

24/05



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

**SISTEMA DE CONTROL DE REQUISICIONES PARA
LA DIRECCION GENERAL DE PROVEEDURIA
DE LA U. N. A. M.**

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
LICENCIADO EN ACTUARIA
P R E S E N T A
OSCAR LUGO VILLANUEVA

MEXICO, D. F.

1989

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Introducción.

Hoy día en que la computación toma auge y cada vez son más las áreas en donde tiene aplicación, existen casas que se dedican a desarrollar paquetes de programas (Software) con el fin de facilitar el manejo de las computadoras. Existen lugares donde los procesos de información están totalmente identificados y para los cuales se desarrollan paquetes que son de interés general como son los de cálculos estadísticos, control de inventarios, nóminas, etcetera. Así mismo, existen áreas donde las necesidades en los procesos de información varían, por lo que se dificulta el poder hacer programas que sean de uso general. Aún así esto no es motivo para que no se pueda utilizar la computadora como instrumento de trabajo, ya que existen casas de Software (muchas empresas e instituciones ya cuentan con sus departamentos propios) donde desarrollan un sistema que se adecue completamente a las necesidades del usuario.

Así, aprovechando los recursos propios con que cuenta la UNAM, y con el fin de brindar apoyo a través de la computadora de manera que sirva como una herramienta útil, el Sistema presentado en este trabajo, es desarrollado en la Dirección General de Servicios de Cómputo para la Administración (UNAM), en apoyo a la Dirección General de Proveeduría.

Objetivo.

El objetivo de este trabajo es la elaboración de un Sistema que satisfaga los requerimientos para el proceso de información que la Dirección General de Proveduría necesita, además, éste debe ser útil y de fácil manejo.

Para cumplir con el objetivo, en el presente trabajo se estudian las necesidades, se plantean soluciones y se resuelven los requerimientos, usando para ello como herramienta principal la computadora.

Contenido.

En este trabajo se desarrollan cuatro partes principales y su contenido se describe en forma breve a continuación.

Parte 1. Metodología. Este capítulo es una compilación de datos que describen los pasos que se deben considerar para el desarrollo de Sistemas.

Parte 2. Análisis del Sistema. En esta parte se analizan los procedimientos de la Dirección General de Proveeduría (DGP), cuáles son sus necesidades y se plantean soluciones.

Parte 3. Diseño del Sistema. En esta parte se diseñan los archivos que componen el Sistema.

Parte 4. Programación. En esta parte se analizan las características de los lenguajes disponibles y se dan alternativas para el uso del lenguaje más apropiado para la programación del sistema. Además se da una descripción general de la estructura de los programas que componen el Sistema.

Parte 5. Conclusiones. En esta última parte se dan las conclusiones del trabajo.

Parte 1	Metodología.	
Introducción.....		1
Qué es un Sistema?.....		2
Análisis del Sistema.....		4
Definición inicial del problema.....		4
Recolección de Datos.....		4
Organización de Datos.....		6
Definición final del problema.....		8
Diseño.....		9
Diseño de Salidas.....		9
Diseño de Entradas.....		10
Diseño de archivos.....		11
Conceptos de Bases de Datos.....		14
Modelos de Bases de Datos.....		15
Implantación.....		16
Prueba y depuración de Sistemas.....		22
Otra visión.....		24
Documentación de Sistemas.....		25
Importancia.....		25
Ventajas de la estandarización de la documentación.....		26
Estandarización y propuesta.....		28

Parte 2	Análisis del Sistema.	
Antecedentes y descripción de la DGP		32
Objetivos		37
Descripción de procedimientos		39
Descripción de los sistemas a apoyar		48
Descripción de los Equipos.....		50
Propuesta		52
Parte 3	Diseño del Sistema.	
Diseño del Sistema		53
Diseño de los archivos		56
Descripción gráfica del Sistema a apoyar.....		61
Distribución del equipo		67
Alcances del Sistema		67
Diccionario de Datos		68
Parte 4	Programación.	
Descripción de Software		76
Necesidades de Software para la programación del Sistema		81
Alternativas para el uso de un Lenguaje		82
Cobol		82
Basic		84
Pascal		85
Conclusión		86
Descripción de la estructura del Sistema		87
Descripción gráfica del Sistema		89

Técnicas usadas para estructuración del Sistema	92
Unidades, módulos y librerías que forman el Sistema	93
Implantación	95
Parte 5	Conclusiones.
Conclusiones del trabajo	97

Metodología para el desarrollo de Sistemas

Introducción

Desde tiempos muy remotos el hombre ha necesitado manipular información. Los sistemas de procesamiento de información han existido desde el día en que se hizo la primera transacción comercial. Todo hombre de negocios que trata con la venta de productos y servicios, tiene que tener un medio de conservar registros que reflejen la actividad diaria de la organización.

Por muchos años, estos sistemas fueron básicos, no había necesidad de métodos de procesamiento de datos de alta velocidad, dado que sus volúmenes de información eran muy pequeños, pero a medida que la sociedad fue evolucionando se hizo necesario el implantar formas más rápidas y eficaces para el óptimo manejo de información. En este punto surge la respuesta a la pregunta:

¿Cuál es la razón para que exista una metodología para el desarrollo de sistemas?

A medida que aumenta el tamaño y la complejidad de las organizaciones, se hace más difícil para los responsables, de tomar decisiones y asignar a diferentes actividades los recursos disponibles de manera más eficaz y óptima para la organización. Por esta razón se empieza a crear una forma metódica para lograr el mejor resultado en el desarrollo de un sistema.

¿Qué es un sistema?

El término sistema se refiere a una serie de componentes estrechamente relacionados entre sí para cumplir un fin. Todo sistema tiene un objetivo específico para el cual es diseñado.

Generalmente todo sistema se encuentra compuesto por subsistemas. El logro del objetivo para el cual fué hecho el sistema depende definitivamente de que los subsistemas logren su objetivo específico, definido en el contexto del sistema. Por esto, ninguno de los subsistemas es independiente de los demás y cuando están propiamente coordinados podemos decir que el sistema funciona exitosamente y cumple con su cometido.

La metodología para el desarrollo de sistemas se divide en 3 grandes partes (que a su vez están subdivididas):

- ° Análisis del sistema
 - Definición inicial del problema
 - Recolección de datos
 - Organización de datos
 - Definición final del problema

- ° Diseño
 - Diseño de salidas
 - Diseño de entradas
 - Diseño de archivos
 - Diseño de procesos

- ° Documentación

- ° Implantación
 - Codificación de programas
 - Preparación de datos de prueba
 - Prueba general de los archivos
 - Corrida en paralelo

Prueba y Depuración de Programas.

A continuación describiremos brevemente cada una de estas partes.

Análisis del sistema.

El objetivo básico dentro de la etapa de análisis es: la de desarrollar un modelo lógico del sistema, para que posteriormente sea analizado conjuntamente con el usuario, y quedar de acuerdo en que el modelo realmente refleja las necesidades del usuario.

El analista debe poner principal atención a los elementos del sistema bajo estudio, a la liga entre ellos y a los objetivos de éste. El análisis del sistema es su separación en componentes claves, así como el estudio de la relación mutua entre estos.

Dentro del análisis se tienen las siguientes etapas:

Definición inicial del problema

El requisito indispensable para hacer un análisis del sistema, es la existencia de un problema que afecte al usuario. La definición del problema entraña una especificación del problema y el rango que el estudio del problema debe abarcar.

Recolección de datos

Revisión de la Documentación. La revisión de la información disponible es un punto de partida lógico cuando se

analiza un sistema. Este análisis permite un mejor conocimiento del sistema.

Observación. Después de la revisión de la documentación el siguiente paso es observar la operación del sistema. Esta observación proporciona una perspectiva tangible de lo que se describe en la documentación.

Entrevistas. Otra de las actividades importantes dentro de la fase de análisis consiste en entablar comunicación con las personas que utilizan el sistema. La finalidad de las entrevistas es, conocer más acerca de la operación del sistema, principalmente del uso de la información dentro del sistema. La retroalimentación del analista es la base para especificaciones referentes a las necesidades de entrada, procesamiento y salida del sistema. La evaluación existente del sistema más el diseño general del sistema también proporciona valiosa entrada para las especificaciones.

La elección de las técnicas e instrumentos para la recopilación de datos, estará en función del objetivo de la investigación de la naturaleza del problema en estudio y de los datos que deban obtenerse.

Organización de datos

Es importante que al iniciar el análisis del sistema se lleve un control de los datos que se obtienen, es decir, documentar el sistema, de manera que sea fácil de entender la operación. Existen varios métodos de documentación, entre los más conocidos están los diagramas de flujo y los diagramas tipo HIPO. Además se debe contar con un diccionario de datos.

Diagramas de Flujo, estos diagramas en general son gráficas dirigidas, donde los nodos representan las actividades del proceso y los arcos la transferencia de datos entre nodos de proceso. Son de gran utilidad en el área de sistemas ya que muestran de manera gráfica la interrelación entre los elementos de un sistema. Para poder representar de manera clara y entendible un sistema se deben elaborar los siguientes diagramas: a) **Diagramas de Flujo del Sistema**, estos diagramas van a representar el sistema en su conjunto, indicando solo los subsistemas y los elementos principales. b) **Diagramas de Procedimientos**, en estos se representan una operación o flujo de datos dentro del sistema. c) **Diagramas de Lógica**, en estos diagramas se va a representar el análisis completo de una serie de etapas de procesamiento lógico o aritmético.

Diagramas de tipo HIPO (hierarchy-Input-Process-Output), estos diagramas muestran gráficamente y de manera jerárquica (de arriba a abajo) el flujo general del sistema. Un conjunto de diagramas HIPO contiene una tabla visual de contenido, un conjunto de diagramas generales y un conjunto de diagramas a detalle. La tabla visual de contenido es el directorio del conjunto de diagramas en el paquete; consta de una gráfica con estructura de árbol, un resumen de los contenidos de cada diagrama general, y una explicación de los símbolos utilizados.

Los diagramas generales especifican los procesos de un sistema en forma funcional; cada diagrama describe las entradas, los pasos de proceso y las salidas para la función en cuestión. Los diagramas a detalle tienen a su vez el mismo formato que un diagrama general.

Diccionario de datos, es una colección de todos los datos importantes para el sistema. Para cada dato es importante saber su nombre, descripción, formato, fuente, y su uso. Durante el análisis, el diccionario de datos ayuda al analista a organizar la información, además de que es una herramienta para comunicarse con el usuario.

El diccionario de datos no sólo es útil dentro del Análisis. Durante la etapa de mantenimiento, el diccionario da una clara idea al programador de como es usado un dato en particular, invaluable información cuando un programa debe ser modificado.

Definición final del problema

Una vez que se haya reunido la información suficiente en las partes anteriores, se puede redefinir el problema teniendo ahora una visión más real del problema.

Diseño

El diseño estudia el desarrollo de los mecanismos de un nuevo sistema basado en los objetivos establecidos en el análisis del sistema. La creación del sistema es el resultado de la decisión final en un diseño que satisfaga mejor los requerimientos del usuario.

El documento principal de entrada es el de diagrama de flujo (o diagramas de tipo HIPO) desarrollado dentro de la etapa de análisis. El objetivo del diseño del sistema es para determinar, en general, como deberá ser implantado el sistema. Durante esta etapa, el analista desarrolla alternativas, y documentación de cada una de las opciones

Diseño de salidas

Trata de la creación de reportes de salida para la toma de decisiones. Es la creación de reportes lo que hace útil a un sistema.

La principal forma de salida disponible es un listado de impresora aunque no se descarta la posibilidad de que las salidas sean a pantalla, llamadas comunmente "Consultas". Los resultados deben estar diseñados de modo que satisfagan los requerimientos de salida del usuario y del sistema.

El analista debe considerar el formato con el que la información va a ser impresa en el documento de salida (en caso de ser la impresora el dispositivo de salida). Las siguientes especificaciones deberán ser consideradas por el analista:

1. Dar a cada salida nombre específico.
2. Proveer una muestra del bosquejo de salida.
3. Determinar la frecuencia con que serán requeridos los resultados.
4. Establecer donde cada grupo de salida incluye ceros significativos y no significativos, blancos entre campos (alfabéticos y otro tipo de datos).
5. Especificar procedimientos manuales para proveer exactitud de datos de salida.

Diseño de entradas

Es necesario considerar la naturaleza de los archivos de entrada necesarios para el sistema, con el fin de diseñar las formas de entrada compatibles con las salidas.

Al diseñar las formas de entrada es útil un esbozo de los archivos y una interacción usuario-analista. Mediante este esbozo el usuario conoce el nuevo diseño y sugiere modificaciones a un tiempo en el que el cambio es menos costoso.

