaño de la pantalla de video.
- Número de líneas y columnas que puede desplegar la pantalla.
- Métodos de transmisión y protocolo con que se comunica con el procesador.
- Atributos de despliegue como son: Colores, parpadeo, subrayado, imagen invertida, etc.
- Capacidad de programación. Existen terminales que son "inteligentes", ya que pueden funcionar sin necesidad de la intervención del procesador central.
- Número de terminales que soporta el procesador central.

#### Diskettes

Las unidades de diskettes se utilizan para efectuar respaldos de información cuando es poco el volumen o para transferir - datos de un equipo a otro.

Existen equipos de cómputo que no disponen de unidades de diskette. En estos casos es necesario evaluar si son necesarios o no.

Las características que deben considerarse son las siguientes:

- Número máximo de drives de diskette.
- Capacidad para soportar magazine.
- Tipo de diskettes que utiliza:
  - Tamaño de los diskettes
  - Densidad de grabación

#### Equipo Especial

De acuerdo a las necesidades específicas de la instalación pueden requerirse dispositivos especiales.

Lo que debe verificarse es que estos dispositivos sean compatibles con el procesador central y evaluar que satisfagan -- las necesidades actuales y futuras de la empresa, además de las características propias del dispositivo.

#### 2.3.2 Software

Un equipo de cómputo puede tener un excelente hardware, pero si su software es malo no se le puede sacar mucho provecho al equipo de cómputo.

Los sistemas de programación propuestos deben ser afines al equipo físico en el que van a operar, de tal manera que al conjugarlos se logre el rendimiento óptimo de todo el sistema. El software propuesto debe ser adecuado para satisfacer plenamente los requerimientos de las aplicaciones del usuario. Algunos puntos importantes a estudiar son dados a continuación:

- Sistema Operativo

Su composición en programas y rutinas, su residencia en tiempo de proceso, versión, nivel, antigüedad de liberación, compatibilidad con el equipo físico, direccionamiento, tamaño de palabra.

Los sistemas operativos por lo general son muy grandes y ocupan mucha memoria principal y memoria en disco. Es necesario evaluar estas cantidades.

Dependiendo del sistema operativo se pueden tener facilidades como la multiprogramación, memoria virtual, procesamiento de paginación o segmentación de la memoria, incluso volver un equipo interactivo.

Es importante evaluar la facilidad de operación del sistema operativo. El lenguaje de control es el que permite comunicar al usuario con el sistema operativo, si este lenguaje no es poderoso, dificultará el uso de la computadora.

Otras características que deben analizarse son: procedimientos para iniciación y terminación de trabajos, condiciones de aborto, facilidades de generación, lenguajes que puede soportar, programas de servicio, ayudas en línea, programas de rastreo y vaciado de memoria, señalamiento de errores, seguridad, facilidades de spooling, rutinas de log, etc.

El sistema operativo define las facilidades de teleproceso con que cuenta el equipo, las cuales deben compararse con los requerimientos actuales y futuros de la instalación.

#### Lenguajes de Programación

Se deben evaluar los lenguajes de programación que soporta el equipo de cómputo.

Las características que se estudian son las siguientes:

- Estandarización del lenguaje con respecto a otros equipos. Por ejemplo, el COBOL de un equipo de cómputo podría no ser compatible con el del equipo actual.
- Poder de cálculo. Operaciones que pueden ejecutarse en un programa, así como facilidades que simplifiquen la programación.
- Tipos de archivos que soporta y accesos a base de datos.
- Si el lenguaje es interactivo y soporta comunicaciones.
- Documentación de errores del compilador.
- Tamaño de los programas así como los recursos que utiliza el compilador.
- Llamadas desde un programa a otro y manejo de subrutinas.
- Bibliografía en general.
- Soporte de programación estructurada, etc.

#### Paquetes Especiales

Variedad y calidad de los paquetes ofrecidos por los proveedores. Deben ser paquetes que se adapten a las necesidades de México y de la compañía ya que la mayoría son hechos en el extranjero.

Se deben analizar los recursos que utilizan en memoria principal y discos, además si requieren dispositivos especiales.

Un problema común de los paquetes es el tamaño de los campos, no satisface a las necesidades de México.

En ocasiones los paquetes son muy buenos, pero no existen cursos para enseñar su utilización.

### 2.3.3 Soporte

Generalmente los proveedores de equipo suministran el soporte necesario en materia de educación, mantenimiento preventivo, y correctivo de sistemas, tiempo de máquina, asesoría en sistemas, análisis y programación de aplicaciones, conversión de sistemas, bibliografía, etc., con o sin costo adicional - dependiendo de las condiciones del contrato y convenios adicionales acordados; aún cuando lo anterior debe ser formalizado en tiempo de contratación, es conveniente que en esta etapa sean negociadas las condiciones requeridas por el usuario y se analicen las características de calidad, cantidad y oportunidad de los servicios en el lugar de residencia del usuario.

Algunos puntos significativos podrían ser:

- Características del proveedor. En lo referente a personalidad jurídica, nivel de responsabilidad, capacidad técnica, grado de cumplimiento, experiencia, reputación en el mercado, suficiencia de recursos de soporte, eficacia de servicios, - confiabilidad en general de equipo y sistemas, etc.
- Asistencia técnica. Tipo de asistencia técnica y tiempo - de la misma, apoyo en suministro de conceptos de análisis, - programación, servicios de instalación, documentación de equipo y sistemas de programación, asesorías en el desarrollo de aplicaciones, organización, disponibilidad para asesorías, - etc.
- Asistencia educativa. Ayudas y tipos de adiestramiento al personal, planes de adiestramiento, número de personas de cada área que capacitará, bibliografía que proporciona, número de manuales por instalación, cursos de capacitación, seminarios de actualización, tiempo de máquina para prácticas en laboratorios, fechas y duraciones de cursos, etc.

- Soporte en Mantenimiento. Características de mantenimiento preventivo y correctivo del equipo y sistemas, existencia en refacciones, periodicidad de mantenimiento preventivo, -- tiempos de atención a reportes de fallas, disponibilidad de personal, políticas de reemplazo de equipo y sistemas, cobertura geográfica, etc.

- Soporte de máquina. Respaldo de máquina con otros equipos durante el tiempo de entrega y en caso de fallas, tipo de -- descuentos por uso de máquina del proveedor en casos de exceso de trabajo.

#### 2.3.4 Pruebas de los Equipos

Además de estas características del hardware, software y soporte del proveedor es conveniente realizar pruebas en los - equipos de cómputo, para evaluar realmente los equipos. Las pruebas deben simular las condiciones que aparecen en la empresa.

También es recomendable hacer visitas a instalaciones que tengan en operación los equipos de cómputo que se están analizando, así se obtiene mayor información acerca de la calidad del equipo y del soporte del proveedor.

Una vez que se tiene una idea clara de las características de los diferentes equipos, se procede a seleccionar el mejor.

A continuación se explica la selección de la mejor alternativa.

#### 2.4 Selección de la Mejor Alternativa

El proceso de selección de la mejor alternativa, se puede realizar mediante tablas de comparación que incluyan los conceptos anteriormente citados del hardware, software y soporte -- del proveedor.

Es importante aclarar que el proceso de evaluación no persigue establecer si una alternativa es conveniente o no desde un punto de vista económico, sino que debe reportar una calificación que refleje el grado de superioridad que tiene dicha alternativa en relación a las otras para satisfacer los requerimientos preestablecidos.

Actualmente se aplican diversas técnicas para la evaluación de propuestas, tales como: ponderación de factores, relación de costo, beneficio, etc.

Cualquiera de ellas o la combinación de varias puede ser útil, dependiendo del conocimiento de las mismas y el caso particular de que se trate, siempre y cuando no se caiga en vicios - como son los de darle mayor importancia a los costos que a la productividad misma del concepto.

No obstante que existen criterios subjetivos que inclinan la decisión hacia cierto equipo, además los métodos numéricos si no son aplicados correctamente pueden ofrecer un falso matiz de objetividad e introducir paradójicas aberraciones.

También al evaluar las propuestas se deben tomar en cuenta el costo de las extensiones o ampliaciones al sistema de cómputo para cubrir las necesidades futuras.

En el presente trabajo se utilizó la ponderación de factores. Al ponderar los factores se utilizó una matriz de decisión - forzada. Esta facilita el trabajo, pero es necesario ponderar adecuadamente las características a comparar.

Como renglones de la matriz aparecen las diferentes características y como columnas los diferentes equipos de cómputo. (Ver Fig. 2.1)

Cada característica es evaluada y ponderada por separado dan-

do el mayor puntaje al equipo que es el mejor.

Así por ejemplo si se compararan cuatro equipos y el equipo tres es el mejor podría quedar así la matriz.

	Eq. 1	Eq. 2	Eq. 3	Eq. 4
Capacidad de Memoria	2	1	4	3

Es importante ponderar las características de acuerdo a su importancia ya que por ejemplo, es de mayor peso la capacidad de memoria que la calidad de los manuales.

Una vez que se han evaluado todas las características de los equipos, se suman los puntos que obtuvieron y así se obtienen los equipos mejor calificados.

No obstante esto solo es una herramienta que facilita la toma de decisiones ya que existen variables no cuantificables, como la experiencia del decisor, opiniones, etc., que hacen indispensable el juicio del Gerente de Informática.

El determinar el equipo más adecuado es una actividad laboriosa, que requiere de la persona que elabora el estudio, sea objetiva y que contemple claramente las ventajas y desventajas de los equipos.

Una vez seleccionado el equipo que satisface mejor las necesidades de la empresa ya se tienen la información necesaria para planear las actividades que se requieren para la conversión.

Esto se refiere a las tareas que se deben realizar para que funcione el nuevo equipo y se detenga el equipo viejo.

A continuación se explica una alternativa para realizar esta planeación.

ocasiones es necesario rediseñarlos debido a las características de cada lenguaje de alto nivel.

El autor George A. Champine en su libro "Computer Technology Impact on Management" presenta una tabla que señala el esfuerzo de convertir programas. La unidad de medida que se tomo es el esfuerzo para producir una línea de un programa fuente en COBOL. (Ver Fig. 2.2)

Se puede observar que convertir al mismo lenguaje es sencillo pero se dificulta si se cuenta con base de datos.

Otro elemento que debe considerarse es el lenguaje de control con el cual funcionan los equipos, tanto el viejo como el nuevo. Por lo general los procedimientos en lenguaje de control deben reescribirse ya que no son estándar.

El convertir los programas requiere además del esfuerzo de la programación tiempo para probar los sistemas convertidos y que se ejecuten los nuevos sistemas en paralelo con los actuales.

A c t i v i d a d	Unidades de Labor
<u>Lenguajes</u>	
Nuevo desarrollo en Cobol	1 .0 por sentencia (Por definición)
Nuevo desarrollo en Fortran	1.0 por sentencias
Conversión de PL/1 a PL/1	0.1 por sentencias
Conversión de Cobol a Cobol	0.04 por sentencias
Conversión de Fortran a Fortran	0.04 por sentencias
Cobol con BD*a Cobol con BD*	0.06 por sentencias
Assembler a Assembler	0.25 por líneas

Fig. 2.2 Tabla esfuerzo de la conversión

\* BD = Base de Datos

El área de soporte técnico tiene como funciones el estudiar profundamente el nuevo equipo de cómputo para dar asesoría a las otras dos áreas.

Debe checar la compatibilidad y diferencias del hardware y software de los equipos. Además analizar la forma en que se pasaran los archivos de datos de un equipo a otro.

Otra actividad que debe realizar es planear o preparar la educación requerida por el personal de Informática.

Si se requiere de una nueva sala para el equipo de cómputo o modificación de la actual, debe ayudar al diseño y vigilar que se cumplan los requerimientos del proveedor.

Se deben preparar las normas y estándares que se deben seguir durante la conversión.

Debe efectuar los enlaces con proveedores de equipo de telecomunicaciones.

El área de operación debe prepararse para ejecutar adecuadamente los procesos en el nuevo equipo además debe obtener los recursos necesarios que permitan la operación de los nuevos sistemas.

El administrador de la unidad de informática controla todas las actividades. Si la conversión es grande, el control de las actividades se dificulta. Existen diferentes métodos para controlar las actividades y determinar cuando deben iniciar y terminar. Una es por medio de gráficas de Gant. Otra que es más recomendable es por medio del método de la ruta crítica.

La ruta crítica permite relacionar todas las actividades entre sí. Determinar la secuencia en que se deben realizar y las fechas de inicio y término de cada trabajo.

Lo primero que se requiere para utilizar la ruta crítica es definir las actividades y su duración aproximada.

A continuación se diseña la red de actividades necesarias para la conversión. Para esto es necesario analizar la relación que tienen las actividades entre si, ya que hay actividades que pueden realizarse al mismo tiempo que otras. En cambio otras para iniciar, requieren que se terminen otras actividades.

### 2.5.2 Ruta Crítica

Los planes para proyectos largos y complejos se pueden crear por medio de redes de actividades. Estos diagramas muestran todas las funciones necesarias para completar un proyecto, la relación de las actividades entre si y el tiempo que requiere cada actividad para terminar. La ruta de actividades de la red que requiere el mayor tiempo para completarla, determina la dirección de la red de actividades y es llamada Ruta Crítica. A través del análisis de la red en forma manual o por medio de una computadora, las áreas críticas que pueden retrasar la terminación del proyecto pueden ser monitoreadas al proyectarse las fechas, reportar retrasos y replanear algunas actividades cuando sea necesario.

El propósito de la red de actividades es mejorar el control de las actividades necesarias para completar un proyecto.

El primer requerimiento para preparar una red de actividades es tener en claro los objetivos deseados. Una vez que el objetivo está bien definido, se debe crear una red de actividades que muestre las actividades principales en donde se muestre la relación de las actividades, para después ir la detallando y finalmente agregarle tiempos.

Es importante que los involucrados en el proyecto contribuyan

en la realización de la red. A medida que el diagrama se -- vuelve más detallado se involucra personal de menor nivel. Con esto se logra que todo el personal se sienta involucrado en el proyecto.

A medida que el diseño de la red avanza las relaciones entre las actividades se hacen más claras. Se puede observar que - ciertas actividades no se pueden realizar hasta que otras se completen y que algunas pueden ocurrir concurrentemente.

Cuando los eventos y las actividades ya se incluyeron, se - agrega a la red el tiempo estimado que dura cada actividad. A medida que el proyecto avanza puede ser necesario variar algunas duraciones.

El tiempo y el esfuerzo que se requieren para preparar la - red de actividades trae los siguientes beneficios.

- Describe el flujo lógico de las operaciones al mostrar las actividades en la secuencia apropiada.
- Establece rutas de comunicación entre los grupos que realizan las diferentes actividades.
- Indica la duración de cada actividad.
- Da en forma gráfica las diferentes rutas de actividades a través de la red y el tiempo que requiere cada ruta.

Una vez que se tiene planeada la forma en que se realizará la conversión es necesario conseguir la aprobación del proyecto por parte de los directivos de la empresa.

## 2.6 Presentación del Proyecto a los Directores.

La mayoría de las organizaciones decide formalmente sobre la adquisición de un equipo de cómputo en los niveles altos de

la organización. No obstante la decisión frecuentemente se hace en base a las recomendaciones del responsable del área de computación y del grupo que participa en el proyecto. Al desarrollar la recomendación a ser aprobada, el Departamento de cómputo debe presentar un sumario ejecutivo de pocas páginas que incluya las razones de la recomendación.

El estudio completo de evaluación debe estar disponible como documento de referencia, pero un breve sumario puede ser suficiente para obtener la aprobación.

En el siguiente capítulo se presenta el estudio que se efectuó para cambiar el equipo de cómputo en una empresa manufacturera.

## CAPITULO 3

### REEMPLAZO DE UN EQUIPO DE COMPUTO EN UNA EMPRESA MANUFACTURERA

#### 3.1 Análisis de la Situación Actual.

Considérese el cambio del equipo de cómputo, en el Departamento de Informática de un grupo dedicado a la fabricación de autopartes. La situación del grupo ha tenido una gran expansión en los últimos años. Actualmente es la empresa líder en la -- fabricación de varios componentes de la industria de autopartes.

