



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA  
DE MEXICO

30  
2019  
AGOSTO 2019  
2EJ

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

**LA ADMINISTRACION PUBLICA Y LA  
ARQUITECTURA CLIENTE / SERVIDOR  
UN CASO PRACTICO**

**T E S I S**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN INFORMATICA

P R E S E N T A :

**SAUL RODRIGUEZ SAUD**

**ASESOR:**

M.B.A. JOSE ANTONIO ECHENIQUE GARCIA

**FALLA DE ORIGEN**

MEXICO, D. F.

1994

1995



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



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

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

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

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

## ***DEDICATORIAS***

*Al M.B.A. José Antonio Echenique, mi asesor y amigo al cual debo la realización de este trabajo ... gracias José Antonio.*

*Al Lic. Carlos Jimenez por enseñarme donde se tiene la cabeza... gracias Carlos.*

*A mis Padres que con su comprensión y apoyo me dieron las fuerzas para concluir este proyecto.*

*A mis hermanos: Noemi, Alma y Héctor por integrar una gran familia.*

*A Angélica (Pres) por su apoyo a toda prueba.*

*A todos los que directa o indirectamente contribuyeron a la realización del presente.*

## INDICE

<b>INDICE</b> .....	i
<b>INTRODUCCION</b> .....	1
<b>Capítulo I.-Análisis del Entorno</b> .....	2
I.1. Antecedentes.....	2
I.2. Definición de objetivos y alcances del proyecto.....	8
I.3. Definición de Cuestionarios .....	11
I.4. Definición de tiempos.....	14
<b>Capitulo II.- Evaluación de la Información Recopilada</b> .....	18
II.1. Observaciones y propuestas.....	18
A. Organización.....	19
A.1. Planeación y Objetivos.....	19
A.2. Políticas.....	21
A.3. Recursos Humanos.....	24
A.4. Estructura Actual.....	27
A.4.1. Dirección de Sistemas .....	27
A.4.2. Dirección de Soporte Técnico.....	33
B. Sistemas Automatizados .....	39
B.1. Situación Actual .....	39
B.2. Sistema de Tenencia y Control Vehicular.....	47
B.3. Sistema de Control de Obra C.U.D. ....	50
C. Equipo de Cómputo.....	53

C.1. Seguridad Física.....	57
D. Imagen de la Coordinación.....	59
D.1. Servicio.....	62
D.1.1. Departamento de Registro y Control de Obligaciones..	63
D.1.2. Departamento de Captura y Producción.....	64
D.1.3. Departamento de Coordinación de Tenencia.....	65
<b>Capítulo III.- Determinación de requerimientos básicos y planteamiento de soluciones factibles en el mercado.....</b>	<b>66</b>
III.1. Requerimientos Básicos.....	66
III.2. Hardware.....	67
III.2.1. Downsizing.....	67
III.2.1.1. Ventajas.....	67
III.2.1.2. Desventajas.....	67
III.2.2. Upsizing.....	68
III.2.2.1. Ventajas.....	68
III.2.2.2. Desventajas.....	68
III.1.3. Opciones en el mercado.....	69
III.1.3.1. Que son los procesadores CISC y los RISC.....	69
III.2.3.2. Principales características de los procesadores RISC.....	70
III.2.3.3. Aplicaciones del procesador RISC.....	71
III.2.3.4. Principales distribuidores.....	72
III.2.3.4.1. Hewlett-Packard (HP).....	72
III.2.3.4.2. International Business Machine (IBM).....	73
III.2.3.4.3. Mips Technologies.....	74
III.2.3.4.4 Sun Microsystems.....	75
III.3. Software.....	77
III.3.1. Introducción.....	77

III.3.2. Principales distribuidores .....	78
III.3.2.1. Informix Software Inc .....	78
III.3.2.1.1. Línea de productos .....	78
III.3.2.2. INGRES .....	79
III.3.2.2.1. Línea de Productos .....	80
III.3.2.3. ORACLE .....	81
III.3.2.3.1. Línea de Productos .....	81
III.3.2.4. SYBASE .....	83
III.3.2.4.1. Línea de productos .....	83
<b>Capítulo IV.- <i>Sistemas Abiertos y Arquitectura Cliente/Servidor</i></b> .....	<b>85</b>
IV.1. <b>Sistemas Abiertos</b> .....	<b>85</b>
IV.1.1. Antecedentes .....	<b>85</b>
IV.1.2. Definición .....	<b>86</b>
IV.1.3. Grados de Apertura .....	<b>86</b>
IV.1. <b>Arquitectura Cliente/Servidor C/S</b> .....	<b>88</b>
IV.1.1. Antecedentes .....	<b>88</b>
IV.2.2. Definición .....	<b>89</b>
IV.2.3. Otros conceptos .....	<b>90</b>
IV.2.4. Elementos requeridos .....	<b>91</b>
IV.2.5. Características .....	<b>91</b>
IV.2.6. Porque emigrar a un ambiente Cliente/Servidor (C/S)? .....	<b>92</b>
IV.2.7. Consideraciones para la implantación de Cliente/Servidor .....	<b>94</b>
IV.2.8. Servicios .....	<b>95</b>
IV.2.9. Posicionamiento del 'Mainframe' .....	<b>97</b>
IV.2.10. Función del Área de sistemas .....	<b>97</b>
IV.2.11. Estrategias de la arquitectura C/S .....	<b>98</b>
<b>Capítulo V.- <i>Recomendaciones Finales</i></b> .....	<b>100</b>

V.1. Upsizing a un equipo 390 de IBM.....	101
V.1.1. Ventajas.....	101
V.1.2. Desventajas.....	102
V.2. Downsizing a tres equipos RISC.....	103
V.2.1. Ventajas.....	104
V.2.2. Desventajas.....	105
V.3. Concursos.....	106
V.3.1. Diseño del Concurso de Hardware para el proyecto reemplazo del computador MAINFRAME IBM 4381.....	106
V.3.1.1. Descripción del Concurso.....	106
V.3.1.2. Bienes Informáticos a concursar.....	107
V.3.1.3. Bases del Concurso.....	108
V.3.1.3.1. Requerimientos Técnicos.....	108
V.3.1.3.2. Requerimientos Comerciales.....	110
V.3.1.3.3. Requerimientos Económicos.....	110
V.3.1.3.4. Requerimientos para el participante . . .	111
V.3.1.3.5. Garantías de cumplimiento.....	111
V.3.1.4. Procedimiento de Pago.....	111
V.3.1.5. Instrucciones para la presentación de la Oferta.....	112
V.3.1.6. Información específica del Concurso.....	112
V.3.2. Diseño del Concurso del Software para el Proyecto reemplazo del computador MAINFRAME IBM 4381.....	113
V.3.2.1. Descripción del concurso.....	113
V.3.2.2. Bienes Informáticos a concursar.....	114
V.3.2.3. Bases del concurso.....	115
V.3.2.3.1. Requerimientos Técnicos.....	115
V.3.2.3.2. Requerimientos Comerciales.....	116
V.3.2.3.3. Requerimientos Económicos.....	117
V.3.2.3.4. Requerimientos para el Participante.....	117
V.3.2.3.5. Garantías de cumplimiento.....	117

V.3.2.4. Procedimiento de Pago.....	117
V.3.2.5. Instrucciones para la Presentación de la Oferta .....	118
V.3.2.6. Información específica del Concurso . . . . .	118
<b>V.4. Organización .....</b>	<b>119</b>
V.4.1 .Dirección de Soporte Técnico.....	122
V.4.2. Dirección de Sistemas .....	123
V.4.3. Dirección de Normatividad Informática .....	124
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>126</b>
<b>APENDICE I .....</b>	<b>127</b>
<b>APENDICE II.....</b>	<b>140</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>159</b>

## INTRODUCCION

Al referirnos al éxito de una organización, hablamos de la relación *costo-beneficio* que esta tiene, es decir a la capacidad de producir más (ya sea un bien o servicio) con el mínimo de recursos tanto materiales, como humanos y financieros.

En las organizaciones públicas, la gran cantidad de datos que manejan han obligado a que sus estructuras orgánicas se vayan incrementando verticalmente; lo que ocasiona que la información que llega a los "tomadores de decisiones" no llegue en forma oportuna, y sea lejana de la realidad; así mismo el área de informática ha centralizado las funciones de procesamiento y manipuleo de información, siendo muy complejo realizar servicios especializados para cada perfil de usuario.

En la actualidad, la informática ha pasado a ser un factor a considerar dentro de las áreas funcionales de cada empresa, ya que debido a que los volúmenes de datos son cada vez más grandes y la necesidad de procesarlos y convertirlos en información oportuna es un punto clave para el éxito de cualquier organización... Pero, ¿Cómo saber si los equipos, el personal, el software y los sistemas con los que se cuenta son los adecuados?

Para ilustrar lo anteriormente mencionado, esta tesis extrae un estudio de una Coordinación de Sistemas de la Secretaría de Finanzas de un estado, el cual se basa en hechos reales y se divide en tres partes principales:

La primera parte se basa en la planeación y ejecución de una evaluación al área de sistemas de la Secretaría, para detectar su principal problemática en cuanto a hardware, software y organización, abarcando los capítulos I y II.

La segunda parte se refiere a las tendencias tecnológicas del mercado de la computación aplicables a dar solución a la problemática encontrada en la evaluación y comprende los capítulos III y IV.

La tercera parte muestra el esquema recomendado para la Secretaría, constituyendo el capítulo V.

## Capítulo I

### Análisis del Entorno

#### I.1 Antecedentes..:

La evolución del área de informática de la Secretaría de Finanzas ha sido paulatina; misma que se describe a continuación:

Hasta mediados de 1981..

Durante este periodo la Secretaría Contaba con un sistema IBM 370/115 con las siguientes características:

- Memoria principal de 128 Kb
- 2 Unidades de disco removibles de 40 Mb
- Operación a través de perforadoras y lectoras de tarjetas, en el cual se empezaba a desarrollar el sistema de control de pagos.

Finales de 1981..

En este periodo se adquiere un computador IBM 4341 conteniendo:

- Memoria principal de 2 Mb.
- 2 discos 3370 con su respectiva controladora.
- 2 Impresoras 3203 de 1200 L.P.M.

con el cual se funcionalizó el sistema de control de pagos.

Durante 1984..

Durante todo este año se empieza a dar mayor impulso al área de informática con la renta de la base de datos de tipo red "IDMS" propiedad de Cullinet de México; con esta herramienta se empezaron a desarrollar e implementar aplicaciones que hacían un acceso en línea a los datos, tal es el caso de los sistemas de:

- Control de Pagos.
- Presupuesto.
- Control vehicular.

Por otra parte, se incrementó la memoria principal del computador a 4 Mb.

De 1985 a 1986.

- Se renta un computador IBM s/36 con 16 terminales con el objeto de atender los requerimientos de recaudación.
- Se desarrollan e implementan nuevas aplicaciones tales como:
  - Contabilidad.
  - Participaciones municipales.
  - Inventarios.
  - Recursos humanos.
  - Impuestos federales, cuota fija
- Se adquirieron 3 computadores HP 150 y un graficador.

Durante 1987..

- Se cambia el Sistema Operativo del computador IBM 4341 por el VSE/SP.
- Se adquieren 8 terminales 3159.

Durante 1988..

- Se cambia el computador IBM 4381 M21 con 8Mb de memoria RAM y sistema operativo VSE/sp
- Se adquieren 3 convertidores IBM modelo 3708 para poder instalarlos en la SEP, Procuraduría, para la consulta de padrones.