Hay que considerar los siguientes aspectos:

1. Contenido y formato de entradas
2. Método básico de entrada
3. Registros de entrada requeridos
5. Volumen esperado de entrada
6. Secuencia en que la entrada será recibida para su proceso.

Diseño de archivos

En este momento se definirán los archivos que son necesarios para dar soporte a los requerimientos de los usuarios. Aquí es útil el diccionario de datos generado a través de las reuniones con los usuarios y en este momento se define qué datos se pueden agrupar en archivos.

Hablando técnicamente un Archivo es una colección de registros relacionados. Los registros se forman a su vez de elementos de datos comúnmente conocidos como atributos del registro. Los archivos para un buen proceso deben tener cierta organización, la que se debe definir también desde un principio.

Actividad de archivos; se refiere al porcentaje de registros procesados durante una sola corrida a través del archivo entero. Tiene que ver con la forma en que los registros serán accedados.

Volatilidad de archivos; se refiere a las propiedades de archivos cambiados (rectificados) durante un periodo de tiempo.

Organización de archivos; su finalidad es facilitar la disponibilidad de registros para proceso, creación y mantenimiento de archivos. Los archivos deberán ser diseñados de acuerdo con las características y capacidades de los dispositivos de almacenamiento. Los archivos generalmente son almacenados en disco o cintas magnéticas. Los datos son accedados usando técnicas que a continuación se mencionan:

-Acceso Secuencial.

-Acceso Aleatorio.

-Acceso Directo.

-Acceso Mixto

Acceso Secuencial. En accesos secuenciales, los registros nuevos son almacenados al final del archivo, es decir, el que ingresa al último estará al final del archivo. La manera en que se recuperan registros es procesando cada uno desde el inicio hasta el final.

Acceso Aleatorio. En este tipo de acceso los registros son recuperados directamente por el número único asignado a cada registro.

Acceso Directo. En este tipo de acceso los registros pueden procesarse en cualquier orden. En este caso sólo se requiere el valor del campo llave para que el registro sea recuperado.

Acceso Mixto. Esta forma de acceso es la más utilizada en la práctica ya que permite hacer recuperaciones tanto directos como secuenciales.

Los archivos de Acceso Mixto, requieren realmente de dos archivos (Dependiendo de la implementación); el archivo de datos propiamente y el archivo de índices que contiene información referente a la llave y a la dirección en disco de

cada registro del archivo de datos, a estos archivos se les denomina comunmente "archivos ISAM".

Conceptos de Bases de Datos.

Además de las consideraciones antes expuestas, se deben tomar en cuenta otros aspectos que son importantes para cuando se trabajan datos y en especial archivos. Para que los archivos puedan ser útiles y tengan un rendimiento útil dentro de las aplicaciones se deben cuidar ciertas características las cuales son contempladas dentro de las Bases de Datos.

Una Base de Datos es un conjunto de datos mutuamente relacionados. No cualquier conjunto de archivos puede ser considerado como una Base de Datos; para que esto sea posible, dicho conjunto de archivos debe observar las siguientes características:

Redundancia. No debe existir redundancia de datos o al menos debe ser mínima.

Independencia. Debe existir una independencia de datos entre la base de datos y los programas de aplicación.

Seguridad y Control. Debe considerarse la protección contra el acceso inadecuado o mal

intencionado, así como el control de acceso a la base de datos (Administrador).

Confiabilidad. Para asegurar una Base de Datos contra daños físicos es necesario contar con modos de operación confiables. Esto se logra si los resultados que produce son siempre correctos, es decir, las transacciones con los datos (Almacenamiento y recuperación) son existosas.

Modelos de Bases de Datos.

Por último se darán los tipos de bases de datos que existen, los cuales se diferencian por la forma de relacionar los datos en los archivos. Estos modelos son: el relacional, jerárquico y de red. A continuación se describen brevemente.

Modelo Relacional. En este modelo los datos son almacenados en tablas bidimensionales, en donde los renglones corresponden a los registros (relaciones) y las columnas a atributos del registro, también llamados campos.

Modelo Jerárquico. En este modelo los datos son vistos como un conjunto de relaciones, los que son representados como jerarquías de árbol (hablando en términos de gráficas), en donde cada nodo representa una relación entre los datos.

Modelo de Red. Al igual que el modelo jerárquico, las relaciones entre los datos son representados físicamente en el sistema en forma de árbol. La diferencia radica en que, en este modelo un nodo hijo puede tener más de un padre.

Implantación.

A la implantación le concierne la codificación, documentación y depuración de programas.

Codificación ó Programación. Esta parte del desarrollo de sistemas requiere de toda la información obtenida en las partes anteriores, para poder llevar a cabo todas las funciones de la mejor manera posible.

Para la codificación ó programación se deben considerar los principios de codificación estructurada. El objetivo de una programación estructurada es con el fin de que sean fáciles de entender y por lo tanto de seguir y darles mantenimiento a los sistemas. Esto implica un ahorro de tiempo.

El principio básico para la programación estructurada es parecido a la estrategia militar "divide y vencerás". Los programas deben ser divididos en módulos de funciones independientes y

pequeñas que por su naturaleza sean fáciles de entender y de seguir.

Existen muchos criterios que pueden ser utilizados para la modularización de un sistema. Entre los criterios de modularización se incluyen: 1) el criterio convencional en que cada módulo junto con sus correspondientes submódulos corresponden a un paso del proceso en la secuencia de ejecución. 2) Al criterio de ocultamiento de la información, en que cada módulo oculta a otros una decisión difícil o modificable del diseño. 3) El criterio de abstracción de los datos, en que cada módulo oculta los detalles de representación de una estructura de datos importante debajo de las funciones que accesan y modifican dicha estructura; dentro de los niveles de abstracción, en que los módulos y las colecciones de los mismos proporcionan una jerarquía de servicios complejos. 4) La conexión y la cohesión, por medio del cual un sistema se estructura para maximizar los elementos de cohesión de un módulo y minimizar el acoplamiento por módulos.

En la práctica, un sistema de programación puede ser modularizado utilizando un criterio sencillo de diseño o tal vez diversos aspectos de varios criterios. En cualquier caso, las estructuras de

mayor calidad se obtienen cuando el diseñador utiliza criterios bien definidos de modularización para dirigir las actividades del diseño.

Estos temas resultan tan amplios que se pueden escribir volúmenes completos, lo cual no es el objetivo de este trabajo; por lo que se describirá sólo aquel que en la práctica resulta el más fácil y sencillo de llevar a cabo: Conexión y Cohesión.

Conexión o Acoplamiento: Se refiere a la interrelación que debe de existir entre los módulos que componen un programa; el grado de acoplamiento entre dos módulos se encuentra influenciada por la complejidad de la interfase, por el tipo de enlace y por el tipo de comunicaciones existentes entre ellos.

Para poder tener una conexión óptima se debe buscar que el grado de dependencia entre módulos sea mínima.

El acoplamiento entre módulos puede ser considerado dentro de una escala del menos deseable al más deseable de la siguiente manera:

Conexión de contenido. Esta conexión ocurre cuando un módulo modifica los valores locales ó las instrucciones de algún otro módulo. Este tipo de conexiones se da en el lenguaje ensamblador o

algún otro que trabaje "macro-instrucciones" (macros).

Conexión de Ambiente común. En esta conexión los módulos son atados por medio de zonas globales. Esta conexión es la forma en que Pascal trabaja las unidades.

Conexión de Control. Esta conexión incluye elementos tales como: banderas, interruptores y etiquetas; ya sea como parámetro o en forma global, entre los módulos de tal forma que uno controla al flujo del otro.

Cohesión: La cohesión es interna a los módulos y , se mide en términos de la fuerza de unión de los elementos dentro del módulo. Esta cohesión ocurre dentro de una escala del más débil al más fuerte:

Cohesión Coincidental. Esta ocurre cuando los elementos dentro de un módulo no tienen relación aparente entre ellos; esto se da cuando un sistema "monolítico" de gran tamaño es modularizado por medio de una segmentación arbitraria.

Cohesión Lógica. Esta, implica algunas relaciones entre los elementos de un módulo. Las bibliotecas de funciones matemáticas son un ejemplo típico de este tipo de cohesión.

Cohesión Temporal. En este tipo de cohesión todos los elementos son ejecutados en un momento dado sin requerir de ningún parámetro ó lógica alguna para determinar qué elemento deba ejecutarse. Un ejemplo típico es un módulo dedicado a la inicialización de variables.

Cohesión Comunicacional. Esta cohesión ocurre cuando los elementos de un módulo se refieren al mismo conjunto de datos de entrada o salida.

Cohesión Procesal. Esta es parecida a la cohesión temporal ya que los elementos de proceso se ejecutan en un periodo de tiempo definido, pero en la cohesión procesal en los elementos no existe una relación de precedencia, es decir, no importa el orden en que se ejecuten.

Cohesión Secuencial, ésta ocurre cuando la salida de un elemento es la entrada para el siguiente.

Cohesión Funcional, representa el tipo más fuerte, y por lo tanto deseable, de amarre de los elementos de un módulo debido a que todos los elementos se encuentra relacionados al desempeño de una sola función. Se dice que un módulo tiene cohesión funcional si cumple con todos los anteriores.

En resumen, podemos decir que el objetivo de la modularización en un sistema de programación, es una producción de sistemas con un mínimo grado de conexión entre sus módulos y un alto grado de cohesión entre sus elementos. Para poder cumplir con tales metas se recomienda lo siguiente:

Para disminuir la conexión entre módulos.

- Toda comunicación entre módulos debe darse a través de parámetros.

- La entrada a los módulos debe ser por su identificador.

- Deben evitarse los regresos de control Múltiple.

- Las líneas de comunicación deben ser lo más transparentes que sean posibles y el número de parámetros tan pequeño como sea posible.

- Diseñar los módulos de manera que entre ellos solo se transmita información que pueda ser considerada como datos.

- Hacer que toda referencia a un módulo por otros sea siempre explícita.

- Anotar explícitamente los parámetros que se manejan en las referencias intermodulares.

Para incrementar la cohesión intermodular.

-Identificar claramente cada una de las funciones que contendrá el sistema, para situarlas en lugares que resulten apropiados.

-Hacer un módulo para cada función.

-No deben permitirse que existan en memoria resultados obtenidos por algún módulo durante mucho tiempo.

Documentación. Esta parte es de vital importancia para un sistema. Así como una buena estructuración es importante para entender un sistema, la documentación es esencial para acceder a un programa y entender el sistema en general. Dada su importancia este tema es tratado en un capítulo aparte.

Prueba y Depuración de sistemas

El propósito de la prueba del sistema es identificar y corregir errores sistemáticos y lógicos en el mismo, dentro del criterio de ejecución. El proceso de prueba se lleva a cabo desde un módulo de programa simple, siguiendo la prueba por módulos atados, sucesivamente más grandes, hasta que se acumula el nivel de prueba del sistema.

Los pasos más generales para la prueba de sistemas incluyen: probar los programas, pruebas de la ejecución de los subsistemas, pruebas totales de la ejecución, conclusión de documentación del sistema y prueba de aceptación de ejecución por el usuario.

El éxito o fracaso de cada prueba depende del conjunto de datos escogidos en la prueba, ya sean artificiales o reales. En muchos casos es difícil tener la suficiente precisión de la cantidad de datos reales para realizar la prueba, la alternativa es desarrollar manualmente la prueba con datos artificiales que convengan a los requerimientos del programa bajo todas las condiciones concebibles.

Corridas en paralelo. Este hecho se refiere a la depuración de que son objeto los programas o el sistema en general. Cada que se obtenga una nueva versión del sistema, la última debe ser corrida en paralelo con la versión anterior y checar que no tenga fallas. Una vez que se tiene la certeza de que funciona bien el sistema puede ser reemplazado por la nueva versión.

Otra visión.

Dentro de la bibliografía de Sistemas de Información es común encontrar que cada autor, trate la teoría para el desarrollo de sistemas de manera diferente. Es por eso que se da otra visión como una alternativa para la elaboración de Sistemas.

• Análisis previo

- Identificación del problema
- Antecedentes (recepción de Información)
- Diagnóstico
- Planteamiento

• Análisis

- Identificación del Sistema (Actual)
- Datos, información; tipo, volumen, características
- Procedimientos
- Resultados
- Recursos que participan o se involucran
- Estudio de alternativas de solución
- Definición del nuevo sistema (en base a requerimientos)

• Diseño

- Definición del modelo general del sistema
- Definición del modelo general de subsistemas
- Definición completa y detallada de entradas, salidas, archivos y programas
- Métodos y procedimientos
- Flujo de información
- Determinación de controles
- Tiempos y movimientos
- Definición de estándares para el desarrollo
- Diagnóstico

Documentación de sistemas

Importancia

La importancia de la documentación bien podría ser comparada con la importancia de la existencia de una Póliza de Seguros: mientras todo va bien no existe la preocupación de confirmar si nuestra Póliza de Seguros está o no vigente, pero cuando se presenta una catástrofe o bien un daño nos es ocasionado, el resarcimiento económico estará dependiendo de si existe o no esta Póliza.