La empresa nació hace más de 30 años dedicándose a la reconstrucción en serie de motores automotrices. Para 1952 creció tanto que sus instalaciones fueron insuficientes, por tal motivo se trasladó a un nuevo local, lugar donde actualmente se encuentra.

En 1956, los directivos decidieron cambiar las actividades de producción que hasta ese momento se venían efectuando, para dedicarse a la fabricación de autopartes.

La empresa se ha ido constituyendo como grupo paulatinamente, gracias a la adquisición de varias plantas. En 1962, se compró una empresa que era subsidiaria de uno de los principales fabricantes de autopartes en el mundo. En 1974 se integró al grupo otra empresa dedicada a la fundición. A principios de - 1979 se adquirió otra compañía; y en el año de 1981 se construyeron dos plantas en el interior de la República.

El grupo actualmente está constituido por nueve empresas dedicadas principalmente a la producción y distribución de autopartes, con la siguiente estructura: Una empresa controladora, propietaria de parte de los activos y el patrimonio del grupo, una administradora, una comercializadora que distribu-

ye los productos en la República Mexicana y el extranjero y seis empresas manufactureras que producen los productos.

Las plantas están asesoradas por un grupo administrativo, -- constituido organizacionalmente por una Dirección General, y las direcciones de Operaciones, Finanzas, Ventas y Mercadotecnia, Recursos Humanos y Nuevos Proyectos.

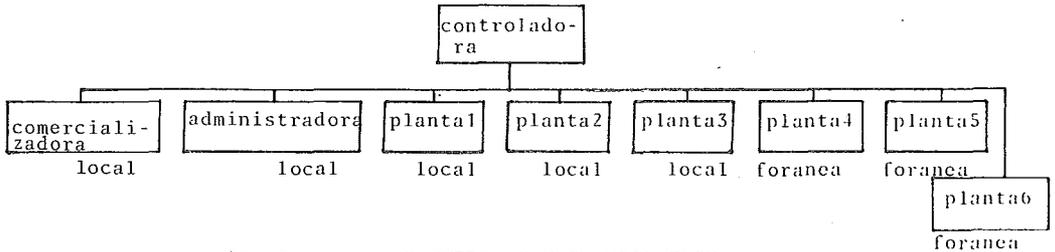
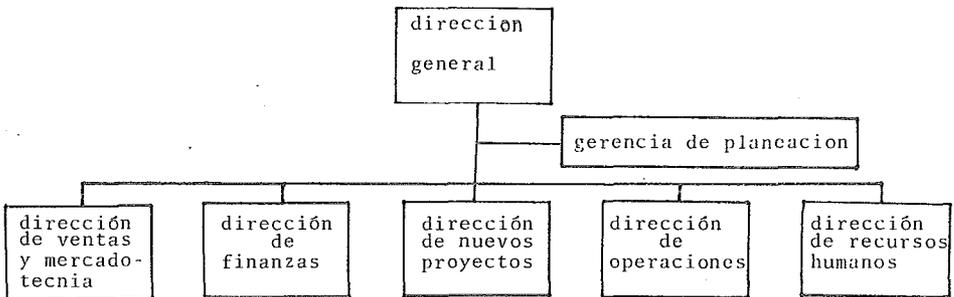
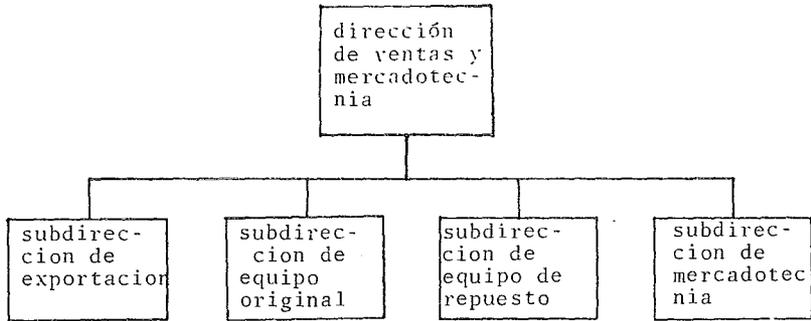


DIAGRAMA DE LAS EMPRESAS Y SU UBICACION

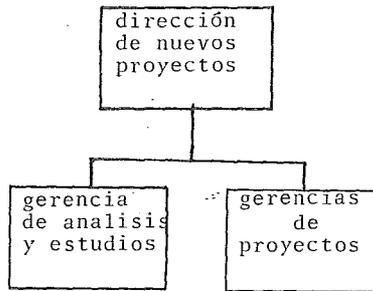
El organigrama del grupo administrativo es el siguiente:



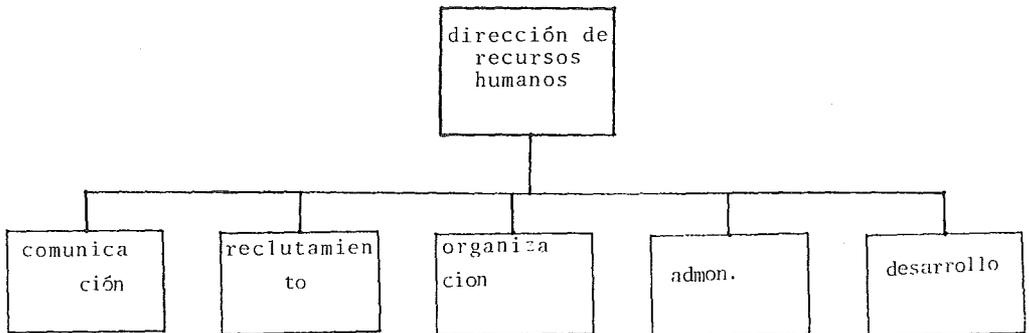
La estructura de la dirección de ventas y mercadotecnia la forman:



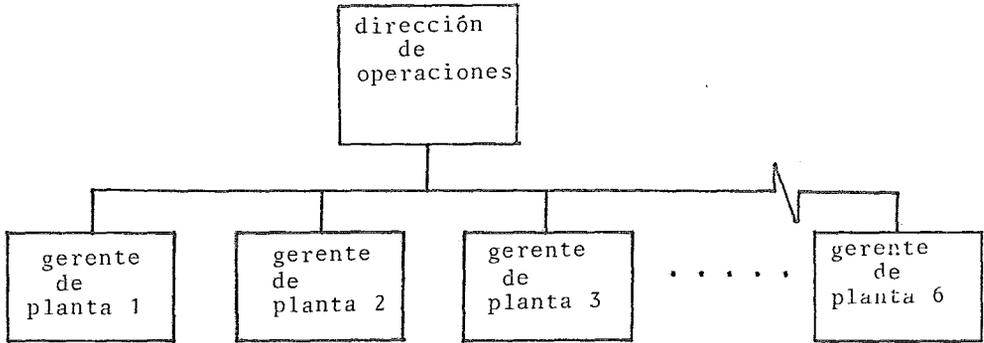
La estructura de la dirección de nuevos proyectos, debido a las condiciones actuales del país, se redujo, ahora solo la constituyen:



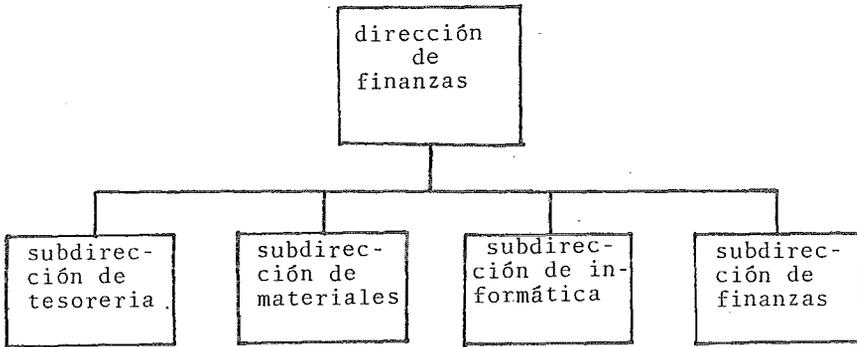
La dirección de Recursos Humanos esta conformada por:



La dirección de Operaciones:



La dirección de Finanzas:



Como se puede observar, la unidad de Informática está ubicada en la dirección de Finanzas, por lo que la mayoría de los sistemas actuales son diseñados y dan servicio a esa área.

Se observó que muchos de los sistemas de la empresa son manuales y que debido a la falta de sistemas mecanizados la empresa en general no cuenta con información oportuna. Por ejemplo, es difícil conocer en forma exacta las existencias en inventario. Una de las razones de esta situación, es que los sistemas tradicionales que se han venido siguiendo, no se han podido adaptar al crecimiento de la empresa. En el pasado estos sistemas eran adecuados, pero ahora debido a las condiciones cambiantes del medio ambiente y las presiones internas de la organización se requiere información más oportuna y exacta para la toma de decisiones.

La información que llega al nivel estratégico de la organización, es muy escasa y su exactitud no es confiable, por lo general, los directores tienen que tomar sus decisiones sin mucho apoyo.

A nivel coordinador o administrativo la información llega en forma manual y sin mucho proceso. Se tienen que dedicar a recopilar información de diferentes partes que en muchas ocasiones no coincide.

En el nivel operativo se tiene algo de soporte, ya que existen sistemas de información. No obstante, estos sistemas no han evolucionado para satisfacer las necesidades actuales de la empresa.

El subsistema tecnológico de la empresa es muy avanzado en el aspecto de maquinarias y herramientas. Las líneas de producción se encuentran casi completamente automatizadas.

Por otro lado, los métodos y procedimientos no se han adaptado a las condiciones actuales.

El personal con que cuenta el grupo tiene mucha experiencia en la fabricación de autopartes, por lo tanto, con información más adecuada podría mejorar su productividad.

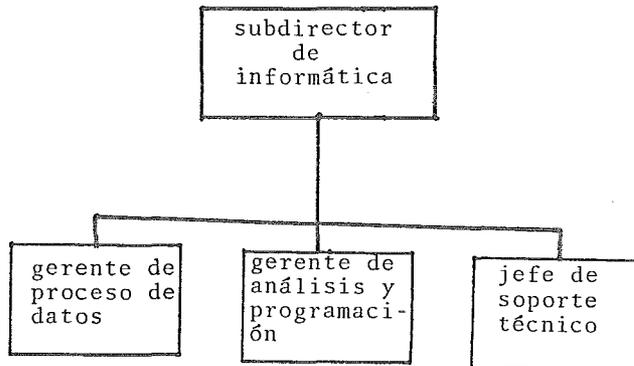
El medio ambiente se puede considerar inestable, debido a la condición actual de México, ya que el mercado de equipo original se ha visto afectado debido a la disminución de producción de las armadoras de vehículos y camiones.

La administración del grupo se hace utilizando la administración por objetivos y resultados.

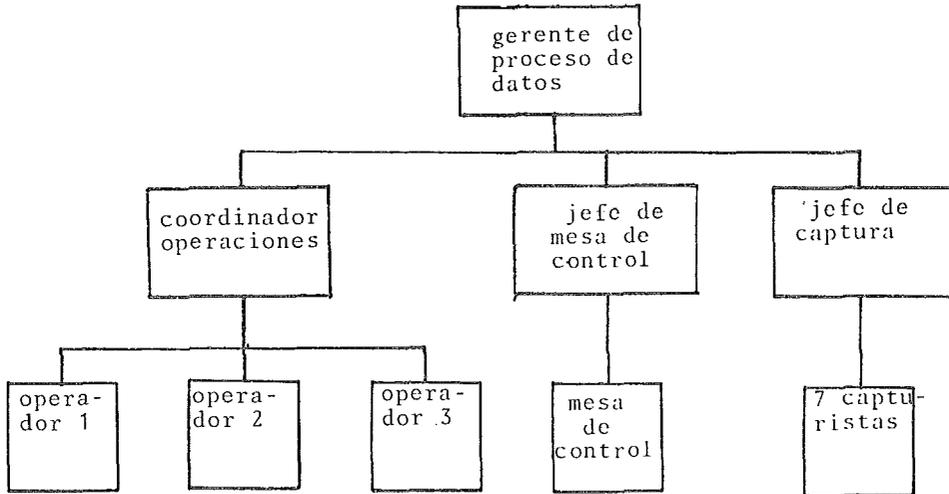
### 3.2 Unidad de Informática

El grupo cuenta con una Subdirección de Informática, que centraliza las actividades de este campo. El responsable del área es el Subdirector de Informática, que reporta al Director de Finanzas.

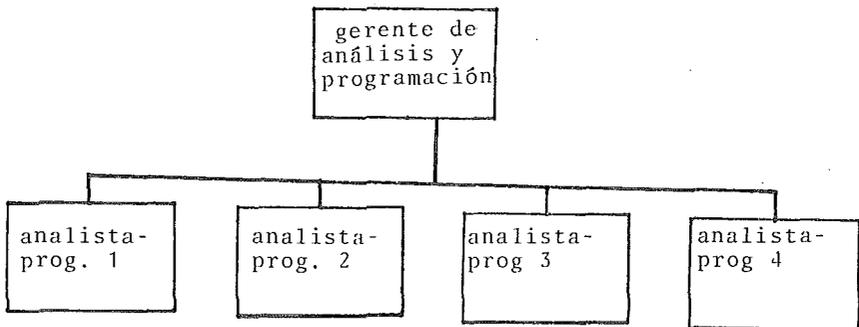
La estructura de esta subdirección es la siguiente: en forma horizontal, las funciones se dividen en tres áreas: Proceso de Datos, Análisis y Programación y Soporte Técnico.



Proceso de datos, tiene un coordinador de operaciones un jefe de mesa de control y un jefe de captura.



Análisis y programación, cuenta con cuatro analistas programadores.



El desempeño del personal de Informática se encuentra limitado debido a las restricciones que presenta el equipo con que se cuenta

El área de operación apenas saca a tiempo la producción a causa de las constantes fallas del equipo. Análisis y Programación no puede desarrollar buenos sistemas, ya que se dedica al mantenimiento de los sistemas actuales. El hecho de que el equipo se encuentre saturado, causa conflictos entre estas dos áreas, ya que el análisis y programación requiere probar los sistemas mientras operación necesita sacar la producción a tiempo.

Se detecto que no existe una metodología de trabajo, por lo que la realidad no es muy buena.

#### Equipo Hardware

El equipo instalado desde hace 6 años, tiene capacidad en memoria principal de 384 K bytes. La capacidad máxima de memoria es de 524 K bytes.

Tiene una impresora de cadena que imprime 1200 líneas por minuto. Cuatro unidades de discos removibles, cada una con capacidad de 56 millones de caracteres. La entrada al sistema se efectúa por una unidad lectora y grabadora de diskettes, que acepta dos diskettes de densidad sencilla.

El equipo tiene cinco terminales de video. Una de ellas se utiliza exclusivamente como consola del sistema, para monitorear, ejecutar y controlar los trabajos de éste. Las estaciones de trabajo restantes, solo se pueden utilizar para la captura y modificación de programas y procedimientos de control.

El tipo de proceso del equipo es 'BATCH', con la excepción de la entrada y modificación de programas y procedimientos.

La captura de la información se realiza a través de cinco -- capturadoras que funcionan con diskettes y que estén ubicadas en el centro de cómputo. Más otras dos que se localizan en Cuernavaca y una más en Cuautitlán. El transporte de los diskettes, se realiza por valija y los listados de los procesos se regresan por el mismo medio.

La computadora y el personal de Informática, se encuentran - ubicados en el centro de una de las plantas de producción, lo cual hace que se tengan problemas de contaminación muy fuertes, ya que el aire está saturado de partículas de aceite que despiden las líneas de producción contiguas. Esto ha causado que el equipo sufra desperfectos como aterrizamiento de cabezas - en los discos, o falsos contactos entre los diferentes componentes electrónicos de éste.