Durante 1989..

- Se fusiona la Secretaría de Programación y Presupuesto del estado con la Secretaría de Finanzas.

- Al mismo tiempo se conecta el sistema 36 al computador 4381, con lo cual se incrementa el número de terminales a 136; anexándose un computador IBM sistema 34 con cuatro terminales.

- Se adquieren 3 discos IBM 3375.

- Se adquieren 18 microcomputadoras modelo PS/2 25.

- Se instala una terminal en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público del Estado para consulta de padrones.

- Se implementa al Sistema de Nóminas la posibilidad de incluir categorías y control de plazas.

Durante 1990..

- Se implementan los Sistemas de Obra Pública y del 1% ISPT.

- La Secretaría de Hacienda y Crédito Público del Estado retoma los padrones de contribuyentes mayores y menores federales.

- Se adquieren 5 microcomputadoras IBM PS/2 30.

- Se renta con opción a compra una impresora IBM 6262 de 1400 L.P.M.

- Se instalan 3 terminales en la Secretaría de Educación Pública del Estado para consulta del Sistema de Nómina.

Durante 1991..

- Se traslada el computador IBM s/36 con sus 18 terminales y dos impresoras a la Secretaría de Gobernación del estado.

- El equipo 4381 se empieza a saturar.

- Se adquieren 2 discos IBM 3375 de 750 Mb.

- Se rentan con opción a compra 8 terminales.

- Se renta con opción a compra una impresora 6262 de 1400 L.P.M.

- Se suspende la renta de una impresora IBM 3203.

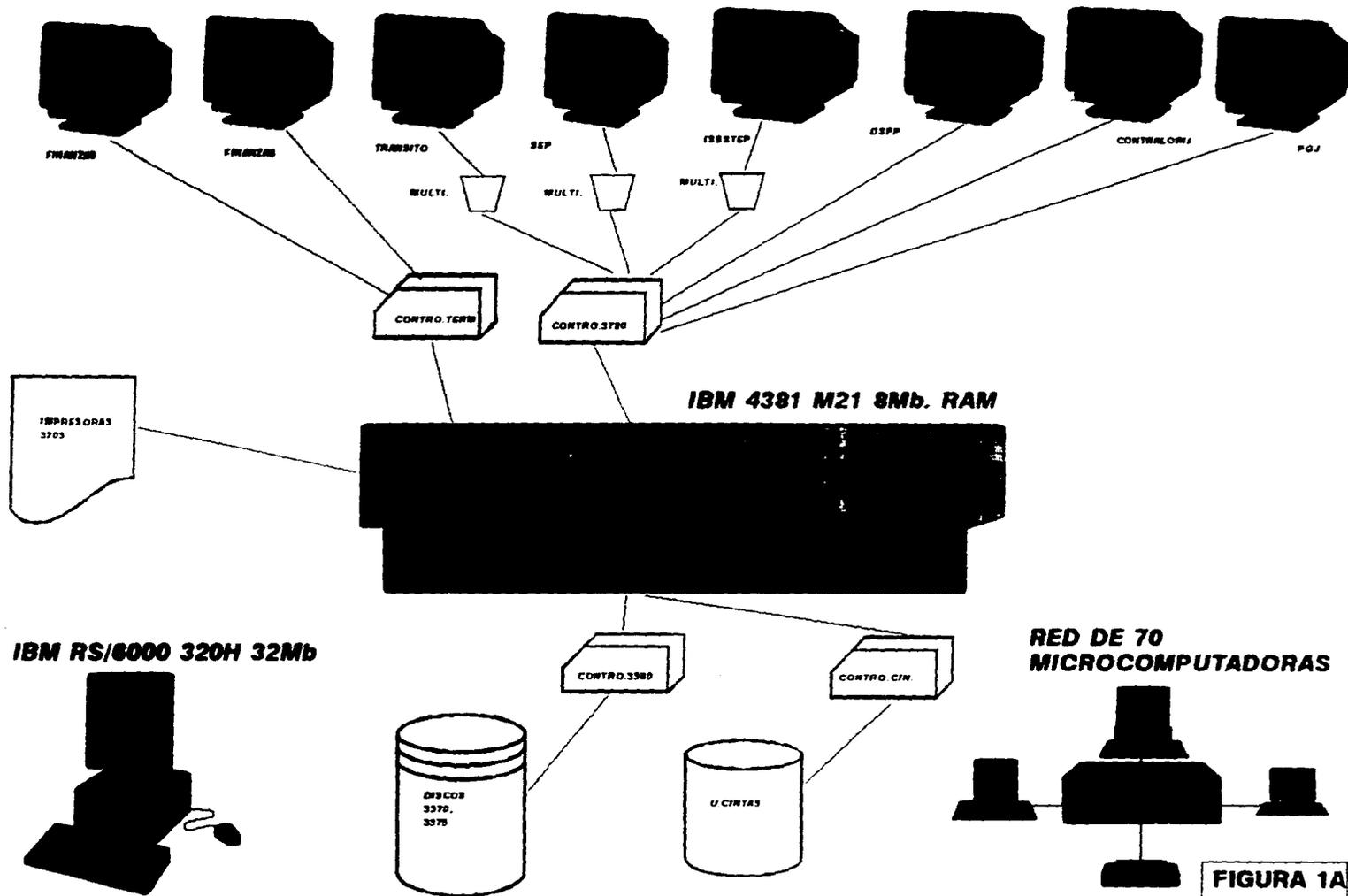
- Se adquieren 7 microcomputadoras IBM PS/2 50z.

Durante 1992..

- Se adquiere un computador IBM RS/6000 32H.
- Se adquiere un Manejador de Base de Datos Relacional Informix Ver. 4.0.
- Se adquieren 8 microcomputadoras IBM PS/2 para atender el programa de regularización de vehiculos extranjeros.
- Se implementa un Sistema de Seguimiento de Obra Pública.
- Se delega a la Secretaría de Finanzas el centro de cómputo de la Secretaría Federal, debido al Acuerdo Nacional para la Modernización de la Educación Básica.
- Se desarrollan Sistemas para el Control Financiero y Presupuestal de los recursos de la educación pública estatal.
- Se adquieren 10 microcomputadoras Compaq prolinea 80386sx.
- En noviembre se conectan las microcomputadoras en red; instalando un sistema operativo de red Novell versión 3.11, instalando correo electrónico, Word Perfect y Lotus 123.

En 1993..

La infraestructura de la Coordinación se ve reflejada en la figura 1.a y en la tabla 1.a



**FIGURA 1A**

# SISTEMAS DE INFORMACION

<b>INGRESOS</b>	<b>EGRESOS</b>
<b>CONTROL VEHICULAR</b>	<b>RECURSOS HUMANOS Y NOMINA</b>
<b>IMPUESTO 1%</b>	<b>PROGRAMACION DE PAGOS</b>
<b>RECAUDACION DIVERSOS</b>	<b>CONTROL PRESUPUESTAL</b>
<b>SUMARIAS DE RECAUDACION</b>	<b>CONTABILIDAD</b>
<b>PREDIAL</b>	<b>INGRESOS POR CAJA GRAL.</b>
<b>INVENTARIO</b>	
<b>PADRON IVA REZAGO</b>	

**TABLA 1A**

*I.2 Definición de objetivos y alcances del proyecto.*

**OBJETIVO:** Eficientar la operatividad de la Secretaria de Finanzas através de la modernización y optimización de su área de Informática.

**ALCANCES:** Conocer a detalle el área de informática en cuanto a:

- Su Organización:

- Estructura Administrativa
- Personal
- Eficiencia de sus operaciones
- Cumplimiento de normas y políticas
- Capacitación de personal
- Planes de trabajo

- Sistemas:

- En operación
- En desarrollo
- En proyecto
- Importancia
- Su proceso
- Su congruencia con el diseño original
- Recursos y prioridades asignadas
- Cumplimiento de los objetivos para los cuales fueron creados
- Seguridad
- Confidencialidad

- Equipo:

- Eficiencia en su utilización
- Nuevos proyectos
- Seguridad
- Confiabilidad
- Saturación
- Obsolescencia

Con base en esto se realizarán las conclusiones, integrando a estas las propuestas de solución más factibles.

A fin de poder conseguir lo descrito anteriormente, se desarrolló el plan de trabajo que se detalla a continuación:

a) Para evaluar la Organización de la Coordinación de Informática:

-Recopilación del Manual de Organización, programas de trabajo e informes de avance.

-Elaboración y aplicación de tres cuestionarios; dos de ellos sirvieron para analizar la Organización de la Coordinación de Sistemas y el otro para evaluar la imagen de esta con los usuarios.

-Desarrollo de entrevistas con los líderes de proyecto y usuarios más relevantes de la Coordinación de Informática.

b) Para la evaluación de los Sistemas en operación, desarrollo y en proyecto :

- Recopilación de los documentos con el análisis y el diseño de los sistemas en operación, desarrollo y en proyecto.

- Entrevistas con el personal técnico de las áreas de la Secretaría para conocer su procedimiento y flujo de información.

- Entrevistas con los programadores de cada proyecto.

- Revisión directa de los sistemas en operación y desarrollo, en compañía del personal asignado a cada proyecto.

c) Para la evaluación de los equipos:

- Recopilación de los estudios de factibilidad, obteniendo las características de los equipos actuales y proyectos sobre ampliación del equipo.
- Recopilación de contratos de compra del equipo de software y de mantenimiento del equipo, así como los seguros respectivos.
- Comprobación de seguridad física y lógica en la instalación de los equipos, eléctrica y ambiental.
- Comprobación de uso de memoria, extensión de archivos y unidades de entrada y salida.
- Entrevistas con:
  - I.B.M.
  - H.P.
  - Informix.
  - Sybase.

Lo anterior, con el fin de que estas empresas propusieran alternativas de solución aplicables a la Secretaría.

Una vez obtenida toda la información necesaria, se procedió a organizarla y evaluarla.

Es importante destacar que algunas observaciones se fueron comentando con el personal de la Coordinación con el objeto de corroborar la información obtenida.

- Estructura Orgánica
- Infraestructura de sistemas (software)
- Infraestructura de equipo (hardware)

### 1.3 Definición de Cuestionarios<sup>1</sup>

Los cuestionarios se aplicaron para evaluar la situación de la Organización, Hardware, Software que en ese momento prevalecía en la Secretaría de Finanzas.

#### Organización:

La estructura orgánica de la Secretaria de Finanzas estaba formada de la siguiente manera (ver Figura 1.b):

De tal forma, que para evaluar la organización se aplicó el Cuestionario I ( Ver apéndice I ) al Coordinador de Sistemas, al Director de Soporte Técnico y al Director de Sistemas.

#### Software :

Para evaluar el análisis, diseño, operación e implantación de los sistemas se aplicaron los Cuestionarios II, III y IV ( Ver apéndice I ) al Jefe de Depto. de Programación, Jefe del Depto. de Proyectos Especiales, Jefe del Depto. de Proyectos de Egresos, Jefe del Depto. de Ingresos.

#### Hardware :

Para poder evaluar la capacidad, eficiencia y grado de utilización del equipo utilizado, se aplicaron los Cuestionarios V y VI ( Ver Apéndice I ) al Jefe del Departamento de Captura y Producción y al Jefe del Departamento de Operación, respectivamente.

#### Seguridad Lógica y Física :

Para evaluar la seguridad con la cual se resguardan los datos y el equipo se aplicó el Cuestionario VII ( Ver Apéndice I ) al Jefe del Depto. de Soporte Técnico.