La documentación adecuada y completa, de una aplicación que se desea implantar, mantener y actualizar en forma satisfactoria, es esencial en cualquier sistema de información, sin embargo, frecuentemente es la parte a la cual se dedica el menor tiempo y se le presta menos atención.

Toda persona dedicada a Sistemas que haya recibido una solicitud para mantener o modificar un Sistema, después que la persona que lo preparó originalmente ha dejado esa institución, entenderá lo que anteriormente se quiere decir.

El intentar retroceder y documentar un Sistema, después que ha estado en operación durante algún tiempo, es más costoso que el hacerlo desde la primera vez, aún considerando que el procedimiento de documentación original sea, de por sí de alto costo. Este costo está determinado, en mayor o menor grado, por el tiempo que el personal de Sistemas dedica a la documentación.

Ventajas de la estandarización de la Documentación.

Establecer las normas de documentación por escrito es proporcionar al personal de Sistemas, una herramienta que

- Estandariza la documentación.
- Facilita el desarrollo
- Ahorra tiempo

Una vez que estas normas han quedado establecidas y son puestas en práctica, traerá consigo una buena documentación reportando las siguientes ventajas:

- Es una magnífica herramienta para nuevos miembros de la organización de Sistemas, así como para nuevos usuarios del sistema.
- Es útil para cualquiera que tenga la responsabilidad de su mantenimiento y/o modificación

- ° Ayuda a los analistas y diseñadores de Sistemas que trabajan en áreas relativas evitando traslapes, facilitando la integración a los diferentes sistemas.
- ° Asegura que el Sistema se opere correctamente.
- ° Se utilizan eficientemente los recursos de que se dispongan.

Estandarización y Propuesta

Tradicionalmente la documentación de un Sistema consiste en un voluminoso legajo de formas y documentos, de diferentes tamaños, cuya recopilación y llenado casi siempre son responsabilidad de una sola persona: el analista de Sistemas; esta situación favorece la disponibilidad de excusas para que la documentación nunca esté terminada, por consiguiente, un primer requisito para dar un nuevo enfoque a la documentación de Sistemas, es despertar entre el personal una actitud positiva hacia la importancia de una buena documentación, es decir, a garantizar la existencia y vigilancia de un Póliza de Seguros contra daños de nuestro Sistema de Procesamiento de Datos.

La idea de introducir varios niveles de documentación no es nueva.

La documentación propuesta consiste de la elaboración para cada uno de los Sistemas respectivos, de cuatro carpetas, cuyos objetivos contenido y descripción se detallan después:

Carpeta Administrativa

Carpeta Usuario

Carpeta de Programación

Carpeta de Operación

Carpeta Administrativa. Esta carpeta servirá al analista como presentación a la alta gerencia para determinar si el sistema propuesto satisface los requerimientos del mismo. Además de servir como fuente de consulta una vez que éste ha sido implantado.

Aprobada la propuesta, se estará en condiciones de iniciar el desarrollo del sistema e ir integrando el resto de la documentación.

Esta carpeta debe integrarse desde la etapa de análisis del sistema (utilizando los métodos y técnicas que se mencionan en dicha etapa), y deberá tener la siguiente información:

- Antecedentes.
- Objetivos.
- Documentos que generan alimentación al sistema.
- Salidas del sistema.
- Diagrama General del Flujo del Sistema.
- Requerimientos humanos y materiales para un proceso eficiente.
- Ventajas y desventajas del nuevo sistema con los anteriores si es que existen.

Carpeta del Usuario. Esta carpeta tiene la función principal de proporcionar al ó a los usuarios del Sistema, información que les permita conocer a detalle cuáles son las actividades que ellos desarrollan para la consecución de los objetivos del propio Sistema.

Esta carpeta deberá contener los siguientes elementos:

- Diagrama general del flujo de la Información.
- Diagrama de los procesos manuales que el usuario desarrolla para el Sistema.

-Instructivo de procedimientos especiales tales como facturación, codificación, envíos y revisión de listados.

-Solicitud de Modificaciones y trabajos especiales al Sistema.

Carpeta de programación. La información contenida en este documento será de gran utilidad para el personal de Sistemas al momento de dar mantenimiento y hacer modificaciones al Sistema.

En esta carpeta se deben contemplar los siguientes documentos.

-Diagrama General.

-Diagrama del flujo del proceso de los datos dentro del sistema.

-Fases del sistema dividida en tareas específicas y programas que realizan dichas tareas.

-Cada programa deberá tener un mínimo de información como es: definición del programa y diseño gráfico de la lógica utilizada para los resultados obtenidos.

-Listado de la última versión del sistema.

-Listados de la última prueba realizada al sistema.

Manual de Operación. Esta carpeta contendrá información que le permita al operador desarrollar sus funciones de manera más eficiente.

Diagrama General del sistema.

-Diagrama del flujo del proceso electrónico de los los datos.

-Fases del sistema dividida en tareas específicas (módulos) y programas que realizan dichas tareas.

-Por cada programa del sistema deberán contemplarse; diagrama general del flujo del programa, objetivos, mensajes que envía, formatos de los archivos a usar, diseño de la forma en que se imprimen los resultados y explicaciones especiales.

Análisis del Sistema.

Antecedentes y Descripción de la DGP.

La Dirección General de Proveduría (DGP) es una institución que depende de la Secretaría General Administrativa de la UNAM.

En el año 1967 se conoció primero como Dirección General de Adquisiciones y Almacenes, diez años más tarde tomó su actual nombre de Dirección General de Proveduría. Sus funciones actuales consisten en:

- Realizar compras y prestar asesorías en cuanto a la adquisición, manejo y servicio de los bienes adquiridos.
- Programar las adquisiciones de bienes de consumo y de activo fijo de acuerdo a las necesidades señaladas por las distintas dependencias Universitarias.
- Formular y Tramitar los pedidos y contratos de compraventa para adquirir los bienes de acuerdo

con las necesidades y disponibilidades presupuestales de cada dependencia.

- Coordinar con los Usuarios las especificaciones de los artículos solicitados para así determinar las normas de calidad.

- Elaborar el catálogo de proveedores y artículos, bienes de activo fijo y consumo.

- Promover la estandarización de bienes de uso frecuente con el objeto de lograr una economía en su adquisición y simplificación de manejo.

- Recibir, guardar, conservar y suministrar los bienes que adquiera la UNAM a las dependencias solicitantes.

- Vigilar que el mantenimiento de los almacenes sea el adecuado por lo que respecta a su orden, seguridad y limpieza.

- Adquirir los bienes que requieran las diferentes dependencias Universitarias en las mejores condiciones de calidad y plazos de entrega.

- Simplificar los trámites para la adquisición, abastecimiento y suministro de bienes, para proporcionar un adecuado servicio a las dependencias Universitarias.

Los bienes nacionales que esta dirección adquiere para las dependencias universitarias son, por una lado, los de uso recurrente que se surten a través de solicitudes de Vale de Abastecimiento y los que se compran por lo general mediante concursos. Además está otro tipo de bienes como Mobiliario y Equipo, los que se adquieren a solicitud expresa de la Dependencia utilizando para ello requisiciones de compra.

Los bienes de importación se realizan de dos maneras: o bien a través de un departamento creado exprofeso para ello o por intermedio de una oficina que esta dirección tiene en Houston, USA. También esta dependencia tiene como función la internación y legalización de las compras que se efectúan en el extranjero.

Para cumplir con sus objetivos la Dirección General de Proveeduría está integrada por las Subdirecciones de Compras País y Compras Extranjero, además de los Departamentos de Almacenes y el Técnico de Información y Control de Calidad y una Unidad Administrativa, dependiendo todos ellos de la Dirección General.

Las funciones de cada una de ellas las podemos ver resumidas en las siguientes líneas.

Subdirección de Compra País.

Finalidad: Adquirir los bienes que se ofrecen en el mercado nacional, que requieren las dependencias de la UNAM para cumplir con los fines de Docencia, Investigación y Difusión de la Cultura; en las mejores condiciones de entrega, calidad y precio.

Subdirección de Compras al Extranjero.

Finalidad: Adquirir los bienes que no se ofrecen en el mercado nacional y que requieren las dependencias de la UNAM.

Departamento de Almacenes.

Finalidad: Recibir, guardar, conservar y distribuir los bienes adquiridos por la DGP.

Departamento Técnico de Información y Control de Calidad.

Finalidad: Registrar los diferentes datos que permitan proporcionar a las Dependencias acerca del estado de los trámites de sus documentos, así como retroalimentar a las Subdirecciones y Departamentos en cuanto a la situación de las diferentes compras y en lo referente al estado del

Almacén General. En lo que respecta a su Area de Control de Calidad lleva a cabo las pruebas necesarias a los artículos muestra que entregaron los proveedores para los concursos de compra con el fin de dar a conocer aquel artículo que obtuvo la mayor puntuación en lo referente a calidad y precio; además tiene a su cargo la verificación de calidad de los artículos que llegan al Almacén General.

Todos los movimientos descritos anteriormente para el control y abastecimiento de bienes provocan grandes volúmenes de información, por los que hace algunos años se inició el apoyo al proceso por medio de una computadora; sin embargo la dinámica de cambios tanto en la información como en los requerimientos de proceso de la misma provocaron un crecimiento no planeado de los sistemas de cómputo que ésta Dirección requiere.

Lo anterior provoca, actualmente, gran desintegración en los sistemas desarrollados a la fecha y por lo tanto un pobre apoyo a la operación de esta dependencia. Aunado a esto, las graves fallas en el equipo de cómputo en el que se manejan dos de los sistemas más importantes han originado serios retrasos en la operación de los departamentos usuarios.

Con el afán de brindar apoyo por medio de la computadora, en la operación de los departamentos y subdirecciones que integran la Dirección General de Proveduría se propuso el proyecto: Sistema de Adquisición, manejo y suministro de bienes; el cual lo desarrollan conjuntamente la DGP y la Dirección General de Servicios de Cómputo para la Administración. Con éste sistema se pretende agilizar los tramites administrativos necesarios para la adquisición de bienes y poder informar de manera veráz y oportuna sobre la situación actual de las compras requeridas por las dependencias.

Objetivos.

Los objetivos del Sistema de Adquisiciones, Manejo y Suministro de Bienes son:

- 1.- Proporcionar a la Dirección General de la DGP la información relacionada con la adquisición, manejo y suministro de bienes a las dependencias, necesaria para la toma de decisiones.
- 2.- Apoyar la operación de las subdirecciones de Compras en el País y Compras en el Extranjero, para la adquisición oportuna y al menor costo de los bienes que solicitan por medio de las requisiciones de las diversas dependencias de la UNAM.

3.- Apoyar la operación del departamento de Almacenes en el manejo y suministro de bienes a las dependencias; así como en el reabastecimiento de bienes de uso recurrente en el Almacén General.

4.- Apoyar las labores del Departamento Técnico en el área de Control de Calidad, en lo referente a: programación de control de calidad, actualización del catálogo de proveedores, actualización y consulta del catálogo de normas y especificaciones, y asesoría a las dependencias en cuanto a proveedores y/o equipos.

En base a los requerimientos del sistema general, se planteó el desarrollo de tres subsistemas denominados Control y Seguimiento de Requisiciones Compras País, Control y Seguimiento de Requisiciones Compras Extranjero y Control y Abastecimiento de Bienes de Uso Recurrentes(Almacén).

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar un sistema que dé soporte a las necesidades de la Subdirección de Compras al extranjero, estudiando la forma de vincular éste con los otros subsistemas. A éste sistema se le denominará "Sistema de Control y Seguimiento de Compras Extranjero".

Descripción de procedimientos.

Como punto inicial se detallarán los primeros pasos que tiene una requisición dentro de la DGP, para posteriormente por medio de diagramas bosquejar de manera general el flujo de información durante el periodo de vida de una requisición, con el fin de dar una idea clara y concisa de los puntos importantes por los que pasa una requisición.

-En la ventanilla de recepción del Departamento de Información se recibe la requisición, checando los siguientes datos.

- Dependencia y Subdependencia.
- Número progresivo.
- Cantidad de artículos solicitados.
- Unidad de artículos solicitados.
- Descripción de los artículos solicitados
- Importe por total de artículos solicitados.
- Importe total en cada renglón en moneda extranjera.
- Cotización vigente.
- Catálogo, muestra, croquis o fotografía de los bienes solicitados.