La ubicación también afecta el desempeño del personal de Informática, debido a la mala iluminación y a las instalaciones que son inadecuadas.

Con respecto al "Software" se cuenta con un sistema operativo bastante limitado y difícil de utilizar debido a que se desarrolló hace muchos años. Se tienen los compiladores de RPG II y COBOL para programar y se cuenta con un paquete que permite introducir en forma interactiva la programación.

El área de análisis y programación ha desarrollado las siguientes aplicaciones:

- Control de Inventarios
- Facturación Estadística de Ventas
- Mantenimiento de Equipos Productivos
- Parte de Tesorería
- Nóminas de la Empresa

La contabilidad se lleva con un paquete desarrollado en Esta-

dos Unidos y adaptado a las necesidades de la empresa.

### 3.3 Problemas Detectados

El estudio realizado en la empresa y en particular de la unidad de Informática, nuestros varios problemas en su mayoría causados por el equipo de cómputo actual, a continuación se listan:

- El sistema actual funciona en "Batch" lo que impide que la información que se requiere para la toma de decisiones del grupo este generalmente en le momento y lugar oportuno. Así, la compañía puede perder la oportunidad de reaccionar rápidamente a las necesidades del entorno económico. Con ésto no se pretende decir que toda la información requiera ser procesada y accesada al instante.

- El equipo se encuentra saturado. El área de análisis y programación no puede desarrollar nuevos sistemas, porque la capacidad del equipo está cerca de su límite y difícilmente se saca a tiempo la producción actual teniendo tres turnos en operación.

- Caidas del equipo actual. Se ha notado un incremento en las fallas del hardware del equipo de cómputo que provocan un paro total en las actividades y que son causadas por fallas en los componentes internos del procesador. El tiempo de solución del problema por parte de los técnicos del proveedor, es cada vez mayor debido a que las refacciones ya no se encuentran fácilmente.

El equipo periférico como terminales impresoras y unidades de discos también fallan frecuentemente, disminuyendo la ya saturada capacidad del sistema.

- Seguridad de la información. La seguridad de la informa-

ción es mala pues debido al alto costo de los discos actuales no se cuenta con los respaldos suficientes en caso de algún incendio en la instalación, en una situación así, la información se perdería y sería muy difícil recuperarla.

- El Departamento de Análisis y Programación, se encuentra demasiado ocupado manteniendo los sistemas actuales limitados por las dificultades del equipo de cómputo para poder desarrollar nuevos sistemas.

- Probablemente el problema más grave que se padece sea la imposibilidad de desarrollar los sistemas de información adecuados como podrían ser: reducción de inventarios, programación y administración de la producción, planeación financiera, información operacional e información sobre evaluaciones del desempeño de personal.

#### 3.4 Características Indispensables.

El plan preestablecido para resolver los problemas señalados, consiste en la ampliación de los recursos de cómputo con equipos que puedan crecer en forma paralela al desarrollo de nuevos sistemas basándose en las siguientes prioridades: mantener las operaciones actuales, mejorar los sistemas de comercialización para poder atender a la clientela en forma más efectiva, mecanizar las actividades productivas y mejorar la información en las plantas foráneas, para lo cual, los equipos requeridos deberán cubrir las siguientes características:

En materia de "Hardware" la capacidad de la unidad central de proceso, deberá ser suficiente para poder manejar en forma concurrente varias operaciones, la capacidad de almacenamiento auxiliar en discos, se necesita mayor de la que se dispone actualmente y comprendera adicionalmente por lo menos una unidad de cinta magnética para tener respaldos y conservar información estadística, contará con facilidades de -

impresión en más de una ubicación, contará con posibilidad de atender inicialmente un mínimo de doce terminales, tanto locales como remotas; también tendrá la posibilidad de crecer modularmente de acuerdo al plan general de desarrollo.

En materia de "Software" deberá contar con un sistema operativo que pueda manejar en forma simultánea tanto operaciones interactivas, como batch y teleproceso. Manejará lenguajes COBOL, RPG, y de ser posible adicionalmente, BASIC, así mismo manejará bases de datos con estructuras tanto físicas como lógicas. En aplicaciones será deseable contar con paquetes que cubran comercialización, control de existencias y producción y control de proyectos y que puedan ser instalados en forma modular. A éste respecto las operaciones del grupo rebasan en cantidades los campos de nueve posiciones enteras, por lo cual se requiere de once posiciones enteras con dos decimales.

### 3.5 Carta a los Proveedores.

En base a las necesidades de la empresa, es necesario identificar entre los equipos de cómputo que se mercadean en México cuales son los que más se acercan a los requerimientos.

Se manda una carta a los principales proveedores de equipos de cómputo para que ellos enviaran una propuesta que se evaluara contra las propuestas de otros proveedores.

La carta es la siguiente:

Nombre del Proveedor  
Dirección del Proveedor

Estimado Gerente de Ventas:

Como ya es de su conocimiento el Grupo ha estado llevando a cabo un estudio en las empresas que lo integran, con objeto de mejorar los sistemas de información que actualmente apoyan sus operaciones, como resultado del cual estamos solicitando a ustedes una propuesta de equipo de procesamiento de datos, para cuya elaboración proporcionamos a ustedes la siguiente información:

El grupo está constituido por nueve empresas dedicadas principalmente a la producción y distribución de autopartes, con las siguientes características: Una empresa controladora, propietaria de parte de los activos y el patrimonio del grupo, una administradora, una comercializadora que distribuye los productos en la República Mexicana y el extranjero y -- seis empresas manufactureras que producen nuestros productos.

La distribución geográfica de nuestras empresas es la siguiente:

La administración corporativa se encuentra ubicada en la Ciudad de México, dentro de los límites del D.F., se encuentran ubicadas en instalaciones muy cercanas pero no contiguas y a no más de una calle de distancia en cinco inmuebles diferentes, las oficinas de la comercializadora junto con las -- instalaciones de una de las plantas productoras y el almacén general, otra instalación contiene un almacén adicional para productos de una de las plantas foráneas, un poco más adelante se encuentra un taller de reconstrucción de maquinaria y finalmente en dos instalaciones separadas por un arroyo de circulación de vehículos se encuentra la planta principal y las oficinas de la mayor parte del personal Corporativo. En el interior se encuentran tres plantas productivas y en una zona industrial del Estado de México se encuentra otra planta.

Actualmente contamos con un computador el cual fue instalado hace seis años y que consideramos que deberá ser sustituido o complementado. La configuración de este equipo es de 584K de capacidad de la unidad central de proceso, se tienen cuatro unidades de discos removibles con capacidad de 58.7 millones de caracteres cada uno, una impresora de 1200 líneas por minuto, un lector de diskettes, una pantalla de control y cuatro terminales de video. La operación es totalmente batch y las terminales se utilizan exclusivamente para la elaboración de programas.

La captura de información para entrada al computador se lleva a cabo en diskettes a través de ocho unidades, seis de las cuales se encuentran en las instalaciones de la planta principal, dos se encuentran en una de las plantas foráneas, los diskettes con la información se envían al centro de proceso de valija, el cual regresa listados con la información procesada.

Los sistemas que tienen en operación cubren la contabilidad de todas las empresas por medio de un paquete de contabilidad, el resto de las aplicaciones han sido desarrolladas internamente y consisten en Crédito y Cobranzas, parte de Tesorería, Control de inventarios, Facturación Estadística de ventas, una parte de mantenimiento de equipos productivos y las nóminas de cinco de las empresas. Nuestros archivos operativos contienen información que suma 60 millones de caracteres. Con estas aplicaciones nuestros tiempos de operación han empezado a hacerse críticos y están limitando el tiempo necesario para desarrollar nuevos sistemas.

La problemática en el área de Informática es principalmente falta de capacidad en procesamiento de datos, para cubrir adecuadamente los requerimientos de nuestro grupo, falla en la oportunidad para la obtención de la información, así como falta de aplicaciones en las áreas de distribución de --

nuestros productos, planeación de producción y controles de manufactura en nuestras instalaciones productivas.

El plan preestablecido para resolver los problemas señalados consiste en la ampliación de nuestros recursos de cómputo -- con equipos que puedan crecer en forma paralela al desarrollo de nuevos sistemas con las siguientes prioridades: Mantener nuestras operaciones actuales, mejorar los sistemas de comercialización para poder atender a nuestra clientela en forma más efectiva, mecanizar nuestras actividades productivas y mejorar la información en nuestras plantas foráneas, para lo cual los equipos requeridos deberán cubrir lo siguiente:

En materia de hardware la capacidad de la unidad central de proceso deberá ser suficiente para poder manejar en forma concurrente varias operaciones, la capacidad de almacenamiento auxiliar en discos deberá ser superior a la de la que se dispone actualmente y deberá comprender adicionalmente por lo menos una unidad de cinta magnética para tener respaldos y conservar información estadística, deberá contar con facilidades de impresión en más de una ubicación, deberá contar con posibilidad de atender inicialmente un mínimo de doce terminales, tanto locales como remotas. Deberá también tener la posibilidad de crecer modularmente de acuerdo al plan general de desarrollo.

En materia de software deberá contar con un sistema corporativo que pueda manejar en forma simultánea tanto operaciones interactivas como batch y teleproceso, deberá manejar lenguajes COBOL, RPG y de ser posible adicionalmente BASIC, así mismo deberá manejar bases de datos con estructuras tanto físicas como lógicas. En aplicaciones será deseable contar con paquetes que cubran comercialización, control de existencias y producción y control de proyectos y que puedan ser instalados en forma modular. A este respecto, debe hacerse notar -

que las operaciones de nuestro grupo rebasan en cantidades los campos de nueve posiciones enteras, por lo cual se requiere de once posiciones enteras con dos decimales.

La forma de operación del equipo en el área de comercialización será para atender los pedidos de los clientes en forma tal que se pueda contestar en forma inmediata la solicitud de pedidos en cuanto a disponibilidad de productos, costo de la venta, disponibilidad de crédito, elaboración de la factura y lista de empaque. La ubicación del área de ventas será probablemente diferente a aquella en que se encuentre localizada la unidad de proceso de datos, al igual que la ubicación de los diferentes almacenes. También se operará en forma concurrente la información contable y de producción. La operación de atención a clientes deberá estar operando en forma ininterrumpida durante horas hábiles, por lo cual se hará necesario que los tiempos destinados a mantenimiento sean fuera de este horario.

La configuración de los equipos que cubran los requerimientos quedará a juicio de nuestro proveedor debiendo dejar la posibilidad de adaptarse a requerimientos específicos. Nuestra área de Informática podrá proporcionar toda la información detallada que se considera necesaria para la elaboración de la propuesta, misma que deberá contener la siguiente información:

Introducción señalando el índice general y las consideraciones específicas que se tomaron como base para el desarrollo de la propuesta. Se sugiere proporcionar una descripción de la propuesta especificando la vigencia que tiene la fundamentación y las razones que la respaldan, así como las ventajas que representa. Se indicará el tipo de contratación venta, renta con opción a compra, etc., dando las consideraciones que se consideren convenientes al respecto.

En materia de Software se deberán describir las ayudas de -- programación que se proponen para satisfacer los problemas - señalados, conteniendo la clave del producto, fecha de instalación de la primera aplicación en México y en el extranjero, cantidad aproximada de instalaciones que lo tienen en uso, descripción del producto y principales características técnicas (lenguaje, requerimientos de memoria, etc.), importe de contratación (único o repetitivo), fecha de instalación, modularidad en su implantación y tiempo mínimo de contratación. Así mismo detallar la forma de contratación de los productos y servicios a que tiene derecho el usuario por los cargos, así como aquellos que no tienen cargo adicional, tiempo de entrega de los productos, cargos iniciales indicando su - desglose por concepto y prerequisites de hardware y software.

En cuanto a hardware se requiere una relación completa y detallada de los dispositivos que se proponen, especificando para cada uno de ellos sus principales características técnicas y de comercialización como son la clave del producto, fecha - de la primera instalación realizada en México y en el extranjero, cantidad de máquinas y características de velocidad, - capacidad, etc., tipo de contratación, importe, fecha estimada de instalación y tiempo mínimo de contratación. Se requerirá un diagrama de la configuración de los productos propuestos y los requerimientos de éstos en cuanto a espacio físico, acondicionamiento e instalaciones especiales.

Se deberán detallar también los aspectos relativos a tiempos de entrega de los bienes, gastos de instalación y su desglose en cuanto a costo de instalación física de los equipos, costo transportación, costo de seguros e impuestos y derechos aduanales y otros costos en que pudiera incurrirse.

En cuanto a los servicios que proporcionará nuestro proveedor, se requerirá una lista señalando para cada uno de ellos

su descripción general y principales características, tiempo de contratación, costo, fecha estimada de iniciación del servicio y período mínimo de contratación. Así mismo se deberán detallar los aspectos relativos a los requerimientos para la prestación de los servicios, procedimientos necesarios, etc.

Se requiere adicionalmente conocer algunos de los aspectos - más relevantes de nuestros proveedores, tales como situación respecto a permanencia en México, informaciones de totales - de personal de servicio de sistemas y mantenimiento de equipos, cantidad de equipos instalados y por instalar en el -- país, del mismo modelo y con capacidad similar al propuesto, anexando una relación de los clientes que tienen dichos equipos, así como fechas de instalación. Localización de la oficina matriz del proveedor y oficinas regionales instaladas en el país con capacidad para impartir servicios de mantenimiento. Pronósticos de venta en el mercado nacional e internacional del producto propuesto, fecha de aparición en el mercado nacional e internacional, vida útil probable en el mercado y aquella información complementaria que ustedes deseen destacar para una mejor comprensión de la propuesta.

Por lo último deseamos señalar a ustedes que esta solicitud de propuesta ha sido enviada simultáneamente a otros proveedores de equipo y que las respuestas que se obtengan serán - comparadas para ser evaluadas por nuestra Dirección de Finanzas y el área de Informática, la cual como señalamos anteriormente estará a sus órdenes para proporcionar la información complementaria que ustedes requieran, así mismo se -- deja abierta la posibilidad de proporcionar alternativas con diferentes equipos.

Agradeciendo la atención que se sirvan prestar a la presente nos ponemos a sus órdenes.

A t e n t a m e n t e .

Subdirector de Informática.

### 3.6 SELECCION DEL EQUIPO

Como respuesta a las cartas enviadas a los proveedores, éstos envían sus propuestas. En base a los requerimientos mínimos exigidos por la compañía es posible tener un primer filtro ya que se descartarán los equipos que no los satisfacen.

Así por ejemplo se rechazan los equipos que no tienen base de datos o no soportan teleproceso.

En general las propuestas de los proveedores cuentan con las siguientes características principalmente:

1) Configuración del Equipo Propuesto, Detallando Sus Componentes y Dispositivos. ¡Por lo general es necesario hacer -- preguntas al proveedor sobre el significado y función de los dispositivos, además de que justifiquen la configuración propuesta.

2) Precio de Compra y/o Renta. Estos precios en su mayoría son en dólares ya que los equipos que requiere la empresa son importados.

Se investigan los promedios de incrementos en las rentas.

3) Precio de Mantenimiento del Equipo y Alcance del Mantenimiento. Con respecto al mantenimiento es necesario aclarar el tiempo de respuesta en atender alguna falla del equipo y el tipo de mantenimiento preventivo y el incremento en el precio del mantenimiento.

4) Soporte Educativo. Se analizan la calidad, cantidad y precio de los cursos ofrecidos por el proveedor.

5) Software. Tipo de Sistema Operativo y sus Características Más Importantes. Algunos de los equipos se descartaron debido a que su sistema operativo no da facilidades. Por ejem-

plo, un equipo no tiene la posibilidad de manejar la memoria en forma dinámica.

Las propuestas también definen los lenguajes de computación que soportan los equipos y sus precios de renta y mantenimiento. Es necesario aclarar las facilidades integradas a los -- lenguajes para el manejo de procesos interactivos.

Sobre el manejador de la base de datos principalmente se cuestiona al tipo de base de datos, su facilidad de uso, la seguridad a nivel archivo, registro y dato.