---

<sup>1</sup> Los resultados de la aplicación de los cuestionarios a los que se hace referencia se presentan en el Capítulo II.

Imágen del área de sistemas ante los usuarios :

Con el objeto de sondear la calidad del servicio que el Area de Informática brinda ante las necesidades de los usuarios, se aplicó el Cuestionario VIII ( Ver Apéndice I ) a los jefes de los siguientes departamentos :

- .Departamento de Registro y Control de Obligaciones
- .Departamento de Captura y Producción
- .Dirección de Ingresos
- .Oficina Recaudadora
- .Departamento de Recaudación
- .Departamento de Coordinación de Tenencia
- .Departamento Técnico de Ingresos
- .Dirección de Fiscalización
- .Coordinación Técnica de Fiscalización
- .Departamento de Verificación
- .Departamento de Programación
- .Departamento de Auditorías Integrales
- .Departamento de Auditorías a Renglones Específicos
- .Departamento de Revisión de Dictámenes
- .Departamento de Revisión de Gabinete
- .Departamento de Nómina
- .Departamento de Recursos Humanos
- .Departamento de Contabilidad
- .Departamento de Programación de Pagos
- .Departamento de Servicios de Caja
- .Departamento de Control Presupuestal
- .Departamento de Control Contable de Obra Pública
- .Departamento de Copladedp
- .Dirección de Control de Obra
- .Departamento de Administración de Participaciones Municipales

#### 1.4 Definición de tiempos

La definición de tiempos es muy importante para que el proyecto no se salga de control y pueda perder su trascendencia tanto que resulte obsoleto, y en términos de costo-beneficio el proyecto puede salir más caro de lo cotizado.

A continuación se presenta el programa de trabajo llevado a cabo para la realización del proyecto:

##### Fase I. Planeación de la Auditoría Informática:

Durante esta fase se seleccionaron los cuestionarios adecuados para obtener la información necesaria para evaluar a la Secretaría de acuerdo con el objetivo del proyecto, a la vez se definieron los tiempos que se tomaría para cada fase, aplicándose el cuestionario I; según lo referido en la sección 1.3.

##### Fase II. Auditoría de la Función Informática:

Se busca obtener el grado de eficiencia en el desarrollo de los sistemas, por lo cual se aplicaron los cuestionarios: II, III y IV; según lo referido en la sección 1.3.

##### Fase III. Evaluación del Proceso de Datos y del Equipo.

Su objetivo es determinar los niveles de control que se tienen en los datos y equipo; aplicándose los cuestionarios V, VI, VII y VIII; según lo referido en la sección 1.3.

##### Fase IV. Interpretación de la Información:

Como resultado de la realización de las fases anteriores se elaboró una matriz, la cual comprende el capítulo II.

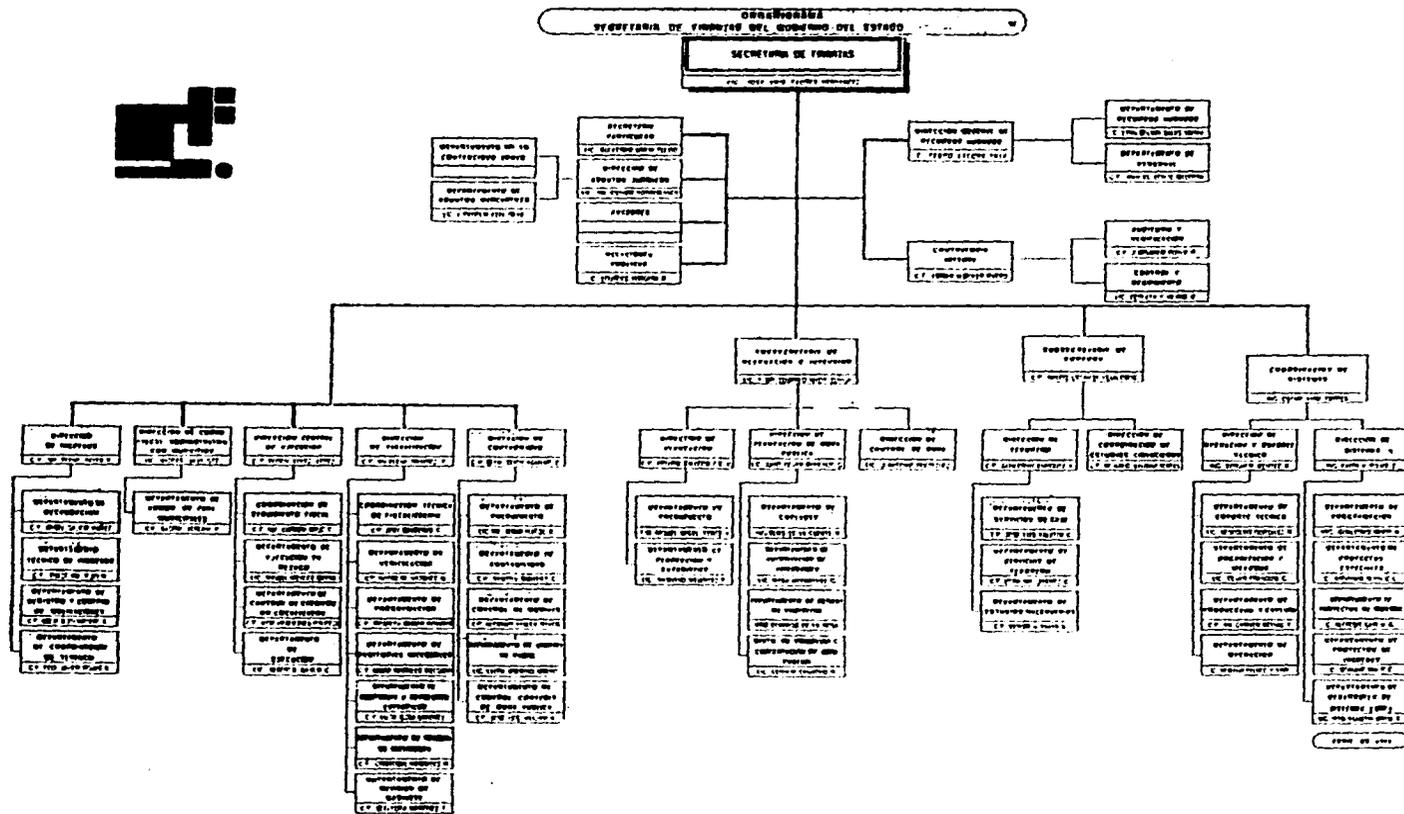


Figura 1.b

**PROGRAMA DE AUDITORIA EN INFORMATICA**

ORGANISMO \_\_\_\_\_ HOJA No \_\_\_\_\_  
 DE \_\_\_\_\_

FECHA DE FORMULACION:

FASE	DESCRIPCION	ACTIVIDAD	PERSO- NAL	PERIODO INICIO	ESTIMADO TERMINO	DIA Hom
I	PLANEACION DE LA AU- DITORIA INFORMATICA	1. Definición de Cuestionarios y recopilación de la información.	2	26/04/93	30/04/93	
		2. Evaluación de la es- tructura orgánica.	2	03/05/93	14/05/93	
		3. Evaluación de los re- cursos humanos.	2	17/05/93	21/05/93	
		4. Entrevistas con el per- sonal de informática	2	24/05/93	28/05/93	
II	AUDITORIA DE LA FUN- CION INFORMATICA	1. Evaluación del análisis.	1	31/05/93	04/06/93	
		2. Evaluación del diseño lógico del sistema.	1	07/06/93	11/06/93	
		3. Evaluación del desarro- llo del sistema.	1	14/06/93	18/06/93	

		4.Control de proyectos.	1	21/06/93	22/06/93	
		5.Control de programación.	1	22/06/93	23/06/93	
		6.Forma de implantación.	1	23/06/93	24/06/93	
		7.Forma de operación	1	24/06/93	25/06/93	
		8.Entrevistas a usuarios.	1	28/06/93	09/07/93	

**PROGRAMA DE AUDITORIA EN INFORMATICA**

ORGANISMO \_\_\_\_\_

FECHA DE FORMULACION: \_\_\_\_\_

FASE	DESCRIPCION	ACTIVIDAD	PERSO- NAL	PERIODO INICIO	ESTIMADO TERMINO	DIA
III	EVALUACION DEL PROCE- SO DE DATOS Y DEL EQUIPO	1.Control de los datos fuente y cifras de control.	1	12/07/93	13/07/93	
		2.Control de operación.	1	13/07/93	14/07/93	
		3.Control de salida.	1	14/07/93	15/07/93	
		4.Control de medios de almacenamiento masivo.	1	15/07/93	16/07/93	
		5.Control de mantenimien- to.	1	19/07/93	20/07/93	
		6.Productividad.	1	20/07/93	21/07/93	
IV	INTERPRETACION DE LA INFORMACION	1.Integración de la in- formación	1	22/07/93	28/07/93	
		2.Ordenamiento de la in- formación.	1	29/07/93	09/08/93	
		3.Integración de Solucio- nes y recomendaciones.	1	09/07/93	23/08/93	

## Capítulo II

### *Evaluación de la Información Recopilada*

#### **II.1. Observaciones y propuestas**

Las observaciones y propuestas de solución se presentan en forma de matriz con el objeto de visualizar claramente los problemas, en cuanto a organización, sistemas y equipo que presenta la Secretaría, las causas que dan origen a estos y las posibles soluciones que se requiere para hacerle frente a los problemas detectados.

La información que se presenta en las matrices, proviene de la aplicación de cuestionarios y entrevistas tanto al personal técnico como a los usuarios así como a revisiones efectuadas a la Coordinación de Sistemas .

La matriz cuenta con tres columnas:

- Problemática
- Causa
- Propuesta de solución

En la columna 'Problemática' se describe la situación anormal detectada, en la columna 'Causa' se menciona la o las situaciones que obligan a que se tenga determinada situación anormal y en la columna 'Propuesta de Solución' se proponen las acciones a realizar para resolver determinado problema.

El desglose del informe se presenta en tres grandes rubros:

- A) Organización
- B) Sistemas Automatizados
- C) Equipo de Cómputo
- D) Imágen de la Coordinación

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>A) ORGANIZACION</p> <p>A.1-Planeación y Objetivos.</p> <p>Las actividades correspondientes al diseño y optimización de sistemas descritas en el plan de actividades anual de la Direcciones de Sistemas se cumplen aproximadamente en un 85% de su totalidad, o bien no se realizan a tiempo o con la calidad deseada. (esta información se obtuvo de acuerdo con las encuestas a los usuarios y al personal de la Coordinación)</p>	<p>Falta de coordinación entre usuarios y la Dirección de sistemas, ya que la planeación de las actividades de los usuarios son solamente a corto plazo (un año) y no son conocidas con oportunidad por la coordinación de sistemas, lo que obliga a realizar muchos trabajos no planeados "bomberazos", que alteran y/o retardan estas actividades.</p>	<p>Es necesario que los usuarios hagan saber con la mayor anticipación posible a la Dirección de Sistemas los requerimientos de información que van a necesitar para poder cumplir con los planes de diseño y optimización de los sistemas que se trazaron, para que de esta forma exista una mayor coordinación entre usuarios y personal de sistemas que permita a la Coordinación de Sistemas elaborar un Plan de actividades a largo plazo y que sea más acorde con los requerimientos de los usuarios.</p>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
El plan anual de actividades se considera muy genérico y no apegado a la realidad	El plan de actividades solo se sustenta en experiencias anteriores, más no se realiza en base a las necesidades futuras de la Secretaría	Que se realicen juntas en donde participen tanto el Secretario como los subsecretarios como la Coordinación de Sistemas para poder planear el rumbo que tendrá la Secretaría y así proponer actividades que realmente vayan con la tendencia de la Secretaría.
No se cuenta con un mecanismo que permita conocer con precisión el grado de cumplimiento de los objetivos en general en toda la Coordinación.	Falta de un buena administración de proyectos y control interno que permita evaluar el rendimiento del personal.	Realizar un buen control a través de la implantación de controles internos y un sistema cuyo objetivo sea la Administración de proyectos.