- Descripción completa en español de los bienes.
- Uso específico lo más técnico posible.
- Tiempo de duración de los bienes.
- Fórmula desarrollada si son compuestos químicos.
- Nombre, dirección, teléfono y telex del proveedor en el extranjero y del representante en México.
- Características para el manejo de los bienes (refrigerar, congelar, no congelar, etc.).
- Vía de embarque.
- Aduana de entrada.
- Duración aproximada del bien solicitado
- Traducción al español de los bienes solicitados en caso de estar escritos en otro idioma
- Código programático de afectación presupuestal.
- Firma del titular de la dependencia que lo solicita.

-Después de checar estos datos, se le pide a la Dependencia que suba al Departamento de Compras al Extranjero para que la autoricen, y ya autorizada se regresa a la ventanilla de recepción en el departamento de información.

Los datos que se checan son :

- Sumas de importes correctos.
- Partida de afectacion presupuestal corresponda al gasto.
- Visto bueno en partidas centralizadas.
- Firmas de autorizaciones especiales.

-Después se turna a la persona del Departamento de Control Presupuestal para que anote el tipo de cambio y el importe en moneda nacional que va a ser afectado por el Control Presupuestal; teniendo estos datos se le turna a la persona de Auditoría para que cheque los datos anotados anteriormente, así como tipo de cambio.

-En caso de estar correctos los puntos checados, se estampa sello y firma de autorización.

-Si algún dato esta mal, se elabora una nota de rechazo y lo devuelve a la ventanilla para que sea entregado a la dependencia correspondiente.

-Teniendo el sello de Auditoria se turna juego de requisición y anexos a la persona de Control Presupuestal para que codifique:

Póliza de diario, hoja, fecha, registro previo, clave de concepto, cuenta de cargo, código de gasto, cuenta de abono, importe en moneda nacional y tipo de cambio.

-Después devuelve una copia amarilla a una persona del departamento de Información para que sea procesada a través del sistema de cómputo de la DGSCA, de la siguientes forma:

-Se procesa información en equipo cromemco.

-Se sube a disco flexible de 5 1/4

-Se transfiere la información al sistema 0 de Cromemco.

-Se transfiere al equipo Burroughs de Pitágoras.

-La Dirección General de Control e Informática, recoge información con clave de Proveeduría en la DGSCA colocándola en su sistema.

-Al día siguiente devuelve la información revizada, autorizada o rechazada, a la misma clave de Proveeduría. En este proceso interviene un archivo que posteriormente definiremos como "Archivo de Transmisiones".

-Le entregan listados de proceso a la persona de Control Presupuestal para que autorice o rechace según sea el caso.

-Si la requisición es autorizada se solicita firma y sello del Jefe del Departamento de Control Presupuestal.

-Se elabora nota de entrada si es el caso.

-Se entregan requisiciones autorizadas y rechazadas a la persona responsable de la ventanilla de recepción.

-Ventanilla de recepción, recibe requisiciones autorizadas a la cuales:

-Se coloca número de etiqueta por orden consecutivo.

-Anota fecha de recepción.

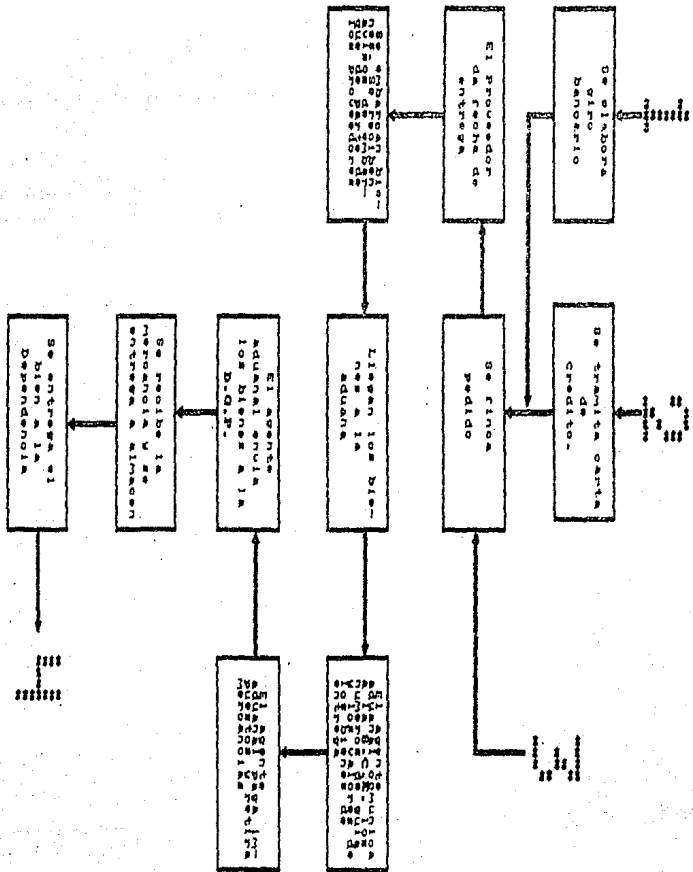
-Registra en libreta.

-Entrega al auxiliar y al jefe del Departamento para su conocimiento.

-Posteriormente entrega al departamento de compra recabando firma.

-Los pasos anteriores son compartidos tanto para las requisiciones compra como las solicitudes vale de abastecimiento variando los datos que se checan dependiendo del área que se trate.

Posteriormente la requisición ingresa en el área correspondiente en el cual es controlada hasta su fin. Los siguientes diagramas muestra el flujo general de los pasos que siguen las requisiciones:



Durante el periodo de vida de una requisición, el Oficial Administrativo de la Dirección General de Proveeduría recibe diariamente correspondencia sobre los trámites de las requisiciones de compras en el extranjero, información que es registrada en la plantilla de seguimiento. Esto hace posible el conocimiento de la situación actual de las requisiciones

Descripción de los Sistemas a apoyar.

En la D. G. P. existe un sistema en una microcomputadora Cromenco el cual carece de suficiente documentación para conocer su funcionamiento por lo cual no se puede aprovechar, además de que el equipo a últimas fechas presenta fallas constantes que retrasan la operación de los sistemas que allí funcionan como son el de Almacenes y Control Presupuestal.

Siguiendo la idea de este sistema, se desarrolló otro en una microcomputadora PC-Printaform con 512 KB de memoria principal, y un disco duro de 20 MB. Se diseñó para manejar información sobre el avance de la compra, ya que se pueden registrar los trámites que se llevan a cabo para cada requisición. Tiene un buen manejo de pantallas para captura de datos, ya que ofrece herramientas necesarias para que la captación sea rápida y eficiente. El principal problema de este sistema es que no se hizo una debida planeación y no se

captan los datos suficientes que se requieren para las consultas y reportes, además que las consultas al sistema son de manera local dadas las limitaciones propias de la computadora. Con este proceso aunque el sistema proporciona información útil es tardía por lo que afecta a la toma de decisiones.

El anterior sistema se complementa con un control del seguimiento de las requisiciones el cual es completamente manual. Toda la información es registrada en un documento llamado "plantilla de seguimiento", en el que se registra la información más relevante de las requisiciones.

Descripción de los Equipos

La Dirección General de Proveeduría actualmente cuenta con el siguiente equipo:

- Equipo 1. Microcomputadora CROMEMCO. Cuyos principales componentes son: dos discos duros de 20 MB cada uno, 768 KB de memoria principal, cuatro terminales y una impresora.
- Equipo 2. Microcomputadora CROMEMCO sistema Tres. Se integra principalmente de : un disco de 20 MB, 768 KB de memoria principal tres terminales y una impresora.
- Equipo 3. Como usuario del equipo Burroughs A9-D de la Dirección General de Servicios de Cómputo para la Administración (DGSCA), cuenta con una terminal, un módem y una impresora.
- Equipo 4. Microcomputadora CROMEMCO sistema Zero. Con un procesador central y un modem; este equipo se utiliza principalmente para la transmisión de archivos de afectación presupuestal.
- Equipo 5. Microcomputadoras del sistema B26-Burroughs de ambiente multiusuario con un procesador 8086, Disco duro de 20 MB y expansión de 40 MB , memoria principal de 1 MB. Cuenta con dos maestras y cinco terminales cada una.

Los equipos 1 y 2 presentan como principales problemas:

- Lentitud en el ambiente multiusuario.
- Falta actualización en Hardware y Software.
- Insuficiencia de periféricos (impresoras y terminales)
- Baja capacidad en almacenamiento.
- Falta de una comunicación directa con el equipo de cómputo de la Dirección General de Servicios de Cómputo para la Administración.

Por lo que respecta a los equipos 3 y 4 están en calidad de préstamo por parte de la DGSCA.

En lo que se refiere al equipo 5 éste se compró con asesoría de la DGSCA con el fin de dar soporte a las operaciones del desarrollo del presente sistema. Dadas las características del equipo B-25 (multiusuario) y su capacidad de almacenamiento, será de gran utilidad para poder cumplir con los objetivos del sistema en su conjunto. En el capítulo de programación del sistema se darán más detalles sobre las características del equipo.

Propuesta.

Tomando en cuenta el objetivo principal del sistema, el cual entre otras cosas consiste en mantener informados a los diferentes niveles directivos de la Dirección General de Proveeduría para la toma de decisiones oportunas en la adquisición de bienes, además de poder informar al exterior (dependencias usuarias) sobre la situación actual de las requisiciones, se hace la siguiente propuesta:

La idea central del sistema que se propone es: la alimentación de una base de datos con información relevante de las requisiciones tales como Importes, fechas y números de documentos importantes que van ligadas a las requisiciones, para que posteriormente sea recuperada por medio de consultas y reportes.

Por lo cual este sistema estará constituido de procesos de recepción de documentos, captación de datos, validación en base a los criterios de procedimientos, actualizaciones y consultas.

Diseño del Sistema.

Como resultado del estudio realizado a través de la etapa de análisis, y tomando en cuenta el tipo de información que los usuarios requieren, se logró recopilar los datos para la integración de los archivos que compondrán el Sistema. El objetivo de este capítulo es, mostrar la organización de los archivos, su uso dentro del Sistema.

A continuación se muestra el tipo de información que los usuarios pueden necesitar en algún momento determinado:

- Por dependencia, cuantas requisiciones hace, el monto total de las requisiciones y en que moneda la realizaron.
- Requisiciones que se encuentran en determinado trámite.
- Todos los trámites por los que ha pasado una determinada requisición.
- Números de documentos importantes con los que se respalda una requisición.
- Requisiciones mayores a un determinado monto.

- Requisiciones que ingresaron en determinado período.
- Montos de requisiciones por área (Investigación y docencia).

Toda la información está resumida en el diccionario de datos, el cual se encuentra al final de esta sección y que estará distribuida en diferentes archivos dado su uso y la frecuencia con que cada uno de ellos es requerido. El siguiente cuadro muestra el diagrama del sistema propuesto.

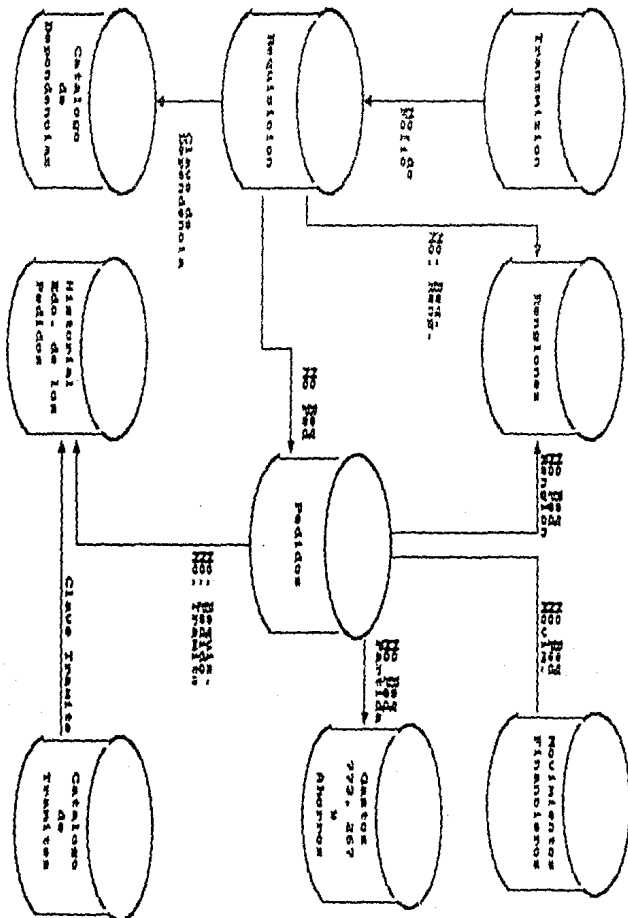


Diagrama de diseño del sistema.