Paquetes ofrecidos. Sobre la paquetería disponible se piden demostraciones de los que satisfacen las necesidades de la - organización. Básicamente se busca encontrar si es posible adaptarlos a la empresa y el soporte que ofrece el proveedor, así como si incluye la entrega de los programas fuente.

6) Capacidad de Crecimiento del Equipo. Se aclara la configuración máxima del equipo, y el tiempo de entrega de los posibles crecimientos.

7) Plazo de Entrega. La mayoría de los proveedores ofrecen un tiempo de entrega del equipo entre 3 y 6 meses.

8) Requerimientos Físicos del Equipo. Algunos equipos requieren un centro de cómputo más regulado que otros con respecto al piso falso, aire acondicionado y humedad.

9) Condiciones de Pago. Se estipulan las condiciones de pago de los equipos. Algunos equipos solo es posible comprarlos, en tanto que otros se pueden rentar.

10) Confidencialidad. Por lo general las propuestas son propiedad del proveedor, quienes piden que la información sea - tratada en forma confidencial.

Adicionalmente de la propuesta, los proveedores entregan una lista en donde aparecen las empresas que contrataron sus equipos.

Esta fase del estudio se lleva mucho tiempo ya que consiste en juntas con los proveedores, así como de seminarios, demostraciones y presentaciones de los equipos de cómputo. También se visitaron instalaciones en donde estuvieran instalados los equipos propuestos.

En esas visitas y por experiencias propias se puede tener una visión más clara del equipo ya que es difícil captar todo solamente desde los folletos y manuales. Es necesario manejar directamente el equipo.

Un punto importante a aclarar es la situación actual del proveedor, así como su permanencia en México, en base a si fabricaban equipos en el país o al menos ya tienen planes firmes al respecto.

Una vez que se aclararon todas las dudas se procede a formar una matriz en la que las columnas representan los diferentes equipos y en los renglones las diferentes características. (Ver Fig. 3.1).

Establecer las diferentes características de los equipos, permitió tener una visión general de todos ellos y facilitar su comparación.

Debido a los cambios tecnológicos de los equipos de cómputo, cabe hacer notar que las matrices se vuelven obsoletas al poco tiempo de establecerlas, por lo que deben actualizarse periódicamente en base a los anuncios del proveedor.

En el caso del presente trabajo durante el tiempo que se realizó el estudio, algunos proveedores lanzaron al mercado nue-

	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Notas			
<u>Memoria principal</u>	500 K	256 K palabra	524 K	256 K	2MB				
Máxima	4MB	524 K palabra	524 K máxima	512 K máxima	8MB				
<u>Discos</u>	1200 MB	430 MB	354.6 MB	400 MB	704MB	MB=millones de bytes			
Crecimiento	removibles suficiente	removibles suficiente	fijos suficiente	fijos No	fijos suficiente	Suficiente para las necesidades futuras de la empresa			
<u>Diskettes</u>	sencillo	NO	doble	Magazzine	Magazzine				
No	1	0	2	23	23				
<u>Impresoras</u>									
Cadena	2	1	2	1	2				
	A	B	A	B	A	B			
Velocidad	600 LPM	400 LPM	1200 LPM	640/pm	300 LPM	560 LPM	560 LPM	650 LPM	LPM= línea por minuto
Densidad de impresión	132	132	132	132	132	132	196	132	
Caracteres	64	64	64	64	64	64	96	64	
Copias	4	4	4	4	4	4	4	4	
Matriz	2		1	No	1		1		
	A	B							
Velocidad	180CPS	180CPS	150CPS			120CPS		120CPS	CPS= caracteres por segundo
Densidad	132	132	136			132		132	
Impresión								96	
Caracteres	64	64	96			96		96	
Copias	4	4	4			4		4	
Crecimiento		Suficiente	Suficiente	NO		NO		Suficiente	
<u>Cinta</u>									
Densidad	6250/1600BPP	800/1600BPP	600BPP		1600BPP			1600BPP	BPP-bitx pulgada
Velocidad	75 PS	200 PPS	25PPS		100PPS			50PPS	PPS-pulgada x seg.
Canales	9	9	9		9			9	
Vel. transferencias	469KB/seg	1250KB/seg	20KB/seg		20KB/seg			80KB/seg	
Crecimiento	suficiente	suficiente	NO		NO			suficiente	

	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5	Notas
<u>Estaciones de trabajo</u>	12	12	12	12	12	
<u>Crecimiento</u>	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Suficiente	Suficiente	
<u>Requiere consola</u>	NO	SI	SI	SI	SI	
<u>Sistema Operativo</u>	Bueno	Regular	Regular	Bueno	Excelente	
<u>Lenguaje de control</u>	Bueno	Regular	Regular	Bueno	Excelente	
<u>Recuperaciones</u>	Excelente	Bueno	Regular	Bueno	Bueno	
<u>Base de datos</u>	Redes	Jerárquica	Jerárquica	No	Relacional	
<u>Cenguases</u>	COBOL/RPG	FORTRAN/COBOL/BASIC	RPG/COBOL/basic	RPG/COBOL	RPG/COBOL	
<u>Autodocumentación</u>	bueno	Bueno	Regular	Buena	Excelente	
<u>Paquetería</u>	bueno	Mala	Mala	Buena	Buena	
<u>Precio</u>	454,000 dls.	443,000 dls	270,000 dls	215,000 dls	400,000 dls	
<u>Renta</u>	NO	SI	SI	NO	SI	
<u>Tiempo de entrega</u>	6 meses	1 año	6 meses	3 meses	8 meses	
<u>Seriedad del proveedor</u>	excelente	bueno	mala	excelente	excelente	
<u>Permanencia en México</u>	SI	duda	duda	SI	SI	
<u>Soporte Educativo</u>	bueno	malo	malo	bueno	bueno	
<u>Soporte Mantenimiento</u>	bueno	regular	malo	bueno	bueno	
<u>Comunicación</u>	bueno	excelente	mala	bueno	bueno	
<u>Adaptable a las necesidades del grupo</u>	SI	SI	NO	NO	SI	

fig 3.1 2

vas versiones de los equipos de cómputo e incluso nuevos modelos que podían ser candidatos para el grupo.

Debido a lo anterior es recomendable tener información de -- los nuevos anuncios de equipos de cómputo en el extranjero, pues casi siempre los anuncios en México preceden a los del extranjero o al menos son una base para obtener información de los representantes de ventas.

La dificultad principal es estandarizar las características de los diferentes proveedores, porque en ocasiones utilizan diferentes enfoques al explicar los equipos.

Entre las principales características que se analizan, son las siguientes:

- Capacidad en Memoria Principal. La actual y máxima.
- Capacidad en Unidades de Discos.
- Tipo de las Unidades de Discos. De disco fijo y removible.
- Tipo de Unidades de Diskette.
- Tipo de Diskettes, si soporta magazine.
- Tipo y cantidad de controladores para los periféricos.
- Tipos y cantidad de controladores para los periféricos.
- Tipos y cantidad de impresoras, actual y máxima.
- Tipo de impresión, velocidad, densidad de impresión.
- Tipos de caracteres, número de copias, calidad de la impresión, gráficas, logotipos.
- Unidades de cinta magnética.
- Densidad de grabación, velocidad, canales, velocidad de transferencia.
- Estaciones de trabajo actuales y máximas tanto de locales como de teleproceso, cantidad de caracteres en las pantallas, tipos de teclados, colores, capacidad de graficar.
- Consola del sistema.

- Sistema Operativo. Facilidad de procesos concurrentes interactivos, batch y de teleproceso, recursos que consume.
- Seguridad del Sistema. Capacidad de claves de entrada, seguridad a nivel archivos, registros y datos, controles y auditorías.
- Capacidad de multiprogramación, paginación, "swaping" en memoria principal.
- Recuperación en casos de fallas en el suministro de energía eléctrica.
- Autodocumentación del Sistema. Claridad de los mensajes del sistema y de las pantallas del sistema.
- Poder y facilidad de uso del lenguaje de control.
- Tipo de base de datos, facilidad de uso y seguridad.
- Lenguajes de alto nivel que soporte el equipo así como su facilidad de hacer programs interactivos batch y de teleproceso.
- Paquetería Disponible. Sobre todo se calificó el sistema de producción, nómina y contabilidad.
- Precios, moneda, tipo de cambio, renta, compra, mantenimiento del equipo.
- Condiciones de pago, duración de los contratos.
- Tiempo de entrega.
- Seriedad del proveedor.
- Permanencia del proveedor en México.
- Cantidad de equipos instalados.
- Tipo de manuales, claridad, idioma.
- Soporte educacional.
- Soporte de mantenimiento.

Una vez que se establece la matriz con las diferentes características de los equipos, es posible evaluarlos ya que se califican las características de los equipos comparándolos con los demás y de esta manera resulta que un equipo es mejor que otro en determinada característica.

Como ayuda a esta comparación es conveniente analizar las estadísticas existentes en las que se comparan los diferentes equipos de cómputo. En la mayoría de las revistas de computación frecuentemente aparecen este tipo de artículos.

No obstante que estas estadísticas son de ayuda, no hay que olvidar que la mayoría son realizadas en Estados Unidos pudiendo existir diferencias muy marcadas con respecto a nuestro país.

Con ayuda de las estadísticas y en base a las experiencias con respecto a los equipos se realiza la evaluación de las diferentes alternativas.

Para evaluar cada característica de los equipos se utiliza otra matriz en la que las columnas representan los equipos de cómputo, en los renglones las características y como elementos se establece una calificación del 1 al n en donde n es igual al número de equipos evaluados y n es la calificación mayor.

Al calificar las características se utiliza la matriz con las características de los equipos, estadísticas existentes, experiencias obtenidas al probar directamente los equipos y algunas opiniones de los gerentes de otros centros de cómputo.

La calificación variará de situación en situación, pero debido a las necesidades particulares del grupo la evaluación es de la siguiente manera: ( ver figura 3.2 )

- Capacidad en Memoria Principal. Es importante que la capacidad se pueda expandir fácilmente para satisfacer las necesidades futuras de la empresa ya que se tiene planeado manejar pantallas remotas en las plantas foráneas, por

EQUIPO	1	2	3	4	5
Memoria principal	4	1	3	2	5
discos	3	2	4	1	5
diskettes	3	1	2	5	5
impresoras rapidas	4	1	3	2	5
impresoras lentas	4	5	1	3	3
cintas	5	4	1	1	3
estaciones de trabajo	5	3	2	4	4
consola	5	2	1	3	4
sistema operativo	4	2	1	3	5
seguridad	3	5	1	2	4
recuperaciones	5	2	1	4	3
base de datos	4	3	2	1	5
lenguajes	5	2	4	3	5
autodocumentación	5	2	1	3	5
paqueteria	5	1	1	4	3
precio	2	1	4	5	3
renta	1	4	5	1	3
tiempo de entrega	4	1	4	5	2
seriedad del proveedor	5	2	1	5	5
permanencia en México	5	1	1	5	5
soporte educacional	4	2	1	5	3
soporte mantenimiento	5	2	1	5	5
comunicaciones	4	5	2	1	3
adaptable crecimiento	4	5	2	1	4
controladores	4	1	2	5	3
manuales	4	1	1	5	5

figura 3.2 Calificación de los equipos

lo tanto los equipos que tuvieron limitado el crecimiento son calificados pobremente.

- Unidades de Discos. Se calificó mejor a las unidades de discos fijos que a las removibles y también con respecto a su capacidad se prefirió los equipos que pueden crecer esta capacidad.
- Impresoras. Se evaluó mejor a las impresoras más versátiles por ejemplo que imprimieran más caracteres por línea, soportaran mayor número de copias, con facilidades para la impresión de caracteres especiales y logotipos - además de su calidad de impresión. La velocidad de impresión se evaluó contra la requerida de al menos 1200 líneas por minuto.

El número de impresoras que se podían configurar también influyó ya que se requería una rápida y al menos dos impresoras lentas de matriz.

- Unidades de Diskettes. Se tendió a calificar mejor a los equipos que soportaron magazine de diskettes para facilitar el trabajo de los operadores.
- Controladores. Se prefirió los controladores integrados al procesador que los independientes ya que debido a las necesidades de la empresa por lo general los controladores independientes exceden los requerimientos deseados.
- Unidades de Cinta Magnética. De las unidades de cinta - evaluadas se prefirió las más rápidas debido al volumen de información manejado, ya que en opinión de varios gerentes de otros centros de cómputo, este recurso puede ser un cuello de botella.

También se ponderó mejor a las unidades de cinta que fue-

ron más versátiles con respecto a las características de grabación ya que esto puede facilitar el intercambio de información entre diferentes equipos de cómputo.

- Estaciones de Trabajo. Se evaluó mejor a las estaciones de trabajo que tuvieran más ayudas visuales y en el teclado, por ejemplo tamaño de las pantallas, atributos de despliegue, teclas programables, lápiz magnético, etc.
- Consola del Sistema. Se prefirió a las consolas que fueran integradas al procesador o los equipos que no requirieran consola.
- Sistema Operativo. La evaluación de los sistemas operativos fue más difícil debido a las diferentes variables que intervienen. Se prefirió a los que pudieran manejar en forma concurrente trabajos batch, interactivos y de teleproceso, que optimizaran el uso de la memoria, con mensajes claros, opciones de recuperación, facilidad de uso a través del lenguaje de control.

También se prefirió a los sistemas operativos que consumieran menos recursos del equipo.

- Seguridad del Sistema. Considerando que para los sistemas interactivos la seguridad es de suma importancia se prefirió a los equipos que tuvieran más facilidades para proteger la integridad del sistema.

Por ejemplo, se prefirió a los equipos que tuvieran contraseñas de seguridad para iniciar alguna sesión de trabajo o que pudiera tener niveles de seguridad para que los usuarios solo puedan acceder lo que se les autoriza.

- Recuperaciones en Caso de Fallas. Se prefirió a los --

equipos que dada una falla terminarán los trabajos en forma ordenada y que cuando se reiniciara la operación se pudiera recuperar lo que se estaba haciendo, perdiendo la menor información posible.

- Base de Datos. Se ponderó mejor a los equipos que tuvieran base de datos relacional con respecto a la de redes y jerarquía. Además su facilidad de manejo y las seguridades para proteger la integridad de los datos y recuperaciones en caso de fallas.
- Lenguajes de Alto Nivel. Se prefirió a los equipos que manejarán COBOL, BASIC y RPG además para cada lenguaje sus facilidades de uso y su orientación hacia la interactividad.
- Paquetería Disponible. Se prefirió a los equipos que disponen de mayor número de paquetes así como la calidad, documentación y soporte del proveedor a cada paquete.
- Precios. Esta característica fue muy difícil de evaluar ya que el precio está en función de todas las demás características. Por ejemplo, es difícil decidir si el equipo más barato y con más facilidades es el mejor ya que es necesario considerar las demás características.

Con respecto a la forma de pago se prefirió los equipos con opción a renta.

- Tiempo de Entrega. Se ponderó mejor a los equipos cuyo tiempo de entrega fuera el menor.
- Seriedad del Proveedor. Se calificó mejor a los proveedores más estables y que tuvieran más equipos instalados.

Esto se pudo definir comparando el trato de los vendedo-

res, intervenciones de gerentes de otras áreas del proveedor, experiencias propias, etc.

- Permanencia del Proveedor en México. Se prefirió a los proveedores que ya fabriquen equipos de cómputo grandes en México, y se descartó a los que ni siquiera tienen planes de fabricación en México.
- Soporte Educativo. Se calificó mejor a los proveedores que ofrecieran mayor calidad y cantidad de cursos.
- Calidad de los Manuales. Se ponderó más alto a los manuales que fueran más claros y con más ejemplos.
- Soporte de Mantenimiento. Se prefirió a los proveedores cuyo servicio correctivo y preventivo fuera más rápido y estuviera disponible más días y en el horario más amplio.

Una vez que se califican todas las características, es necesario ponderar la importancia de las características ya que por ejemplo, el sistema operativo es de mayor importancia -- que la calidad de los manuales.