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>A.2. Politicas.</p> <p>No se cuenta con políticas formales establecidas por escrito en ninguna de las Direcciones de la Coordinación de Sistemas, provocando duplicidad y ambigüedad en la asignación de prioridades.</p> <p>No existen políticas específicas que aseguren el control y confiabilidad de las actividades que realiza la Coordinación de Sistemas, provocando diversas interpretaciones.</p> <p>Los lineamientos que regulan las actividades de la Coordinación se van conformando de una manera verbal, lo cual conlleva a que con el tiempo se olviden y se dejen de realizar, además de que cada usuario las adapta a</p>	<p>No se cuenta con el manual de políticas de la Coordinación de Sistemas.</p>	<p>Elaborar el manual de políticas de la Coordinación con el objeto de establecer los lineamientos de actuaciones y operaciones tanto de los usuarios como del personal de la Coordinación; el cual deberá contener los siguientes puntos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Políticas sobre Producción: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Captura de datos</li> <li>-Procesamiento de datos</li> <li>-Interfases con otros sistemas</li> <li>-Reportes, estadísticas y consultas</li> <li>-De control de producción</li> </ul> </li> <li>-Políticas sobre Hardware: <ul style="list-style-type: none"> <li>-Adquisición</li> <li>-Configuración</li> <li>-Operación</li> <li>-Mantenimiento</li> </ul> </li> </ul>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
su propia conveniencia.		·Políticas sobre Software: -Adquisición, diseño y desarrollo -Estándares  ·Políticas de Personal: -Perfil -Conocimientos -Presencia  ·Políticas de actualización de políticas de: -Producción -Hardware -Software

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>Los procedimientos que se realizan en la Coordinación no están debidamente documentados por lo que se ejecutan de forma verbal, lo que ocasiona que con el tiempo desaparezcan o bien se provoque anarquía en la atención de los requerimientos.</p>	<p>No existe un Manual de Procedimientos de la Dirección.</p>	<p>Que se realice un Manual de Procedimientos en donde se especifique:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Inventario de formas que se utilizan</li> <li>-Flujo de los documentos fuente que amparan cada procedimiento</li> <li>-Participantes de cada procedimiento</li> <li>-Flujo de actividades correspondientes a cada proceso</li> <li>-Instructivos de operación</li> <li>-Instructivo de llenado de formatos</li> </ul>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>A.3. -Recursos Humanos.</p> <p>Se dificulta complementar la preparación del personal de la Coordinación de Sistemas</p>	<p>No se tiene programas de capacitación</p>	<p>Se tendrá que estructurar mejor el área de capacitación, ya que en la actualidad no tiene la fuerza, ni la estructura suficiente para hacer frente a la necesidad de capacitación de la Coordinación.</p>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>No se tienen lineamientos establecidos sobre la inducción del personal.</p>	<p>No existe un manual de inducción</p>	<p>Que se cree un manual de inducción donde se pueda dar a conocer al nuevo empleado las características de la Secretaria, conteniendo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Antecedentes históricos de la Secretaría</li> <li>-Objetivo principal de la Secretaría</li> <li>-Reglamento interno De la Secretaria</li> <li>-Metas a corto, mediano y largo plazo</li> <li>-Organigrama general.</li> <li>-Organigramas de las áreas que componen la Secretaria</li> <li>-Distribución física de las áreas que conforman la Secretaria.</li> </ul>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>La falta de remuneración adecuada y de incentivos esta provocando:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>·Falta de iniciativa para mejorar su trabajo</li> <li>·Que el personal más calificado busque trabajo en otras instituciones.</li> <li>·Que la mayor parte del personal tenga otro trabajo</li> <li>·Dificultad para contratar personal de buen nivel</li> <li>·Decaimiento del ánimo y actitud del personal hacia la Secretaría</li> <li>·Apatia para mejorar su trabajo</li> </ul>	<p>A que el personal de la Coordinación de Sistemas se encuentra en una situación desmotivadora debido a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>·Falta de remuneración adecuada</li> <li>·No se cuenta con ninguna prestación</li> <li>·No se pagan las horas extras</li> <li>·Existen oportunidades muy limitadas de desarrollo profesional</li> <li>·Poca motivación para el desempeño de su trabajo</li> </ul>	<p>Diseñar un estrategia de desarrollo de los recursos humanos para sustituir al personal que renuncie, así como analizar los niveles de sueldo y mercado de trabajo en las dependencias federales e iniciativa privada del estado para tomar las provisiones necesarias como podían ser:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>·Implantar un plan de prestaciones</li> <li>·Implantar un plan de estímulos con base al trabajo elaborado</li> <li>·Reforzar los conocimientos a través de becas para cursos</li> <li>·Establecer campañas motivacionales</li> </ul>

#### **A.4. Estructura Actual.**

La estructura actual de la Coordinación de Sistemas se encuentra dividida en dos Direcciones:

- Dirección de Sistemas

- Dirección de Soporte Técnico

##### **A.4.1. Dirección de Sistemas:**

La Dirección de Sistemas se encuentra conformada por cuatro Departamentos:

- Departamento de Proyectos de Ingresos

- Departamento de Proyectos de Egresos

- Departamento de Proyectos Especiales

- Departamento de Programación.

En términos generales las funciones de los Departamentos anteriores son las siguientes:

El Departamento de Proyectos de Ingresos cuenta con 3 personas y es el encargado de analizar los requerimientos de los usuarios de los sistemas de:

- Tenencia y Control Vehicular

- Uno por ciento de nómina

- Recaudación

- Predial

- Inventario

- Sistemas Federales

El Departamento de Proyectos de Egresos cuenta con 4 personas y es el encargado de analizar los requerimientos de los usuarios de los sistemas de:

- Programación de pagos
- Contabilidad
- Ingresos por caja Gral.
- Conciliaciones bancarias
- Participaciones municipales
- Obra pública CUD
- Obra pública directa

El Departamento de Proyectos Especiales cuenta con 4 personas y es el encargado de analizar los requerimientos de los usuarios de los sistemas de:

- Recursos humanos y nóminas
- Inventarios

El Departamento de programación cuenta con 11 personas y tiene como función principal la codificación del análisis y diseño que los Departamentos antes mencionados realizan .

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>- Dirección de Sistemas</p> <p>No se tienen instrumentos para evaluar el rendimiento de los programadores, por lo que dificulta estimar el costo hombre por proyecto.</p>	<p>No se lleva un control estricto de los requerimientos que los usuarios hacen a la Dirección de Sistemas, o en ocasiones estos requerimientos se hacen verbalmente.</p>	<p>Que se diseñe un formato y un sistema en el cual se incluya:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-1)Referencia (No. de memorando u otro documento)</li> <li>-2)Usuario requisitor</li> <li>-3)Tipo de requerimiento</li> <li>-4)Día y hora de recepción del requerimiento</li> <li>-5)Tiempo estimado de entrega</li> <li>-6)Día y hora de entrega al usuario</li> <li>-7)Observaciones</li> </ul> <p>con el cual se tendrá un perfecto control de quien realiza tal o cual acceso a la base, quien realiza la petición y en que tiempo fue atendida.</p>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>Existe un exceso de departamentalización en la dirección, por lo consiguiente una acumulación de personal en esta dirección.</p>	<p>La arquitectura del desarrollador de aplicaciones no permite facilidades para hacer consultas y reportes estadísticos (lo cual representa el 75% de las actividades de la Dirección), por lo que es necesario tener jefes de proyecto para cada grupo de sistemas y un conjunto de programadores (que representan el 35% del personal de la Dirección) para poder hacer frente a los requerimientos.</p>	<p>Emigrando los sistemas a un equipo y a un desarrollador que utilice técnicas estructuradas de consultas (SQL), se eliminaría en primer lugar la necesidad de tener gente dedicada a cada grupo de sistemas, ya que debido a la claridad y facilidad con lo que realizan las consultas y los reportes en este tipo de herramientas, los programadores no tienen que saber necesariamente el funcionamiento de los procesos del sistema atendiendo los requerimientos de forma más oportuna conformando una estructura orgánica con las siguientes características: Se contempla la fusión de los cuatro Departamentos. que existen en la actualidad en dos Departamentos: "Diseño y análisis" y "mantenimiento, los cuales podrían soportar la carga de trabajo que se presente ya que las funciones de consulta y reportes estadísticos que</p>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
		ahora tiene la Dirección se delegarían a los usuarios,
		obteniendo una disminución de personal de 26 que son ahora a 10 lo cual representa una disminución del 39%.
Las horas extras que labora el personal de la Dirección no son remuneradas con dinero, sino que se acumulan las horas, para que en caso de ausencia se justifique esta.	El régimen de contratación del 95% del personal de la Dirección es Persona física por Honorarios, por lo cual no tiene derecho a ninguna prestación de ley.	En base a la propuesta anterior en donde se plantea un cambio tanto de hardware como de software y como consecuencia poder disminuir la cantidad de personal dentro de la Dirección, se recomienda que el personal que quede o que se contrate este bajo el régimen de Persona Física Asalariada con el fin de poder darle a esta persona todas las prestaciones de ley, con lo cual se elevaría su desempeño al sentirse mejor remunerado.
No existe un adecuado sistema de comunicación tanto interno como externo.	Las instrucciones que se da al personal para el desarrollo de su trabajo se da en forma verbal, ocasionando que las instrucciones tengan el riesgo de no ser bien interpretadas y se realicen	Debe de establecerse que toda comunicación deba de ser por escrito utilizando oficios para la comunicación externa a la Dirección y memorandos para la interna.

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
	de acuerdo al criterio del personal	
No se detecta objetiva ni oportunamente las desviaciones de las actividades programadas	No se lleva una actualización periódica de los avances de las actividades programadas en el "Plan Anual de Actividades", además de que este no presenta de forma detallada los proyectos que se van a realizar.	El "Plan Anual de Actividades" debe desarrollarse más profundamente con el objeto de que se pueda realizar un control más preciso de los proyectos, aparte la revisión del avance se tendrá que realizar con una periodicidad mensual y en base a técnicas de monitoreo para el desarrollo de sistemas

#### A.4.2. Dirección de Soporte Técnico:

La Dirección de Soporte Técnico se encuentra conformada por 4 Departamentos:

- Departamento de Soporte Técnico
- Departamento de Organización y Métodos
- Departamento de Producción y Captura
- Departamento de Operación

En términos generales las funciones de los Departamentos anteriores son las siguientes:

El Departamento de Soporte Técnico es el que se encarga de:

- Mantenimiento e instalación de los equipos de cómputo
- Administrar la bases de datos
- Resolución de problemas que puedan tener los usuarios de los sistemas
- Capacitación a nivel técnico y usuario.

El Departamento de Organización y Métodos realiza:

- Análisis,
- Diseño,
- Implementación y
- Elaboración de procedimientos administrativos que se requieran en la Secretaría para poder operar de una forma eficiente.