Diseño de Archivos.

En las siguientes páginas se describen los archivos con los que cuenta el Sistema. Se describe la función y la información que contendrá de cada uno de ellos.

Archivo de Requisiciones. Este archivo guardará la información contenida en las formas de Requisición de Compras que se manejan en la Subdirección de compras al extranjero. La Llave para éste archivo será el número de requisición.

No.	Nombre del Campo	longitud	tipo
1	No. de Requisición	6	Car
2	Fecha de Ingreso	6	Car
3	Dependencia	5	Car
4	Renglones	3	Car
5	Código Programático	12	Car
6	Monto de Req. Moneda Nacional	16	Num
7	Monto de Req. Moneda Extranjera	16	Num
8	Divisa	3	Car
9	Tipo de Cambio	16	Car
10	Proveedor Sugerido	20	Car
11	Persona para aclaraciones	25	Car
12	Teléfono	15	Car
13	Clave del Capturista	3	Car
14	Registro Previo	6	Car
15	Clasificación del Bien	1	Car
16	Vigencia de Cotización	6	Car

Archivo de Pedidos. De una Requisición se pueden desprender uno o varios pedidos de compra. Cuando esto sucede el seguimiento y avance de la requisición dependerá entonces de la situación de cada pedido. Por lo cual es

necesario llevar un control más estricto sobre los pedidos. La llave de acceso para este archivo está compuesta por el número de requisición más el número de pedido.

No.	Nombre del Campo	longitud	tipo
1	No. de Requisición	6	Car
2	No. de Pedido	3	Car
3	No. de Modificación al Pedido	2	Car
4	Fecha de elaboración de Ped.	6	Car
5	Monto de Pedido moneda extranjera	16	
6	Proveedor	20	Car
7	Representante	20	Car
8	Area	1	Car
9	Renglones	3	Car
10	Clave del capturista	3	Car
11	Número de permiso de Importación	6	Car
12	Vigencia de permiso de Imp.	6	Car
13	C.U.D.D	8	Car
14	C.C.I.	6	Car
15	Vigencia del C.C.I.	6	Car
16	Plazo de Entrega	6	Car
17	Franquicia	6	Car
18	Fecha de Franquicia	6	Car
19	Número de Seguro	8	Car
20	Aduana de entrada	3	Car
21	Número de Conocimiento de Embarq.	12	Car
22	Fecha de Con. de Embarque	6	Car
23	Fletes	1	Car
24	Número de Pedimento	6	Car
25	Impuestos	8	Num
26	Fecha de Arribo a Aduana	6	Car
27	Vale de Entrada al almacen	6	Car
28	No. de Nota de Tránsito	9	Car
29	Fecha de Nota de tránsito	6	Car
30	Fecha de Entrega a Dependencia	5	Car
31	Número de Entrega	2	Car
32	Tipo de entrega	1	Car
33	No. de giro o cheque de fletes	6	Car
34	No. de oficio de Comprobación	8	Car
35	Fecha de oficio de Comprobación	6	Car
36	Fecha de fincado de pedido	6	Car
37	Ultimo Edo. de Pedido	2	Car

Archivo de Renglones. Archivo que contiene la información en detalle de los bienes que abarca una

requisición. La llave de acceso para este archivo está compuesta por el número de requisición, el número de pedido y el número de renglón.

No.	Nombre del Campo	longitud	tipo
1	No. de requisición	6	Car
2	No. de pedido	3	Car
3	No. Consecutivo de renglón	3	Car
4	Descripción del renglón	40	Car
5	Cantidad de bienes	4	Car
6	Unidad	10	Car
7	Precio por unidad	8	Num
8	Precio por renglón	8	Num

Archivo de Historias. Este Archivo se puede considerar como el más importante del sistema y tiene el fin de registrar todos los movimientos por los que pasa un pedido. En un principio se definen ciertos puntos específicos en donde los pedidos pasan un tiempo considerable, los cuales se encuentran en un catálogo llamado de trámites. La llave de acceso para este archivo está compuesta por el número de requisición, el número de pedido y el número de trámite.

No.	Nombre del Campo	longitud	tipo
1	No. de requisición	6	Car
2	No. de Pedido	3	Car
3	No. de trámite	2	Car
4	Comentario	30	Car
5	Fecha del trámite	6	Car

Archivo de Partidas. Este archivo llevará un control de los movimientos que implican movimientos financieros que son absorbidos por la Dirección General de Proveduría y no

afectan al monto de la requisición a través de partidas especiales para tales casos. La llave de acceso para este archivo está compuesta por el número de requisición, el número de pedido y el número de partida.

No.	Nombre del Campo	longitud	tipo
1	No. de requisición	6	Car
2	No. de Pedido	3	Car
3	No. de partida afectada	3	Car
4	Monto (M.E.)	8	Num
5	Tipo de Cambio	8	Num

Archivo de Movimientos Financieros. Este archivo llevará el control de los movimientos que implican un movimiento financiero y que afectan al monto inicial de la requisición. La llave de acceso para este archivo está compuesta por el número de requisición, el número de pedido y el tipo de movimiento.

No.	Nombre del Campo	longitud	tipo
1	No. de requisición	6	Car
2	No. de Pedido	3	Car
3	Tipo de movimiento (Ampliacion/ Cancelación)	1	Car
4	Monto del movimiento	8	Num
5	Observaciones	30	Car

Todos los archivos anteriores tienen un acceso del tipo ISAM (Index Secuential Access Method).

En el sistema anterior aparece el archivo de "Transmisiones", este archivo de texto se genera

diariamente, y contiene todas aquellas requisiciones que tuvieron suficiencia presupuestal. Como se explicó en los procedimientos iniciales, al ingresar una requisición a la D. G. P. se le asigna un número de folio con el cual son identificados los documentos en primera instancia. Con este folio son enviados todos los documentos a la verificación de presupuesto. Si la requisición paso el Vo. Bo. de suficiencia presupuestal entonces le es asignado un número de requisición consecutivo.

La entrada al sistema estará dado por el Vo. Bo. a la Suficiencia Presupuestal en donde se captan datos generales de la requisición como son: El monto de la afectación presupuestal, código programático, clave de la dependencia solicitante, tipo de divisa y tipo de cambio. Una vez librado este trámite se captarán los datos complementarios de la requisición lo cual significa que la requisición fué aceptada. Como paso siguiente se encuentra el elaborar el pedido para poder hacer el compromiso con el proveedor, en este momento se captará la información general del pedido. Después de este paso puede variar la información de un pedido de acuerdo a las necesidades de importación, aseguramientos de bienes etc., para el cual se tiene identificados los puntos donde se deberá actualizar los archivos.

Descripción gráfica del Sistema a apoyar.

En las siguientes graficas se muestran las pantallas de captura que serán utilizadas por el sistema. Estas gráficas son de gran utilidad para el diseñador ya que le permite en una primera instancia dar a conocer un modelo preliminar del sistema que se propone. Estas pantallas dan una idea a los usuarios de cómo se vería el sistema ya trabajando en su fase de altas. Es de señalar que estas gráficas son el resultado de un estudio conjunto con los usuarios, los cuales ayudaron a agrupar la información por pantallas además de complementar la información de cada archivo.

PANTALLAS DE CAPTURA
COMPRAS EXTRANJERO

Requisición
Aceptación de

1 No. folio
2 No. Requisición

Aceptación de Req.
Pantalla 2

1 No. Requisición
2 Fecha de Ing.
3 Tipo de cambio
4 Monto Req. (M.E.)
5 Monto Req. (M.N.)
6 Clasif. de bienes
7 Ulg. de Cotiz.
8 Proveedor Superido
9 Persona P/Acla.
10 Telefono
11 Cve. Capturista

Reglones

1 No Requisición
2 No Reglon
3 Descrip. de Ren
4 Cantidad
5 Unidad
6 Precio Unitario
7 Precio Por Many

Pedidos
Datos Generales

1 No Requisición
2 No pedido
3 Area (M/M/1)
4 Mod. al Pedido
5 Fecha de Pedido
6 Reglones
7 Monto de Pedido
8 Proveedor
9 Representante
10 Plaza de Entrega
11 Cve Capturista

Pedidos
Datos Importación

1 No Requisición
2 No Pedido
3 No Permiso
4 Ulg. Permiso
5 C.U.P.D.
6 C.C.I./giro/obq
7 Ulgencia C.C.I.
8 franquicia
9 fecha trans.
10 Seguro / no. de póliza

Pedidos
Datos de Aduana

1 No Requisición
2 No Pedido
3 Aduana
4 Can. de Embarg.
5 Fecha de cumplimiento de Emb.
6 Fletes (Pag/PC)
7 No. pedimento
8 impuestos
9 Fecha de arribo a aduana
10 Giro o cheque de fletes

Pedidos
Datos de Almacén

1 No Requisición
2 No Pedido
3 Uate de Almacén
4 Nota de Trans.
5 fecha Nota Ing.
6 fecha ant a dep
7 No Entrega
8 Parcial/Total
9 Ulgpio de Comprobación
10 Fecha de oficio de comprobación