La ponderación utilizada en el presente trabajo, se ha establecido en base a las necesidades de la empresa, pero es variable de situación en situación.

La ponderación es del 0 al 1 siendo 1 la de mayor importancia. (Ver Fig. 3.3).

Una vez definidos estos factores se multiplican por las calificaciones de las características y se suman las calificaciones ponderadas para cada equipo. Obteniéndose los equipos -- que más se acercan a las necesidades de la empresa. (Ver Fig. 3.4). El modelo muestra que los equipos aparentemente más adecuados son el 1 y el 5.

<u>Característica</u>	<u>Ponderación</u>
Memoria principal	1
Unidades de discos	0.7
Impresoras	0.6
Unidades de diskettes	0.6
Controladores	0.5
Unidades de cinta magnética	0.7
Estaciones de trabajo	0.5
Consola del sistema	0.3
Sistema operativo	1
Seguridad del sistema	1
Recuperaciones	0.8
Base de datos	1
Lenguajes de alto nivel	0.8
Autodocumentación	0.3
Paquetes	0.9
Precios	0.7
Renta	0.7
Tiempo de entrega	0.9
Seriedad del proveedor	0.9
Permanencia del proveedor	1
Soporte educacional	1
Calidad de los manuales	0.3
Soporte de mantenimiento	1

Fig. 3.3 Ponderación de características

	Equipo 1	Equipo 2	Equipo 3	Equipo 4	Equipo 5
Nombre principal	4	1	3	2	5
Unidades de discos	2.1	1.4	2.8	0.7	3.5
Impresoras rápida	2.4	0.6	1.8	1.2	3
Impresora lentas	2.4	3.0	0.1	1.8	1.8
Diskettes	1.8	0.6	1.2	3.0	3.0
Controladores	2.0	0.5	1.0	2.5	1.5
Cinta magnética	3.5	2.8	0.7	0.7	2.1
Estaciones de trabajo	2.5	1.5	1.0	2.0	2.0
Consola	1.5	0.6	0.3	0.9	1.2
Sistema operativo	4	2	1	3	5
Seguridad	3	5	1	2	4
Recuperaciones	4.5	1.6	0.8	3.2	2.4
Base de Datos	4	3	2	1	5
Lenguajes	4	1.6	3.2	2.4	4
Autodocumentación	1.5	0.6	0.3	0.9	1.5
Paquetes	4.5	0.9	0.9	3.2	1.8
Precio	1.4	0.7	2.8	3.5	2.1
Renta	0.7	2.8	3.5	0.7	2.1
Tiempo entrega	3.6	0.9	3.6	4.5	1.8
Seriedad proveedor	4.5	1.8	0.9	4.5	4.5
Permanencia México	4	1	1	5	5
Soporte educacional	4	2	1	5	3
Manuales	1.2	0.3	0.3	2.0	2.0
Soporte mantenimiento	5	2	1	5	5
<b>T O T A L</b>	<b>72.1</b>	<b>38.2</b>	<b>35.2</b>	<b>60.7</b>	<b>72.3</b>

Fig 3.4 Resultados del modelo en el que aparentemente los equipos 1 y 5 son los más adecuados.

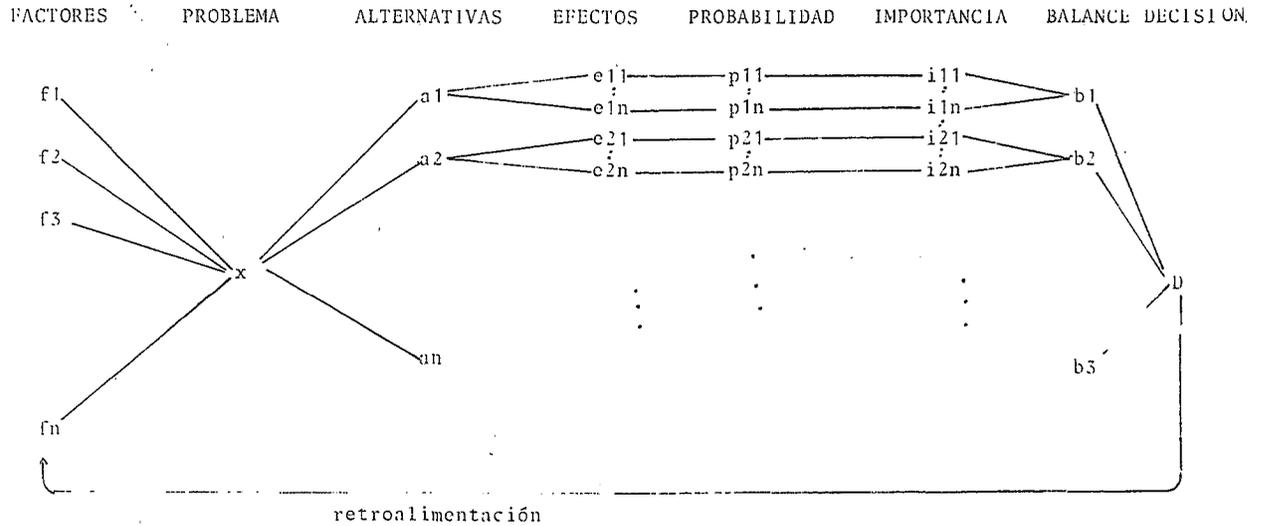


figura 3.5 proceso de toma de decisiones

No obstante este modelo utilizado no decide cual equipo es el mejor sino que es una herramienta para una toma de decisiones más racional, es decir, con mayor información ya que solo es posible cuantificar parte de las características, pero por ejemplo sería muy difícil cuantificar las opiniones.

El proceso de toma de decisiones que se siguió para el equipo de cómputo es semejante al que describen Fremont E. Kast y James E. Rosenzweig (Ver. Fig. 3.5).

En donde los factores establecen la necesidad de cambiar el equipo de cómputo las alternativas son los diferentes equipos. Los efectos son las características con una probabilidad de afectar y una ponderación de su importancia. Una vez que se evalúan los posibles efectos de las características se establece el balance para cada equipo y de esto se toma la decisión. Esto incluye las variables cuantificables y no cuantificables y el juicio del Subdirector de Informática.

### 3.7 JUSTIFICACION FINANCIERA

Una vez que se decide cual equipo es el más satisfactorio se procede a establecer la justificación financiera del proyecto.

Se hace en base a las rentas en dólares proyectadas del equipo actual. Se establecen los beneficios por programación, operación y tiempos muertos. En operación se podrán transferir a actividades de cifras de control o programación dos operadores. En el área de captura al convertirse la operación de la máquina a sistemas interactivos, la entrada de datos en forma masiva se disminuirá considerablemente, permitiendo desplazar al supervisor y cinco capturistas a otras operaciones quedando únicamente dos capturistas.

Los beneficios a programación son los siguientes:

Actualmente se dispone de tres terminales para el personal de análisis y programación que no son totalmente interactivas pues solo cuentan con un editor y las compilaciones de los programas se procesan en BATCH de acuerdo a las disponibilidades de tiempo en operación, lo cual redundando en tiempos de espera. Se ha tomado un cálculo conservador de incrementar el rendimiento del personal en un 25% y se considera como base el costo de personal del departamento.

Con respecto a los beneficios por tiempos muertos, se considera el costo del personal en tiempo inactivo ocasionado por fallas del equipo.

Con respecto al equipo elegido se establece la renta proyectada a 5 años, la depreciación y los gastos de importación.

La justificación financiera presentada a los directivos es la siguiente:

PROYECTO: REEMPLAZO DE EQUIPO DE PROCESO DE DATOS  
JUSTIFICACION DE CIFRAS JUSTIFICACION ECONOMICA.

<u>Concepto</u>	1984	1985	1986	1987	1988	Accum.
Renta	17,215	24,375	33,511	41,670	55,750	172,521
Beneficios						
Operación	5,568	8,670	13,594	21,240	33,188	82,200
Programación	4,081	6,377	9,964	15,568	24,326	60,316
Tiempos muertos	2,301	3,579	5,618	8,778	13,715	33,991
-----						
Suma	29,165	43,001	62,687	87,256	126,979	349,088
Renta	23,452	27,851	31,875	35,814	39,667	158,659
Depreciación	1,651	1,651	1,651	1,650	825	7,428
Importación	10,375					10,375
-----						
Suma operaciones	35,478	29,502	33,526	37,464	40,492	176,462
Resultados	( 6,313)	13,499	29,161	49,792	86,487	172,626
ISR		3,593	14,581	24,896	43,244	86,314
Utilidad después ISR	( 6,313)	9,906	14,580	24,896	43,243	86,312
Depreciación	1,651	1,651	1,651	1,650	825	7,428
Instalación	( 9,000)					( 9,000)
Compra terminales	( 3,303)					( 3,303)
-----						
Total flujo	(16,695)	11,557	16,231	26,546	44,068	81,437
Flujo acumulado	(16,965)	( 5,408)	10,823	37,369	81,437	
Flujo descontado 50.88	(11,244)	5,077	4,726	5,122	5,636	9,317
Flujo Desc. Acum.	(11,244)	( 6,167)	( 1,441)	3,681	9,317	
TIR 94.27%						
Periodo de Rec. 1.4						

PROYECTO: REEMPLAZO DE EQUIPO DE PROCESO DE DATOS  
JUSTIFICACION DE CIFRAS INVERSION TOTAL.

EDIFICION Y MEJORAS

\$ 1,500,000.00

Cifra proporcionada a Informática  
por el área de Ingeniería de  
Nuevos Proyectos.

MAQUINARIA Y EQUIPO DE SERVICIO

7,500,000.00

Cifra proporcionada a Informática  
por el área de Ingeniería de  
Nuevos Proyectos.

EQUIPO DE COMPUTO

13,678,000.00

Inversión compra de 5 terminales  
cada una a \$3,801.00 dólares  
total \$19,005.00 dólares a  
\$173.80 por dolar (cierre a  
marzo de 1984).

\$ 3,306,000.00

Gastos de Importación

10,375,000.00

Software

Sistema operativo \$ 133,268.00

Manejo de base de datos 10,119.00

Manejo de pantallas 16,870.00

Lenguaje 20,004.00

Equipo

Impresora I 576,851.00

Impresora II 571,448.00

Unidad de discos 1,368,015.00

Unidad de cinta y control 1,224,106.00

Sistema 6,453,987.00

Total

\$22,678,000.00

PROYECTO: REEMPLAZO DE EQUIPO DE PROCESO DE DATOS  
ANALISIS DE CIFRAS DE JUSTIFICACION ECONOMICA.

Renta equipo viejo				Anual M. N.
Año	Renta	Mantto.	Total	(Miles)
1984	3,663.10	3,980.00	7,643.10	17,215
1985	3,663.10	4,975.00	8,638.10	24,375
1986	3,663.10	6,218.75	9,881.85	33,511
1987	3,663.10	7,773.44	11,436.54	41,670
1988	3,663.10	9,716.80	13,380.80	55,750
Acum.				<u>172,521</u>

Premisas

- 1 Se considera la renta fija en dólares, aún y cuando el contrato se vence en Febrero de 1985.
- 2 Se considera un incremento anual en el mantenimiento de 25% en cada año.
- 3 Las rentas mensuales se calculan tomando el total y multiplicándolo por el tipo de cambio al cierre de cada mes y la renta anual es la suma de todos los meses. Se presenta la tabla correspondiente a 1984, ya que todos los años se calcularon con el mismo procedimiento.

Mes	T. cambio	Dls.	M. Nal.	
Ene.	166.13	7,643.10	1,269,748.20	
Feb.	169.77	7,643.10	1,297,569.09	
Mar.	173.80	7,643.10	1,328,370.78	
Abr.	177.70	7,643.10	1,358,178.87	
May.	181.73	7,643.10	1,388,980.50	
Jun.	185.63	7,643.10	1,418,788.65	
Jul.	189.66	7,643.10	1,449,590.35	
Ago.	193.69	7,643.10	1,480,392.04	
Sep.	197.59	7,643.10	1,510,200.13	
Oct.	201.62	7,643.10	1,541,001.82	
Nov.	205.52	7,643.10	1,570,809.91	
Dic.	209.55	7,643.10	1,601,611.61	
			<u>\$17,215,241.71</u>	*Deslizado \$0.13 por (1) día.

PROYECTO DE REEMPLAZO DE EQUIPO DE PROCESO DE DATOS

ANALISIS DE CIFRAS DE JUSTIFICACION ECONOMICA.

Beneficios Operación.

Reducción de personal.

Actualmente el departamento de Proceso de Datos en el área de Operación cuenta con dos Operadores Sr. y dos Operadores Jr. y se trabajan tres turnos. Con el nuevo equipo dos Operadores podrán transferirse a actividades de control de cifras o programación, ya que la nueva máquina se operará únicamente en dos turnos y el sistema operativo controla una mayor cantidad de operaciones que actualmente se hacen en forma manual.

En el área de Captura se tiene un Supervisor y siete capturistas. Al convertirse la operación de la máquina a sistemas interactivos, la entrada de datos en forma masiva se disminuirá considerablemente, permitiendo desplazar al supervisor y cinco capturistas a otras operaciones, quedando únicamente dos capturistas.

Operación	1984	1985	1986	1987	1988	Acum.
1 Operador Jr.	580,000	906,250	1,416,015	2,212,524	3,457,069	8,571,858
1 Operador Sr.	937,423	1,464,723	2,288,630	3,575,985	5,587,476	13,854,237
Captura						
1 Supervisor	833,777	1,302,776	2,035,588	3,180,607	4,969,698	12,322,446
5 Capturistas	3,216,765	5,026,195	7,853,430	12,270,985	19,173,414	47,540,789
	5,567,965	8,699,994	13,593,663	21,240,101	33,187,657	82,289,930

Los datos están tomados del presupuesto para el ejercicio 1983 - 1984, en el renglón de costo de personal más prestaciones y proyectados al 25% semestral.

PROYECTO DE REEMPLAZO DE EQUIPO DE PROCESO DE DATOS  
ANALISIS DE CIFRAS DE JUSTIFICACION ECONOMICA.

Beneficios programación.

Actualmente se dispone de tres terminales para el personal de Análisis y Programación que no son totalmente interactivos pues solo cuentan con un editor y las compilaciones de los programas se procesan en Batch de acuerdo a las disponibilidades de tiempo en Operación, lo cual redundará en tiempos de espera.

El nuevo equipo es totalmente interactivo y no hay tiempos de espera, además contará con 5 terminales para atender a las 10 personas que integran esta área.

Se tomó un cálculo conservador de incrementar el rendimiento del personal en un 25% y se consideró como base el costo de personal del departamento planeado para el ejercicio 1983 - 1984, incrementándose su costo en un 25% semestral.

Costo del	16,324,728	25,507,388	39,855,292	62,273,896	97,302,960	241,264,264
Depto.						
25%	4,081,182	6,376,874	9,963,823	15,568,474	24,325,740	60,316,066

---

PROYECTO DE REEMPLAZO DE EQUIPO DE PROCESO DE DATOS  
ANALISIS DE CIFRAS DE JUSTIFICACION ECONOMICA.

Beneficios: Tiempos muertos

En este rubro se considera el costo del personal en tiempo inactivo ocasionando por fallas del equipo los tiempos están tomados con base en el promedio de fallas de los meses de Julio a Septiembre y los gastos de personal con base al presupuesto 1983 - 1984 proyectados a los cuatro años siguientes:

<u>Fallas</u>	% de horas hábiles					
Dispositivo	Jun.	Jul.	Ago.	Sept.	Promedio	
Pantallas	5.2	29	1.12	6.4	10.43	
Impresora	2.5	2.29	0.72	4.0	2.4	
Procesador	0.07	15.3	0.01	3.8	3.8	
Consola	3.0	0.19	0.3	0.48	1.0	
Disco				20	2.75	
Capturadoras	5.0		1.5	41	11.9	

Afectación a costo de personal

Dispositivo

Pantallas	Análisis y Programación 1/4
Impresora	Análisis y Programación, operaciones Mesa de Control
Procesador	Análisis y Programación, operaciones Mesa de Control
Consola	Análisis y Programación, operaciones Mesa de Control.
Disco	Análisis y Programación 1/4, operaciones 1/4
Capturadoras	Captura 1/6.