El Departamento de Producción y Captura, ingresa los datos que se generan de los pagos de los contribuyentes, a su vez detecta errores en los documentos fuente, realiza modificaciones e imprime y distribuye reportes masivos a los usuarios.

El Departamento de Operación tiene como función:

- La operación de los equipos
- La revisión periódica del equipo y periféricos de los equipos de computo,
- Vigilar el correcto funcionamiento de los mismos contemplando para esto la optimización y suficiencia de los suministros.

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>-Dirección de Soporte Técnico</p> <p>Existe duplicidad en las funciones de análisis que realizan los Departamento del áreas de sistemas (Departamento de proyectos: ingresos, egresos, especiales) con el Departamento de organización y métodos que corresponde al área de Soporte Técnico.</p>	<p>El Departamento de Organización y métodos tiene la función de diseñar, desarrollar, procedimientos y manuales; por otro lado la Dirección de sistemas a través de sus Departamentos de proyectos realiza la tarea de analizar procedimientos que sean susceptibles a sistematizarse; pero para realizar esta tarea es básico que se estudien a fondo los procedimientos, ya que es aquí donde se produce la duplicidad, aunque el enfoque que se le dé al análisis cambie un poco sabiendo que el Departamento de Organización y Métodos es básicamente administrativo, mientras que los departamentos de proyectos de la Dirección de Sistemas le dan un enfoque computacional</p>	<p>Partiendo de la base de que tanto el Departamento de Organización y métodos como los Departamentos de proyectos de la Dirección de Sistemas realizan análisis de los procedimientos de la Secretaría, será conveniente aprovechar el análisis que ya realiza el Departamento de Organización y Métodos complementándolo con técnicas de análisis para el desarrollo de sistemas con el objeto de detectar procedimientos susceptibles a automatizarse, de esta forma los Departamentos de la Dirección de Sistemas solo se encargarían del diseño y la codificación de los futuros sistemas.</p>
		<p>Para poder unificar el aná-</p>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
		<p>lisis (es decir que el análisis administrativo sirva también para poder hacer un análisis informativo) será necesario reforzar el Departamento de Organización y Métodos con personal de sistemas para que el análisis que se haga de los procedimientos sea lo suficientemente completo para poder diseñar un sistema computarizado en base a ese análisis.</p>
<p>-Mobiliario</p> <p>Existe un rezago y deterioro del mobiliario y equipo que se encuentra en la Dirección de Soporte Técnico.</p>	<p>Poca periodicidad de sustitución del mobiliario y equipo</p>	<p>Que se realicen revisiones con mayor periodicidad, además que se considere un presupuesto para el reemplazo del mobiliario y equipo, sobre todo aquel que por las circunstancias en que se utiliza es más propenso al desgaste.</p>
<p>Existe una baja productividad en el Departamento de Captura y Producción</p>	<p>El 30% de los capturistas son eventuales, por lo que no tienen la capacitación necesaria para realizar eficientemente su trabajo</p>	<p>Contratar personal adecuado con estudios básicos de captura y estimular su permanencia en la institución.</p>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>Existe una alta acumulación de personal en el Departamento de Captura y Producción y la información no llega con oportunidad a los usuarios, sobre todo para hacer los requerimientos de pago.</p>	<p>Debido a que el cobro se realiza través de cajas registradoras, la actualización de los pagos no se realiza directamente al sistema, por lo que se tienen que emplear varios capturistas que en su conjunto representan el 45% del total del personal de la Coordinación de Sistemas.</p>	<p>Implementar el cobro en línea en la oficina recaudadora Puebla, con lo cual se atacaría al 65% del total de los contribuyentes, quedando pendientes las oficinas recaudadoras que de acuerdo a la importancia de su padrón se les instalaría una microcomputadora o bien una red de microcomputadoras mandando su información via modem a la Secretaría de Finanzas, desapareciendo el Departamento de Captura y Producción delegando las funciones propias de producción a un nuevo Departamento denominado de Operación, el cual tendría funciones tales como:</p>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>-Control de suministros</li> <li>-Control de impresiones masivas</li> <li>-Control de cintoteca</li> <li>-Elaboración de respaldos</li> </ul>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>Existe una acumulación grande de personal en los Departamentos de Soporte Técnico y Operación.</p>	<p>La tecnología que actualmente tiene la Secretaría de Finanzas ocasiona que se necesite mucho personal para poder apoyar el funcionamiento del sistema.</p>	<p>Con el cambio de la actual tecnología a una tecnología de tipo OLTP (Proceso de transacciones en línea; por sus siglas en inglés) aunado a una tecnología cliente/servidor en donde el usuario es más administrador de su información, la necesidad de personal excesivo que apoye el trabajo de la computadora no será necesario, por lo que se propone amalgamar las funciones actuales del departamento de Soporte Técnico y Operación a un nuevo Departamento que se denomine de Soporte.</p>

## B. Sistemas Automatizados

### B.1. Situación Actual

En términos generales, consideramos que los sistemas desarrollados carecieron de un análisis concienzudo de las necesidades reales de la Secretaría, esto puede deberse a que de 18 sistemas que se encuentran funcionando en la actualidad 12 fueron hechos entre 1984 y 1986, mientras que 4 sistemas fueron desarrollados entre 1987 y 1993, por lo que se observa la mayoría de los sistemas fueron desarrollados en los ochentas cuando el análisis no se desarrollaba con la profundidad con que se realiza en los noventas.

Consideramos así que el ciclo de vida de los sistemas desarrollados en los ochentas han llegado a su fase final, por lo cual es indispensable la creación de nuevos sistemas que vayan mas acorde con las necesidades actuales de la Secretaría, aprovechando el uso de herramientas mas poderosas.

Los sistemas se dividen en dos grandes rubros:

#### -Sistemas de Ingresos:

Son 7 y que corresponden a:

	%batch	%línea
-Control vehicular	55	45
-Impuesto I%	29	71
-Recaudación diversos	57	43
-Sumarias de recaudación	29	71
-Predial	60	40
-Inventario	55	45
-Padrón I.V.A. rezago	40	60

**-Sistemas de Egresos:**

Los sistemas de egresos son 9 y corresponden a:

-Recursos humanos y nómina	65	35
-Programación de pagos	37	63
-Control presupuestal	40	60
-Contabilidad	38	62
-Ingresos por caja general	25	75
-Conciliaciones bancarias	58	42
-Participaciones municipales	36	64
-Obra directa CUD	32	68
-Obra pública directa	22	78

La importancia de los sistemas según la coordinación de sistemas se encuentra dividida, clasificándolos por su tamaño en Mb. son:

- 1.-Impuesto Predial
- 2.-Tenencia y Control Vehicular
- 3.-Conciliación de sueldos
- 4.-Nóminas y Recursos Humanos
- 5.-Padrón I.V.A. rezago
- 6.-Impuesto sobre nómina
- 7.-Programación de pagos
- 8.-Contabilidad
- 9.-Obras CUD
- 10.-Recaudación diversos
- 11.-Obras programa directo
- 12.-Inventarios
- 13.-Participaciones municipales

- 14.-Ingresos de caja general
- 15.-Control presupuestal
- 16.-Sumarias de recaudación

Por su dinámica e importancia para la organización se dividen en:

Area de Ingresos:

- Tenencia y control vehicular
- Predial
- Impuesto sobre nómina
- Padrón I.V.A rezago
- Recaudación
- Inventario

Area de Egresos:

- Nominas y recursos humanos
- Control de Obra C.U.D.
- Obras programa directo
- Contabilidad
- Participaciones municipales
- Programación de pagos y control presupuestal
- Inventarios
- Conciliaciones bancarias

Es importante hacer notar que debido a la dinámica de cambios que tiene los sistemas de nómina, se estableció un Departamento dentro de la Dirección de Sistemas denominado Proyectos Especiales el cual atiende solo los requerimientos de los usuarios de este sistema.

Cabe destacar que todos los sistemas antes mencionados cuentan con manual técnico, lo que ha contribuido a que se les pueda seguir dando mantenimiento; pero carecen de manual de usuario.

Las interfases automáticas entre estos sistemas solo se dan dentro de los sistemas de egresos, pero que no existe ninguna con los sistemas de ingresos.

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>Sistemas.</p> <p>Existe poca eficiencia tanto en el desarrollo como en el mantenimiento de los sistemas</p> <p>Alto costo de mantenimiento y renta de la base de datos (N\$ 413,892 anual)</p> <p>La falta de actualización inmediata provoca que el sistema sea vulnerable a malos manejos por operadores, sobre todo aquellos que su clave de acceso les permite hacer altas y cambios al padrón vehicular.</p>	<p>Debido a la tecnología propietaria con la que cuenta actualmente la coordinación de sistemas (base de datos IDMS/r) se tiene que pagar esta renta anual, además de que esta base de datos corresponde al tipo de red, la cual es anticuada y poco eficiente para realizar consultas y reportes, (debido a su pobre facilidad de manipulación de datos) actividades que en la actualidad representan el 75% del trabajo de la Dirección de Sistemas</p>	<p>Cambiar de equipo por un equipo orientado a sistemas abiertos, es decir base de datos relacionales en base al sistema operativo Unix .</p> <p>Por que una base de datos relacional:</p> <p>Se ha detectado en estadísticas proporcionadas por la Dirección de sistemas que aproximadamente el 85% de los actividades que realiza la Dirección, corresponden al mantenimiento de los sistemas que actualmente se encuentran operando; de este porcentaje casi el 75% representan reportes tales como estadísticas, cruces de información y actualizaciones masivas que debido a las pobres características de la base de datos actual para acceder la información</p>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
		almacenada, no se pueden realizar estos reportes y actualizaciones sin que se tenga que programar y
		dependiendo de la complejidad consume un tiempo de 3 a 15 hs máquina (datos proporcionados por los jefes de Departamento de la Dirección de Sistemas), lo que obliga por un lado a tener una cantidad alta de programadores para poder entregar con relativa puntualidad los trabajos, por otro lado se necesita tener personal muy especializado en determinado sistema para que el análisis de las modificaciones (mantenimientos) sea también más rápido y preciso, contribuyendo con esto a tener personal excesivo dentro de la Dirección y si aunado a esto las modificaciones se realizan con datos reales; la seguridad de la información queda en entredicho. Al tener una base de datos relacional, se cuenta con un

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
		lenguaje estructurado de consulta (SQL) con el cual los reportes estadísticos los podrá realizar directamente el usuario, ya que su uso no es complicado; así mismo las actualizaciones
		podrá realizar el personal de sistemas con una mayor facilidad, debido a las facilidades que otorga este tipo de bases de datos que no requieren de elaborar nuevos programas para re- lizarlas; con esto se redu- ciría notablemente la can- tidad de plazas dentro de la Dirección (ver propuesta de organigrama), se aumentaría la productividad y sobre todo el costo del servicio se reduciría notablemente
La falta de integración de las oficinas recaudadoras foráneas al sistema provoca total vulnerabilidad de la información, al ser suscep- tible a malos manejos debido a que no hay manera de saber el historial del con-	No existen procedimientos automatizados en las oficinas recaudadoras, ocasionando esto un sin número de errores como son: -Mala asignación de placas -Mal llenado de claves	Como ya se había comentado se puede solucionar integrando en las oficinas recaudadoras microcomputadoras que tengan el padrón que les corresponde a su área, a través de un programa que siga la misma filosofía del de la oficina