Parq. 267, 773
4 aborros

1 No Requisición
2 No Pedido
3 Partida 267/773
4 Monto (M.E.)
5 tipo de cambio
6 Monto (M.N.)

Tramites

1 Clave Tramite
2 Desorp. Tramite

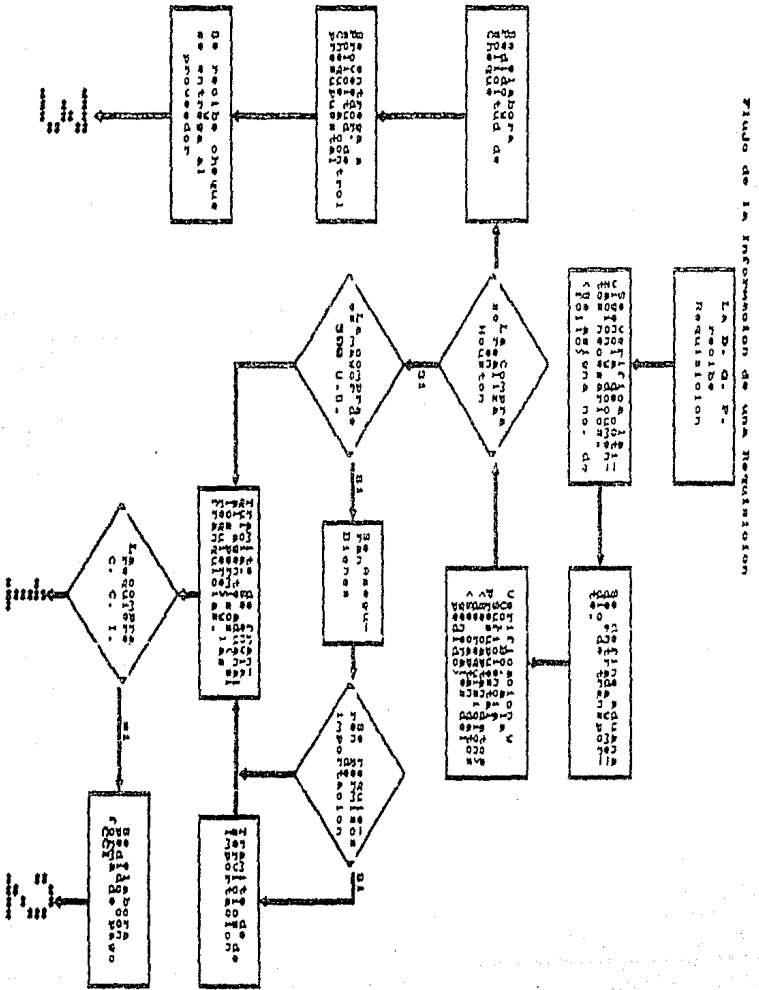
Historias de
pedidos

1 No Requisición
2 No Pedido
3 No Tramite
4 Comentario
5 Fecha

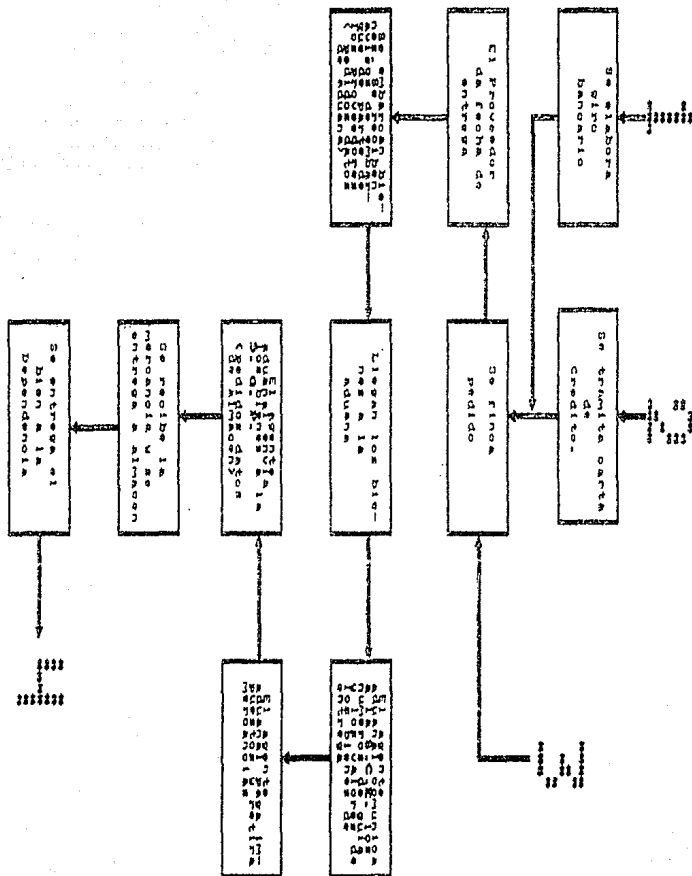
Movimientos
Financieros

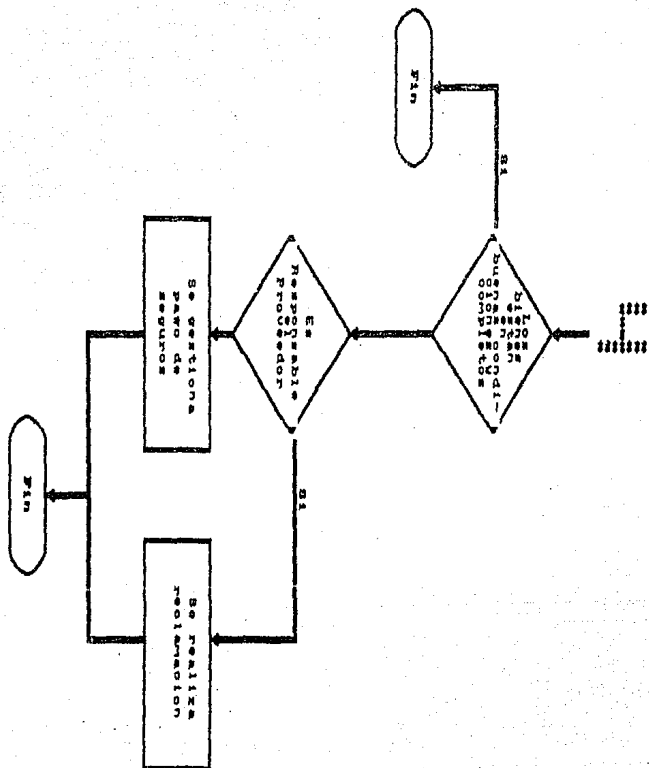
1 No Requisición
2 No Pedido
3 Ampliación/Cancelación parcial
4 Monto del movimiento
5 Observaciones

En los siguientes cuadros se anota con texto entre paréntesis, la parte donde será captada la información referente a cada pantalla. Estos puntos son señalados como los puntos adecuados para tener información al día de cada documento que interviene en la vida de una requisición.



Pág. 64





Distribución del Equipo.

Por lo que respecta a la distribución del equipo (B-25), y dadas sus características, se puede formar una red local conectando los dos equipos, ésta debe ser de tal forma que a nivel Directivo se cuente con una terminal, esto es, en la Dirección General, en la Subdirección de Compras País y en la Subdirección de compras extranjero. Además se deben tomar en cuenta los puntos estratégicos por donde fluya la información tanto en las dos Subdirecciones y en el Almacén, para que en ellos se cuente por lo menos con otra terminal. Un punto en donde es indispensable que se encuentre una terminal, es la ventanilla de recepción de esta Dirección, ya que allí es donde llegan tanto solicitudes de compra como de Abastecimiento para captar la información más general de cada uno de ellos.

Alcances del Sistema.

Como se dijo previamente este sistema (subsistema) es parte de uno más general que consta de tres partes que son, Control y Seguimientos de Adquisiciones Compras Extranjero, Control y Seguimiento de Compras Nacionales y por último el de Control de Almacén, estos tres sistemas se encuentran en etapa de diseño. Esta previsto que una vez que sean implantados estos sistemas, principalmente el de Control de Almacén, la información que se refiere a Almacén (véase gráfica de pantallas) de la parte de pedidos, se tome

directamente de los archivos que trabaje el sistema de Control de Almacén, siendo esta la forma como estarían ligados los tres sistemas.

Como se ha dicho, en una requisición intervienen muchos documentos importantes, algunos son los considerados de "trámite", es decir no implican mayor atención, y otros que requieren un seguimiento especial como son la Carta de Crédito Irrevocable, Pedido de Importación, Reclamos a Aseguradora etc., con los que se podría hacer un control más riguroso dada la cantidad de información que se maneja y la importancia que ellos tienen. Dados los objetivos del sistema, no se pretende llevar un estricto control para estos procedimientos (Documentos), mas bien está orientado a tener como referencia los número de tales documentos y en que fechas se están llevando a cabo.

Diccionario de datos.

En esta sección se define el contenido y el formato en que son requeridos los datos que se almacenan en las Bases de Datos. En seguida se muestra el significado de cada formato.

9 Se puede guardar cualquier dígito.

A Se pueden almacenar las letras del alfabeto.

X Se puede guardar cualquier carácter.

OTRO En caso de no ser cualquiera de los anteriores, se debe dar exactamente el mismo caracter que aparece en el formato.

Número de Requisición.

Es un número que se le asigna a cada requisición que ingresa a la DGP.

Formato: E99-9999 (* vease pagina 74)

Fecha de ingreso de la requisición.

Fecha en que ingresa una requisición en la DGP

Formato: 999999

Clave de Dependencia.

Clave de la Dependencia requisitaria.

Formato: 99999

Código Programático.

Número que se asigna a cada movimiento que implica una operación financiera. Una requisición puede llevar varios códigos programáticos. De acuerdo a la línea de productos solicitados se afecta una partida y ésta va involucrada en el código programático. Para éste caso solo se toma en cuenta un código programático.

Formato: 999999999999

Monto de la requisición.

Se requiere saber el monto de la requisición tanto en monena nacional como en extranjera.

Formato: 9999999999999999,99

Divisa.

Es la moneda con la que se hace el pago de la requisición.

Formato: AAA

Tipo de Cambio.

El tipo de cambio en que se hace la operación.

Formato: 9999999999999999,99

Proveedor sugerido.

Proveedor sugerido por la Dependencia requisitoria como posible surtidor de la requisición.

Persona para Aclaraciones.

Esta persona es para tratar asuntos relacionados con la requisición, y debe ser de la dependencia que requiere los bienes

Formato: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Teléfono.

Teléfono de la persona para aclaraciones.

Formato: XXXXXXXXXXXXXXX

Clasificación de los bienes.

Es una clasificación general de lo bienes que se requieren y pueden ser químicos, libros, equipo ó accesorios.

Formato: A

Vigencia de Cotización.

Vigencia de la cotización que hace el proveedor.

Formato: 999999

Descripción de bienes.

Descripcion de los bienes de la requisición.

Formato: XXX

Número de pedido.

Número de pedido que va de la requisición. De una requisición se pueden derivar varios pedidos. Actualmente el número de pedido que se lleva en la Subdirección de Compras Extranjero es diferente a la que se lleva en el Área de Houston.

Formato: 999

Modificación al pedido.

Es un número consecutivo de acuerdo a las modificaciones hechas al pedido. Una Modificación puede ser por una ampliación, por cancelación ó por error de descripción de artículos.

Formato: 99

Fecha de elaboración de pedido.

Es la fecha en que se elabora el pedido en la DGP.

Formato: 999999

Monto de Pedido.

Monto del pedido.

Formato: 9999999999999999,99

Proveedor.

Proveedor al cual se le hace el pedido. La mayor de las veces es el mismo que el proveedor sugerido por la dependencia.

Formato: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Representante.

Proveedor Representante en el país.

Formato: XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

Area.

Área a la que se clasifica la requisición. Puede ser Houston, Docencia ó Investigación.

Formato: A

Número de permiso.

Es el número de permiso de importación en caso de que no esten exentos los bienes. La SECOFI define quien necesita permiso.

Formato: XXXXXX

Vigencia de permiso.

Es una Fecha que indica el vencimiento del permiso.

Formato: 999999

C. U. U. D.

Es un número que se lleva como Comprobante Unico de Devolución de Divisas para los bienes que se importan, y se elabora cuando el monto del pedido es mayor de 1000 Dolares ó su equivalente.

Formato: XXXXXXXX

C. C. I., Giro ó Cheque.

Es un número que se anota dependiendo del pago. La Carta de Crédito Irrevocable se elabora cuando el monto del pedido es mayor de 1000 Dolares ó su equivalente. Si el monto es menor se paga en efectivo ó con giro bancario .

Formato: XXXXXX

Vigencia de C. C. I.

En caso de elaborarse la C. C. I. se requiere saber la fecha de vigencia.

Formato: 999999

Plazo de entrega.

Una vez que se finca el pedido ante el proveedor este da una plazo de entrega de los bienes, el cual es captado como fecha.

Formato: 999999

Franquicia.

Es un documento que se elabora para los pedidos con el fin de derimirlo de algunos impuestos.

Formato: XXXXXX

Fecha de franquicia.

Fecha en que es elaborada la Franquiciá.

Formato: 999999

Seguro.

Seguro de transporte para los bienes que se importan. Se tramita para aquellos pedidos cuyo monto es mayor de 500 dólares.

Formato: XXXXXXXX

Aduana.

Nombre de la aduana por donde entraran los bienes.

Formato: AAA

Conocimiento de Embarque.

Es un número que se le asigna los bienes al embarcarse.

Formato: XXXXXXXXXXXXX

Fecha embarque.

Fecha de conocimiento de embarque.

Formato: 999999

Fletes.

Puede ser pagado o por cobrar.

Formato: A

Pedimento.

Documento de legalización de la mercancía en la aduana.

Formato: XXXXXX

Impuestos.

Es el monto que se paga por concepto de importación en la aduana.

Formato: 9999999999999999,99

Arribo en aduana.

Es la fecha en que los bienes están arribando a la aduana.

Formato: 999999

Vale de Almacén.

Vale de almacén.

Formato: XXXXXX

Nota de Tránsito.

Es un número que le asignan en el almacén a los pedidos que ingresan.

Formato: XXXXXXXXX

Fecha de Nota de Tránsito.

Fecha en que los bienes entran al almacen.

Formato: 999999

Fecha de entrega a la dependencia.

Esta es una fecha estimada de la entrega de los bienes a la dependencia la que se trabaja como semana de mes.

Formato: 9-AAA

Número de Entrega.

En caso de que el pedido lo entreguen por partes, se anota el numero de entrega que corresponda.

Formato: 99

Entrega parcial/total.

Dependiendo del caso se anota si la entrega es parcial ó es total.

Formato: A

Giro de fletes.

Giro ó cheque de fletes.

Formato: XXXXXX

Oficio de comprobación.

Es un documento para la comprobación de los gastos que se incurrieron en la compra del bien y gasto en moneda extranjera.

Formato: XXXXXXXXX

Fecha de Comprobación.

Fecha en que se elabora el oficio de comprobación.

Formato: 999999

- (*) El número de Pedido, se toma como el Número de requisición mas el número de pedido (E99-999/99), el cual es diferente al que se lleva en el Área de Houston, ya que en esta área le asigna un número consecutivo del año (E-99-9999/9999). Esto provoca que no haya concordancia entre los números que se manejan para los números de pedido además de la dificultad de hacer un seguimiento preciso, Para la cual se hace la siguiente propuesta:

Durante la etapa de análisis se encontró que el número de pedido (haciendo un abuso de lenguaje) el cual se compone por el número de requisición, más el número de pedido que se desprende de la requisición, era diferente como se trabajaba en el área de Houston, en donde se le asigna un número consecutivo que ellos controlan. Este hecho dificulta el control y seguimiento de una requisición que se hace via Houston ya que es necesario conocer el número que se le asigna en dicha área para después asociarlo con el asignado en el de S.C.E. En base a esto se propone que el número de pedido se unifique y tenga el mismo formato que se maneja en la Subdirección de Compras al Extranjero, el cual queda como E-99-9999/999, en el que los tres últimos dígitos corresponden a los consecutivos del pedido que se desprende de la requisición.

Descripción de Software.

En esta sección se describe el Software disponible para la realización del Sistema, además de justificar el lenguaje y utilerías que se usaron en la etapa de programación, además, se describe la estructura del sistema y las técnicas usadas para su división.