<u>Costo de áreas</u>	Mensual	1/4	1/6
Análisis y Programación	1,360,394	340,098	
Operación	415,036	103,759	
Mesa de Control	108,009		
Captura	426,958		71,159

PROYECTO DE REEMPLAZO DE EQUIPO DE PROCESO DE DATOS  
ANALISIS DE CIFRAS DE JUSTIFICACIÓN ECONÓMICA

Dispositivo	% Falla	Costo Mes
Pantallas	10.43	35,473
impresora	2.4	45,202
procesador	3.8	71,576
consola	1.0	18,834
disco	2.75	12,206
capturadoras	11.9	8,467
		191,751

Costos anuales 191,751 x 12 =	1984	2,301
	1985	3,579
	1986	5,618
	1987	8,778
	1988	13,715
	Acum.	33,991

No se consideró incrementos en las fallas.

PROYECTO DE REEMPLAZO DE EQUIPO DE PROCESO DE DATOS  
ANALISIS DE CIFRAS DE JUSTIFICACION ECONOMICA.

Renta de equipo nuevo

Descripción	Renta
Impresora	\$ 96,079
Impresora	104,721
Disco	248,253
Cinta	188,070
Procesador	<u>874,641</u>
Suma equipo	<u>1,511,763</u>
Sistema operativo	\$ 116,462
Manejo de base de datos	
Manejo de pantallas	14,772
Lenguaje RPG	<u>17,212</u>
Suma programas	<u>\$ 165,086</u>
Costo total	<u><u>\$1,676,849</u></u>

Año	Incremento	Costo	
		Mensual	Anual
Base		1,676,849	(000)
1984	11	1,861,235	
	10	2,047,359	\$ 23,452
1985	9	2,231,629	
	8	2,410,151	27,851
1986	7	2,578,861	
	6	2,733,593	31,875
1987	6	2,897,608	
	6	3,071,465	35,814
1988	5	3,225,038	
	5	3,386,290	<u>39,667</u>
Acumulado			<u><u>\$158,659</u></u>

PROYECTO DE REEMPLAZO DE EQUIPO DE PROCESO DE DATOS  
ANALISIS DE CIFRAS DE JUSTIFICACION ECONOMICA.

Depreciación

Concepto	Importe	Tasa	Depreciación
Edificios y/o mejoras	\$ 1,500,000	5%	\$ 75,000
Maquinaria y equipo de servicio.	7,500,000	10%	750,000
Terminales	3,306,000	25%	826,500
Total			<u>\$1,651,500</u>

Nota: Generalmente las cifras están basadas en proyecciones que cambiarán con el tiempo.

Al analizarse la justificación financiera se encontró que el proyecto es rentable debido a que la tasa interna de retorno es del 94.27% la cual es más elevada que la obtenida en los bancos y el periodo de recuperación es muy corto (1.4 años).

### 3.8 RED DE ACTIVIDADES

La red de actividades se hace en base a las actividades necesarias para cambiar el equipo de cómputo viejo por el nuevo, sin afectar los sistemas de información en operación.

Las actividades consideradas son las siguientes:

- 1) Contratos en Firme. Es el punto inicial de la red ya que una vez que se firman los contratos se inicia la conversión.
- 2) Cursos Externos. Es requisito preparar al personal en el nuevo equipo de cómputo.
- 3) Estándares. Para poder efectuar la conversión en forma eficiente es necesario establecer diferentes estándares para la programación y operación del nuevo equipo.
- 4) Cursos Internos. Por restricciones económicas y de tiempo, no es posible que todo el personal tome cursos con el proveedor. Las personas que tomen los cursos externos deben difundir sus conocimientos.
- 5) Conversión de los diferentes sistemas de información que actualmente están en operación.
- 6) Programación en las Instalaciones del Proveedor. Como no es posible que el equipo de cómputo llegue inmediatamente, es necesario adelantar la conversión programando en las instalaciones del proveedor y una vez que llega el equipo transferir lo hecho a la instalación al grupo.

- 7) Obtención de Artículos de Operación. Es necesario adquirir todos los insumos que requiere el equipo como papel, cintas magnéticas, diskettes, cintas de impresión, etc.
- 8) Entrega Equipo. Es necesario establecer la fecha de llegada del equipo en base a la información que proporcione el proveedor.
- 9) Instalación. Es la instalación física del equipo y su conexión.
- 10) Generación Sistema Operativo. Una vez que se instala el equipo se requiere generar el sistema operativo.
- 11) Preparación Local. Para poder instalar el equipo es necesario que el local sea preparado, aire acondicionado, piso falso, hacer las instalaciones eléctricas necesarias. Todo en base a las especificaciones del proveedor.
- 12) Cambio Local. El proyecto incluye la reubicación del área de informática, debido a lo inadecuado de las instalaciones actuales.
- 13) Cambio Archivos. Es el cambio de los archivos que existen en el sistema viejo al nuevo.
- 14) Pruebas. Pruebas de los sistemas en el equipo.
- 15) Paralelo. Tiempo en que los dos equipos funcionan al mismo tiempo para probar los sistemas convertidos.
- 16) Parar equipo viejo.

En función de estas actividades se diseño una red de actividades. (Ver Fig. 3.6).



ACTIVIDAD	EVENTO	
	INICIAL	FINAL
Contratos en firme	0	50
introduccion al equipo	50	100
utilities	100	110
aplicaciones	110	120
rpg III	120	130
implantación	130	140
cursos internos	140	150
estandares	50	150
nómina	150	200
fonacot	200	300
facturación	150	210
almacen general	210	220
comercial	220	300
productos terminados	150	240
almacen general	240	300
nominas	150	250
programación proveedor	150	1000
local (preparación)	50	600
entrega equipo	600	610
intalación equipo	610	620
generacion sistema oper.	620	630
cambio local	630	640
cambio bibliotecas	640	1000
operacion estacion de t.	50	500
operacion equipo	500	510
obtención artículos oper.	510	620
pruebas	1000	1020
cambio archivos	1000	1010
contabilidad	1020	1100
antigüedad de saldos	1100	1110
cheques	1110	2000
a y pt	1020	1190
chatarra	1190	1200
estado costo producción	1200	2000
paralelo	1020	2000
a y pt	1020	1300
ordenes y requisiciones	1020	1400
parar equipo viejo	2000	9999

figura 3.6 red de la conversión

A las actividades se les estima su tiempo aproximado de duración en días y la fecha de inicio de la red. Las fechas de cada actividad se obtienen utilizando un paquete de ruta crítica.

Los resultados del paquete se muestran en el anexo 1.

### 3.9 PRESENTACION A LOS DIRECTORES

La presentación a los Directores se hace en base a los datos recolectados y analizados.

En el presente trabajo se les ha presentado a los Directivos la justificación financiera, la red de actividades y varias pláticas que muestran las ventajas del equipo elegido y los beneficios a la empresa.

La necesidad del cambio del equipo de cómputo es aceptado por todos los directores, no obstante los recursos destinados al equipo de cómputo son requeridos por cada director para su propia área.

Esto ha suscitado conflictos entre algunos directivos ya que sienten que existen mejores maneras de invertir esos recursos.

No obstante la posición del Consejo y del Director General ha sido de apoyo al proyecto de reemplazo del equipo de cómputo.

## CONCLUSIONES

El cambio de un equipo de cómputo no es trivial, ya que es necesario considerar muchas alternativas. Los equipos propuestos, en general satisfacen las necesidades de la empresa y sus características a simple vista son similares. Esto requiere que el estudio profundice sobre cada característica de los equipos y sobre todo que se ponderen de una manera adecuada.

La utilización de modelos matemáticos como las diferentes matrices utilizadas y posteriormente el método de la ruta crítica permite tomar una decisión más racional. Es importante reconocer que la decisión final se basa en el juicio del encargado del área y de su equipo de trabajo, los cuales tienen ciertos valores, prejuicios, conocimientos, experiencias pasadas, cultura, etc., que los hace propensos a decidir por cierto equipo.

Los equipos sobre los que finalmente se tomó la decisión fueron el uno y el cinco. Esta preselección de estos dos equipos se debió a que comparados con los demás equipos -- ofrecen mayores ventajas y se adaptan más a las necesidades de la empresa. Es importante notar que originalmente se firmaron los contratos para el equipo uno y que un día antes de que se venciera el plazo para poder cancelar el pedido sin incurrir en penalización, éste fue cancelado ya que los proveedores del equipo cinco hicieron un esfuerzo, bajando precios y dando mayores facilidades, como por ejemplo entrega del equipo en el momento que se requiriera. Una vez que se canceló el contrato del equipo uno se revisó el estudio y se realizaron los trámites para elaborar los contratos para el equipo cinco.

El convencer al grupo de directores costó trabajo ya que no todos estaban de acuerdo en invertir un recurso limitado como lo es el dinero, en la compra de una computadora, pensaban que esos recursos eran más necesarios para sus propias áreas. Por ejemplo, pensaban que era mejor comprar ciertas refacciones necesarias para la producción.

El director general del grupo evaluó diferentes alternativas y finalmente apoyó la adquisición del nuevo equipo de cómputo. El consejo también apoyo el cambio de equipo ya que consideraron que para que el grupo siga siendo competitivo, es necesario que disponga de información adecuada y en el momento oportuno, para adaptarse a las necesidades cambiantes del mercado.

La adquisición del nuevo equipo no es una medicina mágica para la solución de los problemas del grupo. Es solo una herramienta que si sabe utilizarse puede ser muy poderosa. El nuevo equipo de cómputo es interactivo, lo cual va a motivar resistencia al cambio ya que los usuarios y el personal de informática están acostumbrados a que los responsables de los procesos y de los datos es el área de informática. Con el nuevo sistema interactivo ahora los usuarios tendrán que involucrarse más activamente en sus propios sistemas.

Al aprobarse el proyecto, elegido el equipo y firmados los contratos, el proyecto se retrasó varias veces debido a las condiciones actuales del país. Por ejemplo, el equipo llegó tres meses después de la fecha prometida.

El haberse realizado un estudio profundo para analizar el cambio del equipo de cómputo permitió evaluar diferentes posibilidades y sobre todo estar más preparados para los cambios imprevistos que surgen en cualquier proyecto

El procedimiento para el cambio de equipos de cómputo presentado en este trabajo puede ser utilizado como una herramienta que facilite y dé mayor información para una toma de decisiones más racional. Pero no hay que olvidar que lo principal es el juicio de los responsables del proyecto, quienes auxiliados por el presente modelo pueden disminuir la incertidumbre sobre la decisión.

\*\*\*\* DE CARD PROCESSING \*\*\*\*

123456789<sup>1</sup>0123456789<sup>2</sup>0123456789<sup>3</sup>0123456789<sup>4</sup>0123456789<sup>5</sup>0123456789<sup>6</sup>0123456789<sup>7</sup>0123456789<sup>8</sup>0  
JE P N

ANEXO 1. RESULTADOS DE LA RUTA CRITICA.

REGISTRO DE CONTROL

ONE PACKET OF DATA CARDS HAS BEEN ACCEPTED AS INPUT TO CPM

SYNTAX EDIT PROCESSING COMPLETED

15

000002800002J00001

REGISTRO PARA DEFINIR REPORTES DESEADOS

EN ESTE CASO:

REPORTE DE ACTIVIDADES

GRAFICA DE BARRAS

GRAFICA DE BARRAS ACTIVIDADES CRITICAS

EDIT SORT PROCESSING COMPLETED  
TABLE GENERATION PROCESSING COMPLETED.

MENSAJE INFORMATIVO

ONE PACKET OF DATA CAPDS HAS BEEN ACCEPTED AS INPUT TO CPM

SYNTAX EDIT PROCESSING COMPLETED

```
10 PSAD01 010384010285020484 5M1A0  
11 PSAD01 RED DE LA CONVERSION DEL S/38  
40 6PSAD01000000000050 1 D A.2. CONTRATOS EN FIRME  
40 6PSAD01000050000100 2 D A.2. INTRODUCCION AL S/38
```

DATOS DE ENTRADA



EDIT SOPT PROCESSING COMPLETED  
TABLE GENERATION PROCESSING COMPLETED.  
TOPOLOGICAL PROCESSING COMPLETED.  
EARLIEST TIME PROCESSING COMPLETED.  
LATEST TIME PROCESSING COMPLETED.

MENSAJE INFORMATIVO

UNIVAC CPN-30 VERSION 6-00 \*\*\*  
 TYPE C COPIED 2 STATUS ALL

ACTIVITY REPORT \*\*\*

RUN DATE 29 MAR 84  
 REP DATES FROM 03 FEB 84 TO 01 FEB 85  
 SORT# 00#

PROJECT PSA  
 NETWORK DEL REC DE LA CONVERSION DEL S/38

NET SCH S 01 MAR 84 HS 03 FEB 84 LS 27 FEB 84  
 NET SCH S 01 FEB 85 EF 01 FEB 85 LF 01 FEB 85  
 CUTOFF 31 APR 84

ACTIVITY DESCR	I-EVENT	J-EVENT	DEPT	L WWC V WWC L LS	DUR	PCNT CPL	EARLIEST START	LATEST FINISH	LATEST START	LATEST FINISH	S D O	SCHED I EVENT	SCHED J EVENT	S D O	FLOATS TOTAL	FLOATS FREE
CONTRATOS EN FIRME 00000	000000	000000	A.2.	6 SM1	1	100	03FEB84	03FEB84	27FEB84	27FEB84					16	0
INTRODUCCION AL S/38 00050	000500	000500	A.2.	6 SM1	2	100	06FEB84	07FEB84	28FEB84	29FEB84					16	0
ESTANDARES BASICOS 00050	000500	000500	A.2.	6 SM1	20	0	03APR84	30APR84	17APR84	14MAY84					10	10
OPERACION WORKSTATION 00050	000500	000500	A.2.	6 SM1	5	0	03APR84	09APR84	19JUL84	25JUL84					77	0
PREPARACION LOCAL 00050	000500	000500	A.2.	6 SM1	85	0	03APR84	30JUL84	23APR84	17AUG84					14	0
PROGRAMAS DE UTILIDAD 00050	000500	000500	A.2.	6 SM1	3	100	08FEB84	10FEB84	01MAR84	05MAR84					16	0
LABORATORIO DE APLICACIONES 000110	000110	000110	A.2.	6 SM1	5	100	13FEB84	17FEB84	06MAR84	12MAR84					16	0
LABORATORIO DE RPG II 000120	000120	000120	A.2.	6 SM1	5	100	20FEB84	24FEB84	13MAR84	19MAR84					16	0
IMPLANTACION DE S/38 000130	000130	000130	A.2.	6 SM1	10	100	27FEB84	09MAR84	20MAR84	02APR84					16	0
CURSOS INTERNOS Y EXTERNOS 000140	000140	000140	A.2.	6 SM1	30	0	03APR84	14MAY84	03APR84	14MAY84					0	0
NOMINA II 000150	000150	000150	A.2.	6 SM1	60	0	15MAY84	06AUG84	21MAY84	10AUG84					4	0
FACTURACION Y ANALISIS VTAS 000150	000150	000150	A.2.	6 SM1	39	0	15MAY84	06JUL84	15MAY84	06JUL84					0	0
PRODUCTO TERMINADO 000150	000150	000150	A.2.	6 SM1	70	0	15MAY84	20AUG84	15MAY84	20AUG84					0	0
NOMINA I 000150	000150	000150	A.2.	6 SM1	90	0	15MAY84	17SEP84	21MAY84	21SEP84					4	0
PROGRAMACION EN IBM 000150	000150	000150	A.2.	6 SM1	90	0	15MAY84	17SEP84	21MAY84	21SEP84					4	4
FONACOT 000200	000200	000200	A.2.	6 SM1	30	0	07AUG84	17SEP84	13AUG84	21SEP84					4	4
ALM. GRAL I 000210	000210	000210	A.2.	6 SM1	36	0	09JUL84	27AUG84	09JUL84	27AUG84					0	0
COMERCIAL 000220	000220	000220	A.2.	6 SM1	19	0	28AUG84	21SEP84	28AUG84	21SEP84					0	0
ALM. GRAL II 000240	000240	000240	A.2.	6 SM1	24	0	21AUG84	21SEP84	21AUG84	21SEP84					0	0
OPERACION S/38 000500	000500	000500	A.2.	6 SM1	10	0	16APR84	23APR84	26JUL84	08AUG84					77	0
DETENCION ARTICULOS OPERACION 000510	000510	000510	A.2.	6 SM1	20	0	24APR84	21MAY84	09AUG84	05SEP84					77	63