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>tribuyente, además cualquier error que se detecte en el documento fuente (en el área de captura) se tiene que regresar a la oficina recaudadora, para ser corregido y a su vez regresarlo a la Secretaría de Finanzas para su captura; proceso que tarda en promedio un mes.</p>	<p>dentro del formato -Datos personales erróneos que no permiten actualizar debidamente el padrón atrasando con esto la actualización del padrón y en consecuencia la información queda propensa a ser corrompida.</p>	<p>recaudadora Puebla de tal manera que pueda hacerse la interfase para que después de cada jornada diaria mandar esa información via modem para actualizar el padrón general en la Secretaria de Finanzas.</p>
<p>Los sistemas tanto de ingresos como de egresos tiene una cantidad grande de modificaciones, sobre todo en los primeros meses de cada año.</p> <p>No existe un planteamiento integral en la concepción de los sistemas, ya que por lo general se desarrollan en forma muy parcial.</p>	<p>No se utiliza una metodología clara (o se utiliza muy parcialmente) para la realización de los sistemas o bien para la adecuación de los mismos.</p>	<p>Que se de uso real a una metodología para el análisis y diseño de sistemas de información (puede ser Jourdan/De Marco), en donde se puedan documentar y estructurar los pasos que se siguieron para determinar que la solución propuesta es la más adecuada</p>
<p>Existe vulnerabilidad de la información al realizar los cambios, reportes y estadísticas sobre la base de datos en uso.</p>	<p>No existen datos de prueba por lo que cualquier cambio reporte o estadística se tiene que hacer directamente con los datos reales.</p>	<p>Se tiene que aumentar la capacidad de los equipos o bien adquirir otros; con el objeto de que pueda haber datos de prueba con los</p>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
		cuales se realizarian los cambio y reportes, sin que exista la posibilidad de alterar directamente los datos reales.
Se siente mucho calor en el área en donde se encuentra la Dirección de Sistemas.	No existe una adecuada ventilación, ni equipo de aire acondicionado requerido para un centro de desarrollo de sistemas	Que se instale un equipo de aire acondicionado o bien se reubique la Dirección de Sistemas a un área mejor ventilada dentro del edificio de la Secretaría
Ningún sistema tiene manual de usuario	Debido a que los sistemas tienen una gran cantidad de cambios y a que no se ha dedicado tiempo para realizarlo.	Que cuando se realice la migración de los sistemas, se elabore conjuntamente los manuales de usuario correspondientes.

## **B.2. Sistema de Tenencia y Control Vehicular.**

El sistema de Tenencia y Control Vehicular se desarrollo en julio de 1984 siendo su última actualización en noviembre de 1992 y tiene como objetivo principal el controlar de manera automatizada, los ingresos sobre el pago de tenencias, control vehicular y otros pagos sobre derechos, productos y aprovechamientos, contemplando lo siguiente:

-El control de un padrón de contribuyentes que por el hecho de tener en propiedad un vehículo, están sujetos al pago del impuesto por tenencia y por control vehicular; el padrón se encuentra integrado por:

- Automóviles de uso privado
- Camionetas de uso privado
- Autobuses de uso privado
- Remolques de uso privado
- Automóviles de uso público
- Camionetas de uso público
- Autobuses de uso público
- Motocicletas
- Bicicletas

Este padrón controla lo siguiente:

- .Control de pago por ejercicio
- .Emisión de requerimientos por falta de pago.
- .Control del seguimiento fiscal, por requerimiento
- .Consulta de datos del padrón
- .Consulta de movimientos del padrón
- .Control de infracciones

PROBLEMÁTICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCIÓN
<p>Sistema de Tenencia y Control Vehicular.</p> <p>La actualización del cobro en el padrón, no se hace en el momento en el cual el contribuyente paga.</p>	<p>La actualización se realiza en línea pero por el área de captura y no por la cajera, ya que no hay terminales en la caja.</p>	<p>Que se destinen terminales para el área de cajas, con el fin de que las cajeras tengan la función tanto de cobrar como la de actualizar el padrón.</p>
<p>La consulta de los datos del padrón del control vehicular solo se realiza por placa o por R.F.V. y debiera también accesarse por nombre.</p> <p>No existe un campo dentro de la base en donde se pueda poner el folio del docto. que respalde cualquier cambio a padrón.</p> <p>El histórico de movimientos solo permite ver el último movimiento realizado al padrón, aunque se almacene los últimos cinco cambios.</p>	<p>La creación de los índices dentro de la base de datos no es eficiente y genera mucho espacio</p> <p>El usuario no lo ha requerido, debido a que no se a probado su utilidad</p>	<p>Al hacer la migración del sistema de control vehicular, se debe de tomar en cuenta las observaciones antes mencionadas para incluirlas junto con las características actuales del sistema.</p> <p>La migración de los sistemas se recomienda que se realice conjuntamente el personal de la Secretaría con personal de algún despacho externo debido a lo siguiente:</p> <p>-Fortalecer el análisis, debido a que el personal de la Secretaría no cuenta con la experiencia necesaria sobre bases de datos relacionales para realizar de</p>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
		manera eficiente un desarrollo en esta arquitectura.  -La disminución o desaparición de vicios en el diseño lógico y físico de la base de datos

### **B.3. Sistema de Control de Obra C.U.D.**

El sistema de obra C.U.D. se desarrollo en septiembre de 1990 y su última actualización fue en diciembre de 1991 teniendo como objetivo principal llevar el control administrativo y financiero de las obras que la COPLADE aprueba dentro del programa "Convenio Unico de Desarrollo"; el sistema contempla lo siguiente:

- El control de catálogos
- El control de oficios que respaldan la autorización de los recursos de la obra.
- El control de oficios de modificación presupuestal
- El control detallado de los recursos destinados a cada obra y de los fondos gastados en la ejecución.

al nivel de:

- Autorizados
- Aprobados
- Ejercidos
- Saldo mensuales
- Pagos efectuados a través de Las Cuentas por Liquidar Certificadas (CLC).
- El control de contratos y avance de obra.

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>Sistema de Control de Obra C.U.D.</p> <p>Los datos del sistema son actualizados una vez que se han hecho los pagos a los contratistas, con lo que la finalidad de control que tiene el sistema no se esta cumpliendo.</p> <p>Se puede dar de baja en el sistema un pago que ya se haya realizado.</p>	<p>Así tiene implementado el procedimiento el usuario</p>	<p>Cambiar el procedimiento de tal forma que para que pueda hacerse algún pago primero deba estar registrado en el sistema.</p>
<p>La versión actual del sistema, no contempla los procesos de autorización y aprobación de la obra</p>	<p>No se ha contemplado ni por parte de los usuarios, ni por la Dirección de Sistemas que se integre.</p>	<p>Al hacer la migración del sistema de control de obra CUD se debe de tomar en cuenta las observaciones antes mencionadas para in-</p>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>Las consultas no se pueden realizar por rango</p> <p>La asignación de la llave primaria de las cuentas por liquidar certificadas se asignan manual o por el sistema, pudiendo ocasionar que el usuario teclee una clave que posteriormente el sistema asigne; provocando un conflicto dentro de la base de datos que hace abortar el sistema.</p> <p>Se puede dar el caso de que se compruebe por concepto de gastos a comprobar más de lo que se requirió</p> <p>No se tiene un control muy detallado de los cambios que se realizan a los datos</p>	<p>Así lo pidió el usuario</p> <p>No se ha requerido por el usuario</p>	<p>cluirlas junto con las características actuales del sistema.</p> <p>La migración de los sistemas se recomienda que se realice conjuntamente el personal de la Secretaría con personal de algún despacho externo en base a lo descrito anteriormente</p>

### C. Equipo de Cómputo

El equipo con el que cuenta actualmente la Secretaría de Finanzas es el siguiente:

-Computadora IBM 4381 m21

-8Mb de memoria RAM

-2 Discos 3370

-8 Discos 3375 que en total suman 7 Gb.

-1 Impresora 3203

-2 Impresoras 6262

-6 Impresoras 3287

-1 Impresora 4234

-1 Printronix

-1 Controlador de terminales

-1 Controlador de discos 3880

-1 Controlador de teleproceso 3720

-43 terminales 3278

-20 terminales 3191

-13 terminales 3179

-08 terminales 3178

-19 terminales 3151

-04 televideos

-Sistema Operativo VSE/SP Release 2.1.3

-Manejador de Base de datos IDMS/r Release 10.2

-Lenguajes:

-Cobol

-ADS

-ON/line

-RPG

-Culprit

-Computador IBM RS/6000 320H

- 32Mb de memoria
- 1 disco de 800Mb
- 4 Terminales
- Sistema Operativo AIX en base a UNIX
- Informix Versión 5

-Red local de Computadoras

- 1 Server 80486 33MHz
- 18 microcomputadoras 8086
- 32 microcomputadoras 80286
- 21 microcomputadoras 80386
- 4 impresoras láser
- 69 impresoras de matriz
- 1 impresora de chorro de tinta
- Sistema Operativo Novell Netware 3.11 para 100 usuarios.
- Correo electrónico para 30 usuarios
- Lotus 123 para 10 usuarios
- Word Perfect para 10 usuarios

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p data-bbox="419 220 681 242">Equipo de Cómputo</p> <p data-bbox="419 271 860 716">Se tiene problemas de almacenamiento en memoria secundaria, que no podrá cubrir las necesidades de crecimiento de los archivos de la Secretaría; que reflejan un crecimiento de aproximadamente 15% en el Sistema de control Vehicular y del 25% en del 1% (cifras calculadas en base a la estimación de crecimiento de los contribuyentes y del tamaño de los campos que ocupan; los sistemas de egresos no muestran un aumento significativo)</p> <p data-bbox="419 745 860 947">Existes una deficiencia en la atención al contribuyente ya que en días y horas picos la gente tiene que hacer grandes colas para hacer aclaraciones sobre sus contribuciones mismas que se despachan en 3 o 4 hs más de los habitual.</p>	<p data-bbox="886 271 1327 664">Existe una saturación de los discos del actual equipo ya no pueden aumentar más debido a que el controlador de discos tiene capacidad solo para cuatro cadenas de discos; dos de las cuales manejan discos que ya están discontinuados por lo que ya no se le puede aumentar su capacidad y las otras dos cadenas manejan discos que ya están saturados complicando así la disponibilidad del espacio.</p> <p data-bbox="886 771 1327 999">La principal causa es que el computador se encuentra trabajando con picos de hasta un 94% de su capacidad, (cifra medida con un software de monitoreo que proporciona IBM) por lo que su tiempo de respuesta en horas pico decae de 20 segundos,</p>	<p data-bbox="1357 271 1799 716">Se recomienda que se emigre a un equipo en base a una arquitectura de tipo abierta. Porque un Sistema Abierto: La principal característica que ofrece una arquitectura basada en sistemas abiertos es la conectividad que este tiene con otras marcas y arquitecturas, lo que permite explotar la información que se encuentre almacenada desde cualquier plataforma de sistemas (micros,minis,mainframes, y su diversidad de Sistemas Operativos),</p>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>El sistema operativo VSE/sp Release 2.1 esta considerado como obsoleto, ya que las características que presenta no permiten utilizar tecnología más avanzada en cuanto a software (bases de datos relacionales) o bien hardware (lectores ópticos, conectividad etc.)</p>	<p>a 40 segundos, además de que se tiene 2 discos que son de hace 10 años lo que ocasiona diversas fallas propias del disco que contribuyen a retardar el tiempo de respuesta.</p> <p>Por las características del equipo, no se puede instalar otro sistema operativo, ya que esto implicaría aumentar la memoria del computador, cambiar de controladores y cambiar de discos, lo que implica una erogación fuerte que a mediano plazo no valdría la pena ya que el lastre que implica la renta del software y el desgaste de la computadora particularmente el C.P.U. sería mucho y poco redituable.</p>	<p>además que permite un crecimiento escalable que va desde los 8Mb b en memoria hasta 1Gb. y desde los 800Mb en disco hasta 180Gb.</p> <p>(dependiendo de la serie y marca) con lo que se asegura una capacidad de almacenamiento como para hacer frente a las necesidades de crecimiento de los archivos de la secretaría, que en la actualidad son de aproximadamente 20% anual (Cifra calculada en base a la cantidad de contribuyentes, en conjunto con el requerimiento de almacenamiento de datos históricos); además al no ser propietaria no existe renta por la utilización del Sistema operativo y si tomamos en cuenta que todas las arquitecturas en base a sistemas abiertos toman al tan conocido S.O. UNIX como base; la capacitación resulta menos problemática y onerosa al no depender necesariamente del proveedor para poder otorgarla.</p>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>C.1. Seguridad Física</p> <p>No existen detectores de humo o fuego en el centro de cómputo</p> <p>El centro de cómputo se encuentra en el sótano, siendo muy susceptible a inundarse, debido a la arquitectura propia del edificio.</p> <p>No hay vigilantes en el centro de cómputo</p> <p>No existe una unidad de energía continua (UPS o anti-break)</p>	<p>No se lleva un control bien estructurado sobre la seguridad en el centro de cómputo</p>	<p>Que se implemente controles más adecuados de seguridad, como son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Detectores de humo y fuego</li> <li>-Vigilantes en los accesos al centro de computo</li> <li>-Reacomodar el centro de cómputo, de tal forma que no sea susceptible a inundaciones</li> <li>-Adquirir una unidad de energía ininterrumpida (UPS o anti- break)</li> </ul> <p>además que se elaboré un plan de contingencias en el cual se especifique detalladamente los procedimientos a realizar en caso de:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Sabotaje</li> <li>-Incendio</li> <li>-Inundación</li> <li>-Terremoto</li> <li>-O cualquier circunstancia ajena que ponga en peligro tanto a la informa-</li> </ul>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
		ción, como al personal que labora en el centro de cómputo