En las siguientes líneas se describe el software con que cuentan los equipos B-20, en el cual se hizo el desarrollo del "Sistema de Control y Seguimiento de Requisiciones de Compras al Extranjero".

BTOS Es, el sistema operativo de las terminales Burroughs, con un procesador 80186. Un sistema operativo es la parte del software cuya función principal es administrar los recursos del equipo, como son: memoria, procesador, programación, etc. Además ejecuta otras tareas como:

-cargar programas para su operación.

-proporciona herramientas para el manejo información.

Cuenta además con una librería de funciones que permiten:

- manejo de procesos.
- manejo para comunicación entre procesos.
- operación de memoria.
- manejo de memoria virtual.
- manipulación de tareas y particiones.
- manejo de parámetros, para pasar información de una aplicación a otra.
- manipulación de archivos.
- manipulación de disco.
- diferentes acceso a archivos.
- manejo de colas.
- manejo de video.
- manipulación de teclados.

Los Lenguajes con que cuenta el equipo B-25 son: COBOL, BASIC, Pascal. A continuación se detallan las características de cada uno.

COBOL. (Common Businnes Oriented Language) es un lenguaje de programación orientado para proceso de datos comercial y administrativo y tiene las siguientes características:

- El compilador COBOL (Level II Cobol) Convierte el código fuente en un código intermedio, es decir es un lenguaje intérprete.

- manejo de pantallas para aceptar y desplegar información.

- manipulación de archivos ISAM.

- facilidades para un ambiente multiusuario.

Pascal Al igual que otros compiladores que producen código intermedio p-code para microcomputadoras, el Compilador Pascal que aqui se describe genera código nativo de máquina. Los programas que generan código nativo son mucho más rápidos que aquellos compilados por p-code. Asi, este Compilador de Pascal tiene las ventajas de un lenguaje de alto nivel, sin sacrificar la rapidéz de la ejecución. Programas escritos con este lenguaje son comparados por su rapidéz con programas escritos en lenguaje ensamblador.

La siguiente lista incluye algunas de las características del Pascal de B-20.

- Facilita la programación a nivel de byte.

- Permite el uso del caracter de subrayado el cual facilita la lectura de programas.

- Cadenas de longitud variable, asimismo funciones y procedimientos para cadenas predefinidas.

-Super arrays, arreglos de longitud variable cuya declaración permite pasar arreglos de diferentes longitudes como parámetros.

-Direccionamientos de memoria, los cuales permite manipular direcciones de máquina.

-Lectura de cadenas caracter a caracter.

-Establece interface con otros lenguajes y utilerías de BTOS (COBOL, FORMS, ISAM).

-Compilaciones por separado de partes de un programa (Unidades y Módulos).

BASIC

(Beginners All-purpose Symbolic Instruccion Code).

El compilador BASIC traduce el código fuente a un código de máquina. Es utilizado en muchas aplicaciones gracias a las facilidades que tiene para la definición de programas, además cuenta con las siguientes características:

-Una gran capacidad para formateos de impresiones.

-Control total del despliegue de video.

-Acceso a otros productos de software de Burroughs tal como Forms, Sort/Merge e ISAM.

-Compila módulos por separado.

-Soporta opciones de declaración de variables públicas el cual permite la transferencia de información entre módulos compilados por separado.

-Se pueden definir Overlays (Segmentación de programas al momento de ejecución).

-Puede acceder a funciones de la librería de BIOS.

Un programa en BASIC puede constar de un módulo principal que despliegue opciones para acceder a otros módulos o subprogramas. Los subprogramas ejecutan sus tareas y regresan el control al menú principal.

Entre las utilerías más importantes con que cuenta el equipo están las siguientes:

Forma Permite un control total del Video para el despliegue y captura de datos. Se utiliza con llamadas a bibliotecas del Sistema Operativo BIOS. Tiene las siguientes características.

-Un editor que ayuda al diseño de formas (pantallas).

-Una impresora de información acerca de la forma. (número de campos, longitudes y tamaño en bytes de la forma).

-Permite ligar a un programa para desplegar y aceptar información.

ISAM. (Indexed Sequential Access Method), este software es un producto que proporciona facilidades para acceder registros de longitud fija. Puede ser utilizado a través de los lenguajes Ensamblador, BASIC, COBOL, FORTRAN y Pascal. Entre otras cosas ISAM tiene las siguientes características:

-facilidades para manejar datos en diferentes nodos interconectados.

-facilidad para correr uno o más aplicaciones en una terminal asociada.

-Acceso a registros a través de múltiples llaves.

-maneja hasta 100 llaves por conjunto de datos.

-diferentes tipos de llaves.

-comandos para dar mantenimiento a los archivos.

Necesidades de Software para la Programación del Sistema.

Ahora, veremos cuales son las necesidades de Software que un sistema como éste requiere para poder llevar a cabo la elaboración de los programas de aplicación, y que a continuación se enuncian.

-Un lenguaje que permita definir programas de calidad. Esta calidad será satisfecha si se cumplen en gran medida las especificaciones hechas en la sección de Conexión del primer capítulo de este trabajo (no se considera la Cohesión ya que depende del programador para que ésta se pueda llevar a cabo).

-Herramientas para el manejo del video, necesarias para la captura y despliegue de información a través de pantalla.

-Utilerías que permitan realizar operaciones tales como: búsquedas, altas y actualizaciones sobre los registros de los archivos de datos, de manera rápida y eficiente.

Alternativas para el uso de un Lenguaje de Programación.

En esta sección se detallan los elementos a favor y en contra de los lenguajes de programación disponibles para el desarrollo del Sistema, para justificar por que se utilizó el Lenguaje Pascal para la definición de los programas de aplicación.

COBOL.

Elementos a favor: Es un lenguaje orientado a este tipo de aplicaciones. Para el cual tiene herramientas que lo destacan de otros lenguajes como son:

- Utilerías propias para el manejo y mantenimiento de archivos ISAM.
- Herramientas para el manejo del video.
- Además de poder establecer interfases con Software disponible para el equipo B-20.

Elementos en contra: Uno de los principales defectos que tiene Cobol (en general) es, que no es un lenguaje estructurado. Este hecho resulta de gran transcendencia si tomamos en cuenta que es la principal característica que debe tener un lenguaje para poder llegar a modularizar un Sistema (en lo que a programación se refiere) en la programación dado que este es uno de los objetivos principales. Los siguientes puntos dan más constancia a estas aseveraciones:

-No se pueden definir módulos ni submódulos independientes, ya que no cuenta con elementos para definir procedimientos.

-No se cumple con la mayoría de los puntos recomendados para poder llevar a cabo una buena conexión entre módulos ya que :

a)No puede haber comunicación de procedimientos a través de parámetros.

b) No puede haber comunicaciones transparentes en lo que en Cobol se trabaja como procedimientos, ya que sólo utiliza variables globales.

c) No puede haber comunicación de información solo considerada como dato. Esto se desprende del hecho que no se pueden definir procedimientos.

e) No se pueden evitar los regresos de control múltiple.

-Otro detalle en contra (por lo menos para esta versión) se debe a que es un lenguaje interprete, el que produce un código intermedio y que no es tan rápido como se desearía.

BASIC.

Elementos a favor: Permite definir grandes aplicaciones en forma rápida y sencilla

-Puede establecer comunicación con utilerías para el manejo de archivos y del video.

Elementos en contra: Los elementos para delegar controles con comandos como GOTO Y GOSUB, aunque son suficientes, no satisfacen los requerimientos necesarios para desarrollar programas de calidad. Para dar mayor constancia a estas afirmaciones, citamos:

-No puede darse la comunicación intermodular a través de parámetros.

-No permite ligar procedimientos por su identificador, por las características de los comandos GOSUB y GOTO.

-No se pueden evitar regresos de control múltiple.

-No se pueden establecer líneas transparentes de comunicación ya que no se pueden definir procedimientos, aunque si pueden ligarse dos programas.

-No genera código ejecutable.

Pascal.

Elementos a favor: La ventaja principal que tiene sobre los otros lenguajes (BASIC y COBOL) es que es un lenguaje estructurado, y dado que es un lenguaje orientado a procedimientos (por sus características) se pueden definir sistemas de programación con módulos totalmente independientes.

-Genera código ejecutable, el cual es más rápido que los otros y más eficiente. Esto debido a que es comparado por su rapidéz con un lenguaje ensamblador.

Elementos en contra:

-No tiene herramientas para el manejo de archivos ni del manejo del video.

-No se tiene experiencia en el desarrollo de sistemas con este lenguaje (como puede ser con el lenguaje COBOL, en lo que se refiere a equipo B-25) dentro del ámbito de la UNAM.

Conclusión.

Con todo lo anterior tal vez no resulte extraño concluir porque se usa el lenguaje Pascal para la programación del Sistema pero, explícitamente concluimos esto porque:

-El principal punto a favor es que: se apega a las consideraciones hechas dentro de la sección de Conexión enunciadas en este trabajo y, que se había trazado como meta para elegir el lenguaje de programación.

-Otro punto que se deduce de lo anterior, es que resulta mucho más fácil (y más barato) darle mantenimiento a programas de buena calidad que a los que no la tienen. Esto tomando en cuenta que el estado por el que más tiempo pasa un sistema precisamente es el de mantenimiento y en el cual se ven los beneficios de desarrollar sistemas de

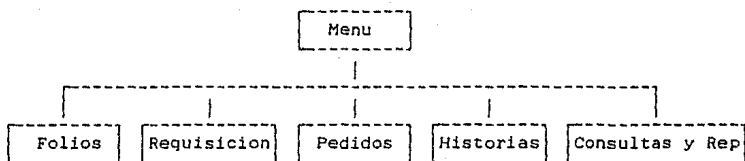
programación que cumplan con ciertas normas de calidad (como son la conexión y la cohesión).

-Los procesos en los programas de ejecución son más rápidos que los obtenidos en COBOL y BASIC, lo cual es de gran relevancia tomando en cuenta los volúmenes de información que se procesan diariamente en la DGP.

Descripción de la estructura del Sistema.

En esta última parte se define cual es la estructura del sistema, la interacción de los programas y las técnicas (de lenguaje) usadas para su segmentación.

El sistema de Compras al Extranjero esta constituido de procesos de recepción de documentos, captación de datos, validación en base a los criterios del libro de procedimientos de la misma subdirección, actualizaciones y consultas. Para poder cumplir con sus funciones (Altas, Actualizaciones, Consultas y Reportes), está compuesto por 5 grandes módulos que agrupan a procedimientos de acuerdo a su aplicación. Estos módulos están controlados por un programa de menú el que se encarga de controlar el acceso a los módulos. El esquema de como se encuentran relacionados estos módulos lo vemos en la siguiente gráfica:



Cada uno de estos módulos tienen una función específica dentro del sistema. A continuación se enlistan de acuerdo al orden como van ocurriendo dentro del tiempo:

Módulo:

Folios: Este módulo tiene como fin, hacer la liga entre los números de folio que se les asigna a las Requisiciones de compra al momento de ingreso a la DGP y el número de requisición que se les da una vez que éstas pasan la "Suficiencia Presupuestal".

Requisiciones: Tiene como objetivo dar mantenimiento (altas, Consultas y Actualizaciones de los datos) al archivo de Requisiciones y de Renglones.

Pedidos: El archivo de pedidos se encuentra dividido en cuatro secciones: Pedidos Datos Generales, Pedidos datos de Importación, Pedidos Datos de Aduana y Pedidos datos de Almacén. Este

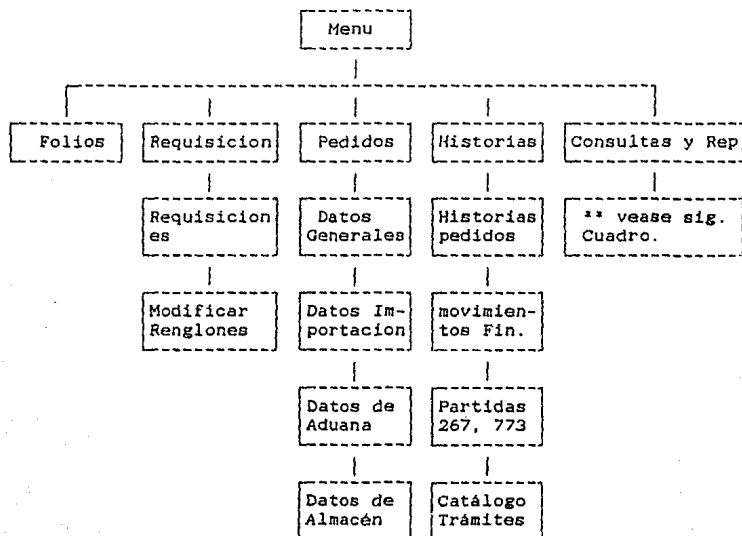
módulo, da mantenimiento al archivo de pedidos para el cual esta compuesto de cuatro procedimientos principales.