\*REPORTE DE ACTIVIDADES

PROJECT PSA  
 NETWORK UDL RED DE LA CONVERSION DEL S/38

NET SCH S 01MAR84 ES 03FEB84 LS 27FEB84  
 NET SCH F 01FEB85 EF 01FEB85 LF 01FEB85  
 CUTOFF 02APR84

ACTIVITY DESCR	I-EVENT	J-EVENT	DEPT	L WWC V WWC L S	DUR	PCNT CMPL	EARLIEST START	FINISH	LATEST START	FINISH	S D O	SCHED I EVENT	SCHED J EVENT	S D O	FLOATS TOTAL	FREE
ENTREGA EQUIPO	000600	000610	A.2.	6 5M1	10	0	31JUL84	13AUG84	20AUG84	31AUG84					14	0
INSTALACION	000610	000620	A.2.	6 5M1	3	0	14AUG84	16AUG84	03SEP84	05SEP84					14	0
GENERACION SISTEMA OPEKATIVO	000620	000630	A.2.	6 5M1	2	0	17AUG84	20AUG84	06SEP84	07SEP84					14	0
CAMBIO LOCAL	000630	000640	A.2.	6 5M1	5	0	21AUG84	27AUG84	10SEP84	14SEP84					14	0
CAMBIO BIBLIOTECAS A MORESA	000640	001010	A.2.	6 5M1	5	0	26AUG84	03SEP84	17SEP84	21SEP84					14	14
CAMBIO ARCHIVOS	001010	001020	A.2.	6 5M1	22	0	24SEP84	23OCT84	24SEP84	23OCT84					0	0
PRUEBAS	001020	001100	A.2.	6 5M1	22	0	24SEP84	23OCT84	24SEP84	23OCT84					14	0
CONTABILIDAD	001100	001120	A.2.	6 5M1	19	0	24OCT84	19NOV84	13NOV84	07DEC84					14	0
A Y PT II	001120	001190	A.2.	6 5M1	25	0	24OCT84	27NOV84	24OCT84	27NOV84					0	0
A Y PT I	001190	001300	A.2.	6 5M1	65	0	24OCT84	22JAN85	29OCT84	25JAN85					3	0
ORDENES Y REV. DE TRABAJO	001300	001400	A.2.	6 5M1	30	0	24OCT84	04DEC84	02NOV84	13DEC84					7	0
PARALELO	001400	002010	A.2.	6 5M1	30	0	24OCT84	04DEC84	17DEC84	25JAN85					38	38
ANTIGUEDAD DE SALDOS	002010	001110	A.2.	6 5M1	19	0	20NOV84	14DEC84	10DEC84	03JAN85					14	0
CONTROL DE CHEQUES	001110	002010	A.2.	6 5M1	16	0	17DEC84	07JAN85	04JAN85	25JAN85					14	14
CHATARRA	001190	001210	A.2.	6 5M1	20	0	26NOV84	25DEC84	26NOV84	25DEC84					0	0
EGG. COSTO PRODUCCION	001210	002010	A.2.	6 5M1	23	0	26DEC84	25JAN85	26DEC84	25JAN85					0	0
CAJA DE AHORRO	001400	002010	A.2.	6 5M1	31	0	05DEC84	16JAN85	14DEC84	25JAN85					7	7
PARAR 92/30	002010	004999	A.2.	6 5M1	5	0	26JAN85	01FEB85	28JAN85	01FEB85					0	0

INDICA:

FECHAS DE INICIO Y TERMINACION DE CADA ACTIVIDAD

(LA MAS TEMPRANA Y LA MAS TARDE)

HOLGURAS (TOTAL Y LIBRE)



LMI VAC CPM-30 VERSION 6-UD  
TYPE B COPIES 2 STATUS ALL

\*\*\*\*\*

BAR CHART

\*\*\*\*\*

RUN DATE 29MAR84  
REP DATES FROM 03FEB84 TO 01FEB85 PAGE 2  
SORT#00#

PROJECT PSA  
NET-WRK L11 RED DE LA CONVERSION DEL S/38

NET SCH S 01MAR84 ES 03FEB84 LS 27FEB84  
NET SCH F 01FEB85 EF 01FEB85 LF 01FEB85  
CUTOFF 02APR84 END FLAG 0

LEGEND + # TOTAL FLOAT \* # TOT & FREE FLOAT # HOLIDAY-VACATION A # ACTUAL ACTIVITY K # CRITICAL  
# FREE FLOAT SPACE # NON-WORK-DAY E # EARLIEST POSITION D # DUMMY ACTIVITY # ACTIVITY

1 1 JAN 84 2 3 1 FEB 84 2 1 MAR 84 2 3  
EVENT EVENT DEPT # C 12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901

RETENCION ARTICULOS OPERACION  
000610 000620 A.2. M 1

ENTRADA EQUIPO  
000620 000610 A.2. M 1

INSTALACION  
000610 000620 A.2. M 1

GENERACION SISTEMA OPERATIVO  
000620 000630 A.2. M 1

CAMBIO LOCAL  
000630 000640 A.2. M 1

CAMBIO BIBLIOTECAS A MORESA  
000640 001000 A.2. M 1

CAMBIO ARCHIVOS  
001000 001010 A.2. M 1

PRUEBAS  
001010 001020 A.2. M 1

CONTABILIDAD  
001020 001100 A.2. M 1

A Y PT II  
001100 001190 A.2. M 1

A Y PT I  
001190 001300 A.2. M 1

ORDENES Y REQ. DE TPAHAJU  
001300 001400 A.2. M 1

PARALELO  
001400 002000 A.2. M 1

ANTIQUEDAD DE SALDOS  
001100 001100 A.2. M 1

CONTROL DE CHEQUES  
001100 002000 A.2. M 1

CHATARRA  
001190 001200 A.2. M 1

EDO. COSTO PRODUCCION  
001200 002000 A.2. M 1

CAJA DE AHORRO  
001400 002000 A.2. M 1

PARAM 95/30  
002000 009999 A.2. M 1



UNIVAC CPM-3L VERSION 6-LC \*\*\*\*\* BAP CHART \*\*\*\*\*  
 TYPE B COPIES 1 STATUS ALL  
 PROJECT PSA  
 NETWORK CUI RED DE LA CONVERSION DEL S/32

RUN DATE 29MAR84 PAGE 4  
 REP DATES FROM 03FEB84 TO 01FEB85  
 SORT# 000  
 NET SCH S 31MAR84 25 03FEB84 LS 27FEB84  
 NET SCH F 01FEB85 25 01FEB85 LF 01FEB85  
 CUTOFF 02APR84 25 02APR84 END FLAG 0

LEGEND \* = TOTAL FLOAT \* = TOT & FREE FLOAT \* = HOLIDAY-VACATION A # ACTUAL ACTIVITY K # CRITICAL  
 † = FREE FLOAT † = NON-WORK-DAY † = EARLIEST POSITION D # DUMMY ACTIVITY  
 I J DEPT W C 1 APR 84 2 3 1 MAY 84 2 3 1 JUN 84 2 3  
 EVENT EVENT W C 12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

DETENCION ARTICULOS OPERACION  
 C00610 C00620 A.2. M 1 EEEE EEEE EEEE EEEE E\*\*\*\* \*\*\*\*\*  
 ENTREGA EQUIPO  
 C00610 C00610 A.2. M 1  
 INSTALACION  
 C00620 C00620 A.2. M 1  
 GENERACION SISTEMA OPERATIVO  
 C00630 C00630 A.2. M 1  
 CAMBIO LOCAL  
 C00640 C00640 A.2. M 1  
 CAMBIO BIBLIOTECAS A MGRESA  
 C00640 C00640 A.2. M 1  
 CAMBIO ARCHIVOS  
 C00650 C00650 A.2. M 1  
 PRUEBAS  
 C00660 C00660 A.2. M 1  
 CONTABILIDAD  
 C00670 C00670 A.2. M 1  
 A Y PT II  
 C00680 C00680 A.2. M 1  
 A Y PT I  
 C00690 C00690 A.2. M 1  
 ORDENES Y SER. DE TRABAJO  
 C00700 C00700 A.2. M 1  
 PERIFERICO  
 C00710 C00710 A.2. M 1  
 ANTIQUEDAD DE BALTOS  
 C00720 C00720 A.2. M 1  
 CONTROL DE CPELUES  
 C00730 C00730 A.2. M 1  
 CHAISHRA  
 C00740 C00740 A.2. M 1  
 EDO. COSTO PRODUCCION  
 C00750 C00750 A.2. M 1  
 CAJA DE AHORRO  
 C00760 C00760 A.2. M 1  
 PARAM >/3  
 C00770 C00770 A.2. M 1

UNIVAC CPN-30 VERSION 8-00 \*\*\*\*\* BAR CHART \*\*\*\*\*  
 TYPE 3 COPIES 2 STATUS ALL

RUN DATE 29MAR84 PAGE 5  
 REP DATES FROM 03FEB84 TO 01FEB85  
 SORT LOGS

PROJECT PSA  
 NETWORK CONTROL DE LA CONVERSION DEL S/38

NET SCH S 01MAR84 CS 03FEB84 LS 27FEB84  
 NET SCH F 01FEB85 FD 01FEB85 LF 01FEB85  
 CUTOFF 02APR84 END FLAG 0

LEGEND + # TOTAL FLOAT # TOT & FREE FLOAT # HOLIDAY-VACATION A # ACTUAL ACTIVITY K # CRITICAL  
 # FREE FLOAT SPACE # NON-WORK-DAY # EARLIEST POSITION D # DUMMY ACTIVITY ACTIVITY

I J DEPT W C 1 JUL 84 2 3 1 AUG 84 2 3 1 SEP 84 2 3  
 EVENT EVENT 2 C 1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

CONTACTOS EN FIRME  
 000100 000150 A.2. M 1

INTRODUCCION AL S/38  
 000100 000160 A.2. M 1

ESTANDARES BASICOS  
 000100 000180 A.2. M 1

OPERACION WORKSTATION  
 000100 000200 A.2. M 1 \*\*\*\*\*

PREPARACION LOCAL  
 000100 000210 A.2. M 1 EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE E\*\*\*\* \*\*\*\*\*

PROGRAMAS DE UTILIDAD  
 000100 000110 A.2. M 1

LABORATORIO DE APLICACIONES  
 000100 000120 A.2. M 1

LABORATORIO DE REGII  
 000100 000130 A.2. M 1

IMPLANTACION DE S/38  
 000100 000140 A.2. M 1

CURSOS INTERNOS Y EXTERNOS  
 000100 000150 A.2. M 1

NOMINA II  
 000100 000210 A.2. M 1 EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE E\*\*\*\*

FACTURACION Y ANALISIS VIAS  
 000100 000210 A.2. M 1 KKKKK

PRODUCTO TERMINADO  
 000100 000240 A.2. M 1 KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK K

NOMINA I  
 000100 000240 A.2. M 1 EEEEE E\*\*\*\*

PROGRAMACION EN IBM  
 000100 000130 A.2. M 1 EEEEE E\*\*\*\*

FUNCIÓN  
 000200 000300 A.2. M 1 EEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE E\*\*\*\*

ALM. GRAL I  
 000210 000220 A.2. M 1 KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK K

COMERCIAL  
 000210 000300 A.2. M 1 KKKK KKKKK KKKKK KKKKK

ALM. GRAL II  
 000210 000300 A.2. M 1 -KKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK

OPERACION S/38  
 000210 000310 A.2. M 1 \*\*\*\*\*

UNIVAC CPN-30 VERSION 6-DC \*\*\*\*\* BAR CHART \*\*\*\*\*  
 TYPE B COPIES 2 STATUS ALL

RUN DATE 29MAR84 PAGE 6  
 REP DATES FROM 03FEB84 TO 01FEB85  
 SORT# 00#

PROJECT PSA  
 NETWORK DEL REC DE LA CONVERSION DEL S/38

NET SCH S 01MAR84 SS 03FEB84 LS 27FEB84  
 NET SCH F 01FEB85 FF 01FEB85 LF 01FEB85  
 CUTOFF 02APR84 END FLAG 0

LEGEND + # TOTAL FLOAT \* # TOT E FREE FLOAT # # HOLIDAY-VACATION A # ACTUAL ACTIVITY K # CRITICAL  
 - # FREE FLOAT SPACE # NON-WORK-DAY E # EARLIEST POSITION D # DUMMY ACTIVITY ACTIVITY

I J DEPT \* C 1 JUL 84 2 3 1 AUG 84 2 3 1 SEP 84 2 3  
 EVENT EVENT S C 1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

GESTION ARTICULOS OPERACION  
 000610 000620 A.2. M 1 \*\*\*\*\* \*\*\*\*\* \*\*\*\*\* \*\*\*\*\* \*\*\*\*\* \*\*\*\*\* \*\*\*\*\* +++++ +++++ +..

ENTREGA EQUIPO  
 000600 000610 A.2. M 1 EEEE EEEEE E++++ +++++ +++++

INSTALACION  
 000610 000620 A.2. M 1 EEE+ +++++ +++++ +..