#### **D. Imagen de la Coordinación**

Los usuarios de los sistemas en operación se pueden dividir en dos grandes grupos:

.Usuarios de Sistemas de Ingresos

.Usuarios de Sistemas de Egresos

**Los Usuarios de Sistemas de Ingresos son:**

\_Sistema de Tenencia y Control Vehicular

.Departamento de Registro y Control de Obligaciones

.Departamento de Captura y Producción

.Dirección de Ingresos

.Oficina Recaudadora

.Departamento de Recaudación

.Departamento de Coordinación de Tenencia

\_Sistema de Predial

.Departamento Técnico de Ingresos

.Departamento de Registro y Control de Obligaciones

\_Sistema de 1% sobre nómina

.Departamento de Registro y Control de Obligaciones

Sistema de Recaudación diversos

.Departamento de Captura y Producción

Sistema de Padrón I.V.A. rezago

.Dirección de Fiscalización  
.Coordinación Técnica de Fiscalización  
.Departamento de Verificación  
.Departamento de Programación  
.Departamento de Auditorías Integrales  
.Departamento de Auditorías a Renglones Especificos  
.Departamento de Revisión de Dictámenes  
.Departamento de Revisión de Gabinete

**Los usuarios de los Sistemas de Egresos son:**

Sistema de Nominas y Recursos Humanos

.Departamento de Nómina  
.Departamento de Recursos Humanos

Sistemas de Nominas y Recursos Humanos U.P.N.

.Departamento de Recursos Humanos

Sistema de Conciliación de Sueldos

.Departamento de Contabilidad

\_Sistema de Programación de Pagos

.Departamento de Programación de Pagos  
.Departamento de Servicios de Caja

\_Sistema de Control Presupuestal

.Departamento de Control Presupuestal

\_Sistema de Ingresos de Caja General

.Departamento de Servicios de Caja

\_Sistema de Contabilidad

.Departamento de Contabilidad

\_Sistema de Obra C.U.D.

.Departamento de Control Contable de Obra Pública  
.Departamento de Copladep  
.Dirección de Control de Obra

\_Sistema de Obra Programa Directo

.Dirección de Control de Obra

Sistema de Participaciones Municipales

.Departamento de Administración de Participaciones Municipales

**D.1. Servicio.**

Durante las entrevistas a los usuarios, se pudo percatar lo siguiente:

-Todos los usuarios calificaron como **buena** la atención que reciben por parte del personal de la Coordinación de Sistemas

-En cuanto a la disponibilidad para el procesamiento todos la calificaron de **Siempre hay disponibilidad** aunque no siempre con la oportunidad deseada.

-En cuanto a la disponibilidad para atender los requerimientos todos la calificaron como **muy buena**.

-En cuanto a la calidad de los productos que se elaboran en la Coordinación todos los usuarios la calificaron como **buena**

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>Imagen de la Coordinación.</p> <p>D.1.1. Departamento de Registro y Control de Obligaciones</p> <p>Existe una falta de consistencia con los datos que están en el padrón vehicular y con lo que existe en archivo.</p>	<p>Hasta 1991 la Dirección de Tránsito estuvo a cargo de realizar las aclaraciones y funciones que en la actualidad las realiza el Departamento de Coordinación de Tenencia, con la diferencia que en Tránsito existía una gran corrupción, lo que provocaba inconsistencias entre los documentos fuente y los datos del sistema; aunque cabe mencionar que desde que la Secretaría absorbió estas funciones se ha ido depurando el padrón.</p>	<p>Las cajas receptoras deberán revisar que los documentos que presentan los contribuyentes estén debidamente llenados por estos, cuando sea formato libre; en el caso de un formato preimpreso se deberá imprimir el código de barras respectivo a la placa, para evitar que los pagos se abonen a otra; este esquema deberá estar integrado a un sistema de cobro en línea.</p>
<p>Existen dudas esporádicas sobre la operación de los sistemas</p>	<p>La capacitación a los usuarios debería ser más frecuente, ya que no se cuenta con manual de usuario</p>	<p>Que se implemente un plan de capacitación a usuarios, el cual permita estar actualizando a estos sobre las nuevas implementaciones que se realicen, además de hacer el manual de usuario correspondiente.</p>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
<p>Dentro del sistema de predial no existe un histórico de movimientos el cual permita conocer los diferentes propietarios que tuvo un predio, así como su forma de dominio.</p>	<p>La capacidad del almacenamiento actual no sería suficiente para hacerlo.</p>	<p>Cuando se emigre el sistema a una base de datos relacional se contemple que lleve un histórico de movimientos</p>
<p>Los password no son cambiados con periodicidad, lo cual puede ser riesgoso para conservar la seguridad de la información.</p>	<p>No existe políticas de cambio de password periódico</p>	<p>Que se implanten políticas de asignación y cambio periódico de passwords.</p>
<p>D.1.2. Departamento de Captura y Producción</p> <p>Los capturistas tienen que analizar detenidamente cada documento fuente lo que atrasa el proceso normal de captura.</p>	<p>Las cajas receptoras de pago, tanto de la Secretaría como las de la Dirección de Tránsito; no revisan que los documentos estén bien llenados por los contribuyentes.</p>	<p>Las cajas receptoras deberán revisar que los documentos que presentan los contribuyentes estén debidamente llenados por estos, cuando sea formato libre; en el caso de un formato preimpreso se deberá imprimir el código de barras respectivo a la placa, para evitar que los pagos se abonen a otra; este esquema deberá estar integrado a un</p>

PROBLEMATICA	CAUSA	PROPUESTA DE SOLUCION
Existen dudas sobre la operación de los sistemas	La capacitación a los usuarios debería ser más frecuente, ya que no se cuenta con manual de usuario	sistema de cobro en línea.  Que se implemente un plan de capacitación a usuarios, el cual permita estar actualizando a estos sobre las nuevas implementaciones que se realicen, además de hacer el manual de usuario correspondiente.
D.1.3. Departamento de Coordinación de Tenencia  Existe poca seguridad en las modificaciones que se realizan en el padrón de control vehicular	Las personas encargadas de realizar las modificaciones, no se encuentran en una área restringida, por lo que los contribuyentes tienen acceso, prestandose esto a malos manejos	Deberá de aislarse la zona de modificación, poniendo un supervisor el cual fuere responsable, con el objeto de tener un mayor control de estas actividades.

**Capítulo III.- Determinación de requerimientos básicos y planteamiento de soluciones factibles en el mercado**

**III.1.-Requerimientos Básicos**

Los requerimientos básicos de manejo y almacenamiento de la información de la Secretaría de finanzas son:

-Se deberá tener un procesador que pueda soportar un flujo de documentos de 1600 a 2300 diariamente dentro del área de recaudación. (modificándose radicalmente este rango durante los 3 primeros meses de cada año, pudiendo llegar hasta 14000 documentos)

-Se tiene que desincorporar hasta donde sea posible de la Coordinación de Sistemas las emisiones de reportes, estadísticas y cruces de información dejando este trabajo al usuario final.

-Se deberá tener una alta seguridad en el manejo de la información.

-Se deberá eficientar las tareas de mantenimiento y desarrollo de sistemas a través de un software de desarrollo más potente

-Deberá tener la suficiente escalabilidad en cuanto a almacenamiento de disco duro para poder soportar un crecimiento aproximado de 20% anual con base al tamaño de los archivos actuales que es de 2735 Mb (sin contar lo requerido por el software de aplicación, de desarrollo y sistema operativo).

-Deberá tener las suficientes características de conectividad para poder hacer accesible la integración de otras dependencias.

-El software deberá tener integridad referencial automática

-El usuario tendrá la facilidad de realizar consultas a los datos, independientemente de donde se encuentren ellos

### III.2 Hardware

Existen básicamente dos formas de cambio de equipo factibles para dar solución a las necesidades de la Secretaría:

- Downsizing.
- Upsizing.

#### III.2.1 Downsizing:

Se basa en cambiar el ambiente actual de operación por varias plataformas de menor costo.

##### III.2.1.1 Ventajas:

- Trabajar en un ambiente distribuido que no reduce tanto el rendimiento del equipo
- Alta conectividad con otra plataformas
- Bajo costo de operación
- Modularidad que reduce el costo de la inversión inicial
- Ambiente nativo de la arquitectura cliente/servidor

##### III.2.1.2 Desventajas:

- Se tendrá que rediseñar todos los sistemas en operación de la Secretaría de Finanzas
- La Coordinación de Sistemas carece de experiencia en el análisis y diseño de sistemas sobre este tipo de plataformas
- No se reutilizaría nada del equipo actual
- Delicada etapa de transición
- Complicada administración de la seguridad

### III.2.2 Upsizing:

Se basa principalmente en realizar el cambio de equipo por un equipo de características mainframe.

#### III.2.2.1 Ventajas:

- Es factible emular el actual ambiente (4381) con el fin de reutilizar el hardware y software existente
- Es posible emular también una plataforma abierta
- No existiría saturación de la unidad central de proceso a largo plazo
- Es posible instalar aplicaciones de tipo cliente/servidor

#### III.2.2.2 Desventajas:

- Alta inversión inicial (2'500,000 dólares aprox.)
- La ventaja de reutilizar el hardware y software actual a corto plazo no sería útil, por considerarlo ya obsoleto y poco funcional.
- Alto costo de operación
- Se continuaría con una arquitectura propietaria
- Se tendrá a mediano plazo que rediseñar todos los sistemas actuales.