Historias. En este módulo actúan programas que dan mantenimiento a los archivos de Historias, Partidas presupuestales 267 y 773, Movimientos Financieros y Trámites.

Consultas y Reportes. En este módulo se encuentran agrupados todos aquellos programas que permiten obtener información específica de los archivos de datos. Las consultas en este módulo se trabajan de la misma forma que los reportes, excepto que los resultados se dirigen a pantalla y en los reportes se envían a impresora.

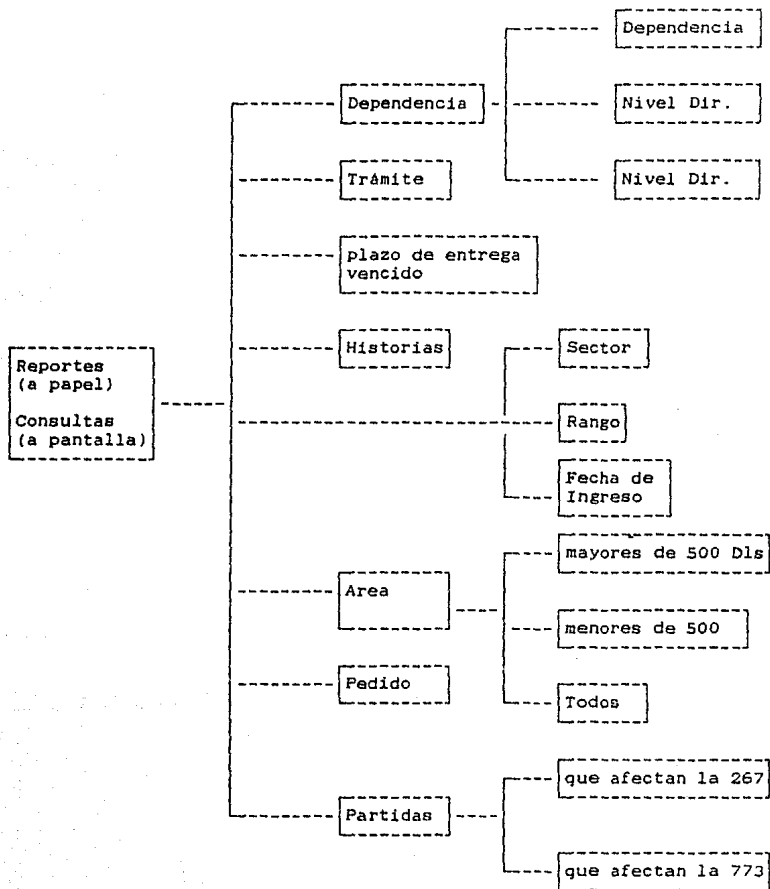
Descripción gráfica del Sistema.

La siguiente Gráfica da una idea más general de cómo se encuentran constituidos los módulos que componen el Sistema y cuales son los subprogramas que controla cada uno.



Cada uno de los cuadros en la gráfica anterior representa un subprograma en el sistema.

Consultas y reportes de requisiciones por:



Cada uno de los cuadros en la gráfica anterior representa un procedimiento dentro del módulo de consultas y reportes.

Técnicas usadas para la Estructuración del Sistema.

Para la estructuración del sistema se cuenta con tres técnicas de estructuración de programas: Módulos, Unidades (que son propias de lenguaje Pascal) y la de Bibliotecas (que es parte de las utilerías del Sistema Operativo BTOS), que pueden ser utilizadas desde cualquier lenguaje.

Módulos: Los módulos proporcionan métodos eficientes para la combinación de programas compilados por separado, dentro de otro programa. Basicamente un módulo es un programa sin cuerpo, es decir sólo serán definidos procedimientos y funciones que serán usados en otras aplicaciones. Para poder llamar a procedimientos de un módulo se debe definir el nombre del procedimiento o función especificando que la rutina es externa al programa (EXTERN) el cual será verificada al momento del ligado.

Unidades: Las unidades proporcionan una manera estructurada de acceder módulos compilados por separado. Una Unidad consta de dos partes: Una interface y una implementación. En la interface se define el encabezado del procedimiento ó función y

en la implementación se define el cuerpo del procedimiento. En un programa, módulo o unidad misma que llame a una unidad, se define en el encabezado, el nombre de esta, con el cual se estará en posibilidades de poder acceder cualquier procedimiento definido en la unidad especificada con sólo invocar el nombre correcto de la rutina y los parámetros adecuados (no se necesita declarar en la sección de procedimientos).

Bibliotecas. Las bibliotecas constituyen una herramienta eficiente y fácil de manejar para la estructuración de los programas. Para llamar procedimientos en una biblioteca se sigue la misma filosofía que los módulos, es decir, se declara la rutina y sus parámetros especificando que ésta es externa. La ventaja de usar una biblioteca, es que en ella se pueden agrupar varios bloques de rutinas compilados independientemente y referirse a ellas posteriormente.

Unidades, Módulos y Bibliotecas que forman el Sistema.

El sistema en su conjunto, consta de 6 módulos, 1 unidad y 2 bibliotecas distribuidos de la siguiente manera:

Los seis módulos corresponden a los módulos descritos en la composición del sistema (Folios,

requisiciones, pedidos, historias, y consultas y reportes) además del módulo controlador (menú).

La unidad, contiene declaraciones de procedimientos de las utilerías de ISAM, los que son usados en la mayoría de los programas del sistema (excepto el módulo de menú). Esto facilitó la declaración de procedimientos EXTERN, ya que no es necesario definir el encabezado de la rutina externa cada vez que se van a utilizar.

Dos bibliotecas: una de ellas es la que contiene las rutinas para el manejo de los archivos (utilerías ISAM). La otra biblioteca (utilerías UD3), contiene rutinas que fueron desarrolladas específicamente para la programación del Sistema en lo que respecta al manejo de video para el despliegue y captura de información. El desarrollo de estas utilerías se debió, a que el manejo de las herramientas disponibles (Forms), tienen ciertos detalles que lo hacen ineficiente como son: manejo rígido, demasiadas declaraciones (y llamadas) de rutinas para la lectura de variables desde pantalla, etc. Con las utilerías UD3 se soluciona este problema, además de proporcionar facilidades para el formateo de pantallas, formateo de variables (plantillas) que son necesarias para todo sistema, ya que permiten

captar información que se apegue a un cierto formato (aceptar sólo caracteres, números, combinaciones, variables en formato de fecha etc.).

Implantación.

En estos momentos se está llevando a cabo la implantación del sistema. Se programaron una serie de sesiones en las cuales se capacitó al Personal de la DGP de los diferentes niveles, para la operación del sistema. El sistema puede ser operado de maneras distintas: una es a nivel de consulta (en la que se puede realizar consultas y reportes) y otra a nivel general que además de lo anterior se pueden realizar altas y actualizaciones. El primer bloque está diseñado para que sea usado sólo por los directivos y el segundo para el personal encargado del mantenimiento del sistema.

Se considera que la operación del sistema es bastante sencilla, por lo cual no será un obstáculo para que el operador se integre totalmente a éste, y llegar a una puesta en marcha definitiva.

Dependerá de la responsabilidad del personal que va a operar el sistema (por lo que habrá que fijar responsabilidades), para que éste pueda cumplir con sus objetivos. Para que el sistema pueda dar resultados

positivos y por lo tanto pueda ser aceptado totalmente (lo segundo depende de lo primero), se debe cuidar principalmente de la información que guarden los archivos. Uno de los archivos que más importancia tiene (en cuanto a actualizaciones) es el de Historias, ya que el poder tener información real del estado en que se encuentra una requisición, estará en función de la información que éste contenga.

Por todo lo anterior se deberá realizar un plan de trabajo para designar tareas y por lo tanto fijar responsabilidades al personal encargado de su operación, ya que, el que el sistema pueda llegar a tener éxito dependerá del que cada persona conozca cuales son sus responsabilidades con éste y cuales son los beneficios que puede obtener.

Conclusiones del trabajo.

En este trabajo se elaboraron cuatro capítulos principales: metodología, análisis, diseño y programación del Sistema. Para concluir sobre los resultados de este trabajo los separaremos en dos partes: la de desarrollo, que abarca el análisis, diseño y programación (el sistema propiamente), y las bases sobre la que descansa el desarrollo del Sistema: la metodología.

La metodología para el desarrollo de Sistemas aquí presentada, es una dentro de las miles que existen, ya que cada persona tiene sus propias técnicas y aún dentro de la bibliografía referente a ésta área, es difícil encontrar que dos autores coincidan en la definición de las etapas y métodos que se deben seguir para el desarrollo de Sistemas. De cualquier forma, se pueden elaborar Sistemas utilizando un criterio o tal vez varios criterios de varios aspectos. En cualquier caso, los mejores trabajos se obtienen cuando se utilizan criterios bien definidos para dirigir las actividades del desarrollo.

Para poder concluir algo a cerca del sistema desarrollado, se deben ver los resultados que tenga en su

vida productiva, de la misma manera para poder dar una calificación sobre el mismo, ésta debe ser dada por un experto: el usuario. Sin embargo, como se mencionó en el último capítulo, se considera que la operación del Sistema en general es bastante sencilla además que se apega en gran medida a las necesidades de los usuarios y dependerá de la disponibilidad que éste tenga para que se pueda integrar al mismo y por lo tanto se llegue a una puesta en marcha total. Cabe reconocer que existe un detalle dentro del Sistema que aunque no dificulta ni retrasa la operación del mismo, se puede ver que está de más y es precisamente el archivo de Renglones. Esto resalta a la hora de diseñar las consultas y reportes, en donde se ve que dicho archivo no figura en ninguno de ellos, Esto realza más el concepto de que "los archivos deben contener sólo la información que será recuperada de alguna manera por el usuario".

Dadas las experiencias obtenidas en el desarrollo de este trabajo (en conjunto) y por lo antes expuesto se concluye: que:

METODOLOGIA.- Se deben seguir criterios bien definidos para las distintas etapas dentro del desarrollo de los Sistemas.

DOCUMENTACION.-Se deberá elaborar la documentación del Sistema desde el inicio de su desarrollo, de manera que sea fácil y sencilla de entender. Esto

dado que en la etapa de mantenimiento se resiente el no tener o contar con una buena documentación.

ANALISIS Y DISEÑO.- Involucrar al usuario en estas etapas de desarrollo, de tal forma que sienta que los productos obtenidos son parte de él. Esto con el fin de que no sienta que el Sistema es una imposición, ya que muchas veces el usuario así lo siente y por lo que se dificulta un tanto el poder llevar a cabo la implantación del Sistema.

PROGRAMACION.- En esta parte se deben desarrollar programas de calidad siguiendo para ello las técnicas expuestas de conexión y cohesión en las que se persigue una independencia intermodular y un alto grado de cohesión entre sus componentes.

IMPLANTACION.- Desarrollar programas de entrenamiento a las diferentes áreas usuarias para explicar el funcionamiento del sistema.

Bibliografía.

Enid Squire
Systems Design Introducing
Addison Wesley, 1980

Ramamoorthy Vick
Software Engineering, Handbook
Van Nostrand Reinhold, 1984

John G. Burch Jr.,
Felix R. Strater Jr.
Sistemas de Información teoría y práctica.
Limusa, 1988

Börje Langefors,
Kjell Samuelson
Información y Datos en los Sistemas
El Ateneo, 1985

Gio Wiederhold
Diseño de bases de datos
Mc Graw Hill, 1985

Larry Long
Introducción a la Informática y al
Procesamiento de Información.
Prentice All, 1987

Grogono
Programación en Pascal
Fondo Educativo Interamericano, 1984

Pablo E. Marquez L.
El Procesamiento Electrónico de datos.
Limusa, 1981

Richard Fairley
Ingeniería de Software
Mc Graw Hill, 1987

William S. Davis
Systems Analisis and Design
Addison-Wesley, 1983

Agustin Murillo Lopez
La Importancia de la Conexión y la
Cohesión en la Elaboración de los
Sistemas de Información.
Tesis, UNAM, 1988

Burroughs
B20 Systems Forms
Burroughs, 1984.

Burroughs
Btos, Standard Software
operation Guide Vol 1
Burroughs, 1986

Burroughs
Btos Standard Software
operation Guide Vol 2
Burroughs, 1986

Burroughs
Btos, Pascal Compiler
Burroughs, 1986

Burroughs
Btos, ISAM operation
Burroughs 1986

Burroughs
Btos, Linker Librarian
Burroughs, 1986

Burroughs
Btos, High Performance Cobol
Burroughs, 1986

Burroughs
Basic, programing manual
Burroughs, 1986