GENERACION SISTEMA OPERATIVO  
 000620 000630 A.2. M 1 E E++++ +++++ +++++

CAMPLO LOCAL  
 000630 000640 A.2. M 1 EEEE E++++ +++++ +++++

CAMPLO BIBLIOTECAS A MOROSA  
 000640 001000 A.2. M 1 EEEE E++++ \*\*\*\*\* \*\*\*\*\*

CAMPLO ARCHIVOS  
 001000 001010 A.2. M 1 KKKKK

PRUEBAS  
 001010 001020 A.2. M 1 KKKKK

CONTABILIDAD  
 001020 001030 A.2. M 1

A Y PT II  
 001030 001040 A.2. M 1

A Y PT I  
 001040 001050 A.2. M 1

ORDENES Y REC. DE TRABAJO  
 001050 001060 A.2. M 1

PARALELO  
 001060 001070 A.2. M 1

ANTI-USECAR DE SALDOS  
 001070 001080 A.2. M 1

CONTROL DE CHEQUES  
 001080 002000 A.2. M 1

CHATARRA  
 001090 001100 A.2. M 1

EDJ. COSTO PRODUCCION  
 001100 002000 A.2. M 1

CAJA DE AMOPRO  
 001110 002000 A.2. M 1

FINAN 9/30  
 001120 009999 A.2. M 1

BIBLIOTECA Y DOCUMENTACION

UNIVAC GPM-3J VERSION 6-JC \*\*\*\*\* SAP CHART \*\*\*\*\*  
 TYPE 5 COPIES 2 STATUS ALL  
 F-COLLECT 33  
 NET-JOH 411 REC DE LA CONVERSION DEL S/38

RUN DATE 29MAR64 PAGE 7  
 REP DATES FROM 03FEB64 TO 01FEB85  
 SORT# 00#  
 NET SCH S 01MAR64 ES 03FEB84 LS 27FEB64  
 NET SCH F 01FEB85 EF 01FEB85 LF 01FEB85  
 CUTOFF 02APR64 END FLAG 0

LEGEND \* A TOTAL FLOAT # F TOT & FREE FLOAT # HOLIDAY-VACATION A # ACTUAL ACTIVITY K # CRITICAL  
 J FREE FLOAT SPACE # NON-WORK-DAY E # EARLIEST POSITION D # DUMMY ACTIVITY ACTIVITY  
 DEPT A C  
 EVENT EVENT 1 OCT 84 2 3 1 NOV 84 2 3 1 DEC 84 2 3  
 A C 12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901

CONTIENES EN FIRME  
 000101 000101 A.2. M 1  
 INTRODUCCION AL S/38  
 000102 000102 A.2. M 1  
 ESTANDARES BASICOS  
 000103 000103 A.2. M 1  
 OPERACION WORKSTATION  
 000104 000104 A.2. M 1  
 PROGRAMACION LOCAL  
 000105 000105 A.2. M 1  
 PROGRAMAS DE UTILIDAD  
 000106 000106 A.2. M 1  
 LABORATORIO DE APLICACIONES  
 000107 000107 A.2. M 1  
 LABORATORIO DE FPGII  
 000108 000108 A.2. M 1  
 IMPLANTACION DEL S/38  
 000109 000109 A.2. M 1  
 CURSOS INTERNOS Y EXTERNOS  
 000110 000110 A.2. M 1  
 NOMINA II  
 000111 000111 A.2. M 1  
 FACILITACION Y ANALISIS VIAS  
 000112 000112 A.2. M 1  
 PRODUCTO EXPERIMENTAL  
 000113 000113 A.2. M 1  
 NOMINA I  
 000114 000114 A.2. M 1  
 PROGRAMACION EN IBM  
 000115 000115 A.1. M 1  
 FORMIOT  
 000116 000116 A.2. M 1  
 ALM. GNAL I  
 000117 000117 A.1. M 1  
 COMERCIAL  
 000118 000118 A.1. M 1  
 ALM. GNAL II  
 000119 000119 A.2. M 1  
 OPERACION S/38  
 000120 000120 A.1. M 1

UNIVAC CPM-30 VERSION 5-1-D \*\*\*\*\* RAP CHART \*\*\*\*\*  
 TYPE B COPIES 2 STATUS ALL

RUN DATE 27MAR84 PAGE 8  
 REP DATES FROM 03FEB84 TO 01FEB85  
 SORT JOB#

PROJECT PSA  
 NETWORK LOG REC DE LA CONVERSION DEL S/38

NET SCH S 01MAR84 ES 03FEB84' LS 27FEB84  
 NET SCH F 01FEB85 EF 01FEB85 LF 01FEB85  
 CUTOFF 02APR84 END FLAG 0

LEGEND \* # TOTAL FLOAT # # TOT E FREE FLOAT # # HOLIDAY-VACATION A # ACTUAL ACTIVITY \* # CRITICAL  
 # # FREE FLOAT SPACE # NON-WORK-DAY E # EARLIEST POSITION D # DUMMY ACTIVITY

EVENT J DEPT W C 1 OCT 84 2 1 NOV 84 2 1 DEC 84 2 3  
 # # C 12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901

OPERACION ARTICULOS OPERACION

00010 00002 A.2. M 1

ENTREGA EQUIPO

00010 00010 A.2. M 1

INSTALACION

00010 00002 A.2. M 1

GENERACION SISTEMA OPERATIVO

00010 00000 A.2. M 1

CAMBIO LOCAL

00010 00004 A.2. M 1

CAMBIO BIBLIOTECAS A MEMORIA

00010 00000 A.2. M 1

CAMBIO ARCHIVOS

00110 00110 A.2. M 1 KKKKK KKKKK KKKKK KK

PAQUETES

00110 00102 A.2. M 1 KKKKK KKKKK KKKKK KK

CONTABILIDAD

00110 00110 A.2. M 1 EEE EEEEE EEEEE EEEEE E+\*\*\* +\*\*\* +\*\*\*

A Y PT II

00110 00110 A.2. M 1 KKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KK

A Y PT I

00110 00100 A.2. M 1 EEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE E

ORDENES Y REC. DE TRABAJO

00110 00140 A.2. M 1 EEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE E+\*\*\* +\*\*\*

PARALELO

00110 00200 A.2. M 1 EEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE E+\*\*\* +\*\*\* +\*\*\* +\*\*\* \*

ANTIGUEDAD DE SALDOS

00110 00110 A.2. M 1 EEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE + + + + +

CONTROL DE CHEQUES

00110 00200 A.2. M 1 EEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE EEEEE E

CHATELAINA

00110 00120 A.2. M 1 KKK KKKKK KKKKK KKKKK KK

LOG. COSTO PRODUCCION

00110 00200 A.2. M 1 KKK K

CAJA DE AHORRO

00140 00200 A.2. M 1 EEE EEEEE EEEEE EEEEE E

FINAN 9/30

00110 00999 A.2. M 1



UNIVAC CP-3, VERSION 8-70  
 TYPE B CUBITES STATUS ALL

\*\*\*\*\* BAR CHART \*\*\*\*\*

RUN DATE 29MAR84  
 REP DATES FROM 03FEB84 TO 01FEB85 PAGE 10  
 SORTED

PROJECT PWA  
 NETWORK U11 REC DE LA CONVERSION DEL S/38

NET SCH S 01MAR84 ES 03FEB84 LS 27FEB84  
 NET SCH F 01FEB85 EF 01FEB85 LF 01FEB85  
 CUTOFF 02APR84 END FLAG 0

LEGEND + # TOTAL FLOAT \* # TOT & FREE FLOAT # HOLIDAY-VACATION A # ACTUAL ACTIVITY M # CRITICAL  
 . # FPLE FLOAT SPACE # NON-WORK-DAY E # EARLIEST POSITION D # DUMMY ACTIVITY ACTIVITY

1 JAN 85 2 3 1 FEB 85 2 1 MAR 85 2 3  
 AVERN EVENT DEPT A C S 12345678901234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901

DETEREACION ARTICULOS OPERACION  
 000011 000021 A.2. M 1

ENTREGA EQUIPO  
 000023 000010 A.2. M 1

INSTALACION  
 000010 000021 A.2. M 1

GENERACION SISTEMA OPERATIVO  
 000011 000030 A.2. M 1

CAMPIO LOCAL  
 000030 000041 A.2. M 1

CAMPIO BIBLIOTECAS A MOROSA  
 000040 000001 A.2. M 1

CAMPIO ARCHIVOS  
 000010 000010 A.2. M 1

PUESAS  
 000011 000021 A.2. M 1

CONTABILIDAD  
 000011 000010 A.2. M 1

A Y PT II  
 000011 000010 A.2. M 1

A Y PT I  
 000011 000010 A.2. M 1 EEEE EEEEE EEEEE EE+++

ORDENES Y REC. DE TRABAJO  
 000011 000011 A.2. M 1

PARALELO  
 000011 000010 A.2. M 1 \*\*\*\*\*

ANTI-SECRETARIA DE JALISCO  
 000011 000011 A.2. M 1 +++

CONTROL DE CHEQUES  
 000011 000010 A.2. M 1 EEEE EEEEE EEEEE EEEEE

CHAQUERA  
 000010 000010 A.2. M 1

EDO. COSTO PRODUCCION  
 000011 000010 A.2. M 1 KKKK KKKKK KKKKK KKKKK

CAJA DE AHORRO  
 000011 000011 A.2. M 1 EEEE EEEEE EEEEE EEEEE

PARAF. 91/30  
 000011 000010 A.2. M 1

KKKKK

CRITICAL ACTIVITY BAR CHART \*\*\*

REP DATE 29MAR84 PAGE 1  
 REP DATES FROM 03FEB84 TO 01FEB85  
 SORT BY LDR

PROYECTO DE LA CONVERSION DEL 5/35

NET SCH S 01MAR84 43 03FEB84 LS 27FEB84  
 NET SCH F 01FEB85 47 01FEB85 LF 01FEB85  
 CUTOFF 02APR84 END FLAG 0

EVENT	J	DEPT	W	C	1 JAN 84	2	3	1 FEB 84	2	1 MAR 84	2	3
12345678	9012345678	9012345678	9012345678	9012345678	9012345678	9012345678	9012345678	9012345678	9012345678	9012345678	9012345678	9012345678

- CURSOS INTERNO Y EXTERNOS  
 000190 000190 A.2. M 1
- FACTURACION Y ANALISIS VIAS  
 000110 000110 A.2. M 1
- PROYECTO TERMINADO  
 000190 000190 A.2. M 1
- ALM. GENAL I  
 000110 000110 A.2. M 1
- COMERCIAL  
 000110 000110 A.2. M 1
- ALM. GENAL II  
 000110 000110 A.2. M 1
- CAMPO ARCHIVOS  
 000110 000110 A.2. M 1
- RECURSOS  
 000110 000110 A.2. M 1
- PLAN DE II  
 000110 000110 A.2. M 1
- UNIVERSARIA  
 000110 000110 A.2. M 1
- CON. COSTO PRODUCCION  
 000110 000110 A.2. M 1
- FORMAS 9/1/84  
 000110 000110 A.2. M 1

\*GRAFICA DE BARRAS CRITICA  
 MUESTRA SOLO LAS ACTIVIDADES CRITICAS

M-0057527

UNIVAC CP/M-3L VERSION 6-10 \*\*\* CRITICAL ACTIVITY BAR CHART \*\*\*  
 TYPE J COPIES: 1 STATUS ALL

RUN DATE 29MAY84 PAGE 2  
 REP DATES FROM 03FEB84 TO 01FEB85  
 SORT#00#

PROJECT PS-  
 NETWORK DEL REE DE LA CONVERSION DEL S/38

NET SCH S 01MAR84 ES 03FEB84 LS 27FEB84  
 NET SCH F 01FEB85 EF 01FEB85 LF 01FEB85  
 CUTOFF 02APR84 END FLAG J

LEGEND + # TOTAL FLOAT = # TOT & FREE FLOAT , # HOLIDAY-VACATION A # ACTUAL ACTIVITY K # CRITICAL  
 - # FREE FLOAT SPACE # NON-WORK-DAY E # EARLIEST POSITION D # DUMMY ACTIVITY ACTIVITY

I J DEPT W C 1 APR 84 2 3 1 MAY 84 2 3 1 JUN 84 2 3  
 EVENT EVENT 123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

CURSOS INTERNOS Y EXTERNOS  
 000143 000150 A.2. M 1 KKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK K

FACTURACION Y ANALISIS VIAS  
 000150 000211 A.2. M 1 KKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK

PROYECTO TERMINADO  
 000150 000241 A.2. M 1 KKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK

ALM. GRAL I  
 000213 000220 A.2. M 1

COMERCIAL  
 000220 000320 A.2. M 1

ALM. GRAL II  
 000243 000301 A.2. M 1

CAMPO ARCHIVOS  
 001100 001101 A.2. M 1

PROFESAS  
 001100 001121 A.2. M 1

A Y -Y II  
 001100 001190 A.2. M 1

CHATARRA  
 001170 001211 A.2. M 1

LEG. COSTO PRODUCCION  
 001100 002000 A.2. M 1

PARRA 9/30  
 002110 009999 A.2. M 1

UNIVAC CP-3.1 VERSION 4-70 \*\*\* CRITICAL ACTIVITY BAR CHART \*\*\*

RUN DATE 29MAR64 PAGE 3  
 REP DATES FROM 03FEB64 TO 01FEB65  
 SORT# 1008

PROJECT PER  
 REPORT DATE: LA LA CONVERSION DEL 5/35

NET SCH S 01MAR64 LS 03FEB64 LS 27FEB64  
 NET SCH F 01FEB65 LF 01FEB64 LF 01FEB65  
 CUTOFF 01APR64 LF 01FEB64 END FLAG 0

LEGEND + # TOTAL FLOAT # # TOT & FREE FLOAT # # HOLIDAY-VACATION A # ACTUAL ACTIVITY # # CRITICAL  
 # # FREE FLOAT SPACE # NON-WORK-DAY # # EARLIEST POSITION D # DUMMY ACTIVITY D # DUMMY ACTIVITY

I J DEPT + C 1 JUL 64 2 3 1 AUG 64 2 3 1 SEP 64 2 3  
 EVENT EVENT S C 1234567890123456789012345678901234567890123456789012345678901234567890

CURSOS INTERNOS Y EXTERNOS  
 00110 00015 A.2. M 1

FACTURACION Y ANALISIS VIAS  
 00113 00011 A.2. M 1 KKKKK

PRODUCTO TERMINADO  
 00113 00014 A.2. M 1 KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK K K

ALM. GRAL I  
 00024 00022 A.2. M 1 KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK K

COMERCIAL  
 00013 00030 A.2. M 1 KKKK KKKKK KKKKK KKKKK

ALM. GRAL II  
 00110 00030 A.2. M 1 KKKK KKKKK KKKKK KKKKK KKKKK

CAMBIO ARCHIVOS  
 00110 00101 A.2. M 1 KKKKK

PRUEBAS  
 00110 00102 A.2. M 1 KKKKK

A Y P II  
 00113 00119 A.2. M 1

CHAJARRA  
 00110 00120 A.2. M 1

EST. COSTO PRODUCCION  
 00110 00200 A.2. M 1

PREP. Y/O/S  
 00111 00999 A.2. M 1

UNIVAC CPS-30 VER 1.0M 87.0 \*\*\* CRITICAL ACTIVITY BAR CHART \*\*\*  
 TYPE J COPY 1 STATUS ALL

RUN DATE 27MAR84 PAGE 4  
 REP DATES FROM 03FEB84 TO 03FEB85  
 SORT# LC#

PROYECTO PD-  
 NETARRK 001 RR L LA CONVERSION DEL S/78

NET SCH S 01MAR84 FS 03FEB84 LS 27FEB84  
 NET SCH F 01FEB85 LF 01FEB85 LF 01FEB85  
 CUTOFF 02APR84 END FLAG 0

LEGEND + # TOTAL FLOAT    # # TOT C FREE FLOAT    # # HOLIDAY-VACATION    A # ACTUAL ACTIVITY    K # CRITICAL ACTIVITY  
 # # FREE FLOAT    # # NON-WORK-DAY    # # EARLIEST POSITION    D # DUMMY ACTIVITY

1    J    LEFT    #    C    1 OCT 84 1    1 NOV 84 2    3  
 EVENT    EVENT    #    C    1 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 0 1

CURSOS INTERNOS Y EXTERNOS  
 000140 000150 A.2. M 1

FACTURACION Y ANALISIS VIAS  
 000100 000210 A.1. M 1

PROYECTO TERMINADO  
 000100 000240 A.2. M 1

ALM. SHAL. 1  
 000210 000220 A.2. M 1

COMERCIAL  
 000100 000300 A.1. M 1

ALM. SHAL. 1  
 000210 000300 A.2. M 1

CAM. LO ARCHIVOS  
 000100 000110 A.2. M 1 KKKK KKKK KKKK KK

PRECIOS  
 000100 000120 A.2. M 1 KKKK KKKK KKKK KK

A. Y RT II  
 000100 000110 A.1. M 1 KKK KKKK KKKK KKKK KKKK KK

C-ATAKKA  
 000100 000200 A.1. M 1 KKK KKKK KKKK KKKK KK

SEU. COSTO PRODUCCION  
 000100 000200 A.2. M 1 KKK K

PARRA 91/3  
 000100 000999 A.1. M 1



B I B L I O G R A F I A

Chris Gane & Trish Sarson  
STRUCTURED SYSTEMS ANALYSIS

Taha  
OPERATION RESEARCH

Prawda  
INVESTIGACION DE OPERACIONES

SPP  
CONTRATAACION DE BIENES Y SERVICIOS EN INFORMATICA

Kast & Rosenwig  
ORGANIZATION AND MANAGEMENT

Lucas  
THE ANALYSIS, DESIGN AND IMPLEMENTATION OF INFORMATION SYSTEMS

IBM  
INSTALLATION MANAGEMENT: ORGANIZING THE DATA PROCESSING ACTIVITY

B. Boehm  
SOFTWARE ENGINEERING



Schoderbek  
MANAGEMENT SYSTEMS

C. Weat Churchman  
ENFOQUE DE SISTEMAS

Peter F. Drucker  
MANAGEMENT