### III.1.3 Opciones en el mercado

Dentro de las opciones viables en el mercado; se pueden distinguir básicamente 2 tipos de tecnologías de microprocesadores los llamados CISC y los RISC.

#### III.1.3.1 Que son los procesadores CISC y los RISC

Las computadoras que fueron construidas antes de los años 70's; no fueron complejas en el diseño básico de sus circuitos electrónicos; por lo tanto su conjunto o 'set' de instrucciones era muy limitado.

Conforme fue pasando el tiempo y el uso de las computadoras se fue extendiendo los usuarios necesitaron realizar operaciones cada vez más complejas, por lo que estas operaciones se integraron al 'set' de instrucciones de los microprocesadores, como consecuencia se tuvieron que desarrollar rutinas cada vez más eficientes y complejas de reducción de tiempos de ejecución de las instrucciones; al mismo tiempo se empezaron a desarrollar lenguajes de programación tales como: COBOL, FORTRAN, PL/1 entre otros; los cuales direccionaban aplicaciones más sofisticadas. De esta forma se fueron creado los procesadores del tipo CISC (Complex Instruction Set Computer), conforme se fueron adicionando instrucciones al 'set' de los microprocesadores, su velocidad de respuesta se fue decrementando y el calor que producían sus circuitos era demasiado por lo cual se tenían que usar sistemas de refrigeración muy sofisticados.

Al advertir esto; los científicos de mediados de los 70's se encomendaron a la tarea de encontrar la forma de ser más eficientes los 'sets' de instrucciones de los microprocesadores, de aquí surge la regla del 80 - 20.

Esta regla señala, según las observaciones de los científicos de esa época que el 80% del tiempo el procesador ejecuta solo el 20% de las instrucciones que tiene definidas en el 'set'; de esta forma surge el concepto de desarrollar un conjunto o 'set' de instrucciones reducidas para integrarlas a un microprocesador.

Por lo anterior podemos observar que el concepto de 'Instrucciones reducidas' no es nuevo, inclusive IBM desarrollo a finales de los 70's la IBM 801, la cual se considera como precursor de las actuales arquitecturas basadas en la 'Reducción de instrucciones'.

El término RISC (Reduced Instruction Set Computer) fue acuñado por él Dr. David Patterson de la Universidad de California en Berkeley, ya que él logró combinar un microprocesador basado en el concepto de 'Instrucciones Reducidas' con un lenguaje de compilador muy potente el cual permitía expresar que los programas se realizaban en esas secuencias de instrucciones simplificadas.

La tecnología RISC empezó a ser popular en los 80's, cuando el mercado de las estaciones de trabajo (workstations) adoptó este concepto como base de sus productos.

### III.2.3.2 Principales características de los procesadores RISC

Existen varios fabricantes de microprocesadores de tipo RISC, por lo que existen diferencias entre uno y otro fabricante; pero las características básicas son las siguientes:

.Instrucciones Simples: El compilador tiene mayor oportunidad de optimizar la calidad del código. Las Instrucciones RISC que usan algún comando matemático como 'sumar' o 'restar' o comandos de uso de memoria como 'almacenar' o 'cargar' son simples de ejecutar, en comparación de los microprocesadores CISC que son más complejos.

.Pocos Formatos de Instrucción: Todas las instrucciones son igualmente complejas, lo cual aunado a las instrucciones simples eliminan la necesidad de mayores capas de microcódigo.

.Conductismo (Pipelining): Las instrucciones son organizadas mediante conductos; algunas instrucciones son ejecutadas y otras son formadas.

Los conductos de los microprocesadores CISC están sujetos a ineficiencias las cuales retardan o paran la ejecución de las mismas; mientras que en los microprocesadores RISC las instrucciones tienen el mismo tamaño de microcódigo por lo que generalmente se puede ejecutar una en cada ciclo de reloj.

Para aumentar aún más la funcionalidad, MIPS technologies desarrollo la técnica del Superconductismo (Superpipelining) que permite realizar dos instrucciones por cada ciclo de reloj.

.Un mínimo de 32 registros para todo propósito.

.Grandes tamaños de memoria cache, que van desde 8Kb asta más de 512Kb.

.Modelos sencillos de carga/almacenamiento de memoria.

.Un ancho de instrucciones fijo de 32 bits.

.Apuntadores de 32 bits que direccionan 4Gb. de memoria virtual; lo cual permite a las aplicaciones direccionar un espacio grande de memoria, aún cuando se supere la memoria física; resultando más eficiente que realizar la segmentación de esta memoria.

.Direccionamiento de Bytes de memoria; que permite proveer memoria más rápidamente a los tan importantes subsistemas de RISC.

.Las instrucciones se encuentran implementadas en los 'drivers' del procesador y no en el microcódigo del 'set' de instrucciones como en los equipos CISC.

### III.2.3.3 Aplicaciones del procesador RISC.

Los sistemas basados en la tecnología RISC, son usados en una gran variedad de áreas y giros. Tradicionalmente se ha usado esta tecnología para aplicaciones de carácter científico y técnico incluyendo:

- Software de desarrollo
- Ingeniería o diseño de software asistido por computadora (CASE).
- Automatización del diseño electrónico (EDA)
- Diseño asistido por computadora e ingeniería asistida por computadora CAD/CAE
- Manufactura integrada por computadora (CIM).
- Inteligencia artificial (AI)
- Sistemas de información geográfica (GIS).

pese a que la popularidad de la tecnología RISC se encuentre principalmente en el ámbito técnico y científico, hoy en día esta tecnología está comenzando a tener un lugar muy importante en el sector comercial, incluyendo el financiero, legal, publicidad, telecomunicaciones, educacional y gubernamental y según empresas tales como Infocorp. el mercado de esta tecnología crecerá un 38% en 1994, justificando este crecimiento al bajo costo por MIPS que ofrece esta arquitectura, el cual es muy atractivo para los empresarios que en este momento requieren ya de un cambio en su infraestructura informática; por el contrario el mercado de la tecnología CISC disminuirá de 296,000 unidades vendidas en 1984 a 246,000 unidades proyectadas por vender en 1994 según datos de la Infocorp.

#### III.2.3.4 Principales distribuidores.

##### III.2.3.4.1 Hewlett-Packard (HP).

Es el mayor proveedor de productos para redes; también es líder en la manufactura de equipos electrónicos de precisión y medida.

En el ámbito computacional, HP es el principal vendedor de Workstations basadas en arquitectura RISC, con su 'Precision Architecture RISC (PA-RISC)' la cual unificó los sistemas multiusuario con las estaciones de trabajo llamadas 'stand-alone'; dando como resultado el concepto de 'Servidores de negocio multiusuario (multiuser business servers)'; de hecho fue la primera empresa en diseñar los 'Chips' RISC para una línea de minicomputadoras como, lo fue la HP 3000 liberada en 1986.

Para 1989 HP anuncia que los 'Chips' PA-RISC incrementan su rendimiento de un 70 a un 100%; este aumento del rendimiento se debió básicamente en la utilización de (Very Large Scale Integration) elaborados con un semiconductor de óxido de metal (CMOS) y para 1990 todos los productos de HP ya contaban con esta tecnología que además de ser más eficiente era escalable y el software puede ser transferido aún a sistemas PA-RISC anteriores o viceversa.

Con la adquisición de Apollo Computers; HP obtuvo un incremento sustancial en el manejo de gráficos ya que integra a sus series apollo 700 el mismo sistema de gráficos (llamado PRIM) que las apollo series 1000.

pese a que la popularidad de la tecnología RISC se encuentre principalmente en el ámbito técnico y científico, hoy en día esta tecnología está comenzando a tener un lugar muy importante en el sector comercial, incluyendo el financiero, legal, publicidad, telecomunicaciones, educacional y gubernamental y según empresas tales como Infocorp. el mercado de esta tecnología crecerá un 38% en 1994, justificando este crecimiento al bajo costo por MIPS que ofrece esta arquitectura, el cual es muy atractivo para los empresarios que en este momento requieren ya de un cambio en su infraestructura informática; por el contrario el mercado de la tecnología CISC disminuirá de 296,000 unidades vendidas en 1984 a 246,000 unidades proyectadas por vender en 1994 según datos de la Infocorp.

#### III.2.3.4 Principales distribuidores.

##### III.2.3.4.1 Hewlett-Packard (HP).

Es el mayor proveedor de productos para redes; también es líder en la manufactura de equipos electrónicos de precisión y medida.

En el ámbito computacional, HP es el principal vendedor de Workstations basadas en arquitectura RISC, con su 'Precision Architecture RISC (PA-RISC)' la cual unificó los sistemas multiusuario con las estaciones de trabajo llamadas 'stand-alone'; dando como resultado el concepto de 'Servidores de negocio multiusuario (multiuser business servers)'; de hecho fue la primera empresa en diseñar los 'Chips' RISC para una línea de minicomputadoras como lo fue la HP 3000 liberada en 1986.

Para 1989 HP anuncia que los 'Chips' PA-RISC incrementan su rendimiento de un 70 a un 100%; este aumento del rendimiento se debió básicamente en la utilización de (Very Large Scale Integration) elaborados con un semiconductor de óxido de metal (CMOS) y para 1990 todos los productos de HP ya contaban con esta tecnología que además de ser más eficiente era escalable y el software puede ser transferido aún a sistemas PA-RISC anteriores o viceversa.

Con la adquisición de Apollo Computers; HP obtuvo un incremento sustancial en el manejo de gráficos ya que integra a sus series Apollo 700 el mismo sistema de gráficos (llamado PRIM) que las Apollo series 1000.

Lo más significativo aparte de su bien probada tecnología RISC es su muy buena reputación con respecto a la atención post-venta que ofrecen.

Su línea de productos RISC es muy extensa pero se agrupan en dos grandes grupos:

HP 9000 series 700: Estas workstation se enfocan principalmente a un mercado científico, financiero y comercial.

HP 9000 series 800: Se enfocan a áreas como la comercial, salud, telecomunicaciones, gobierno y manufactura.

#### III.2.3.4.2 International Business Machine (IBM).

IBM es por mucho la mas grande empresa de computación en el mundo y es líder en la mayoría de los áreas en donde se venden equipos de computo.

El gran reto de IBM en estos momentos, es superar el obstáculo de los sistemas propietarios e integrarse cada vez más a los sistemas abiertos para así satisfacer la demanda de sus clientes.

De hecho la incursión de IBM en microprocesadores de arquitectura RISC datan desde hace mucho tiempo; su primera línea de productos RISC fue la IBM RT; la cual no tuvo el éxito que debido haber tenido debido a la falta de soporte en cuanto aplicaciones se refiere.

No fue sino hasta 1990 cuando IBM anunció su línea de productos RS/6000 (RISC System/6000) basados en su la tecnología 'Performance Optimization with Enhanced RISC (POWER)' la cual ya tuvo el apoyo y soporte necesarios, tanto que se vendieron 250,000 unidades en todo el mundo durante ese año.; de echo se considera uno de los mejores procesadores de este tipo.

IBM a través de alianzas estratégicas a autorizado la utilización de su tecnología POWER en la fabricación de otras computadoras como son las WANG.

En adición a esto y en base a una alianza con Motorola y Apple se diseño el microprocesador POWER PC lanzado en 1993, el cual

pretende hacerle la competencia al Pentium de Intel y al Alpha de DEC.

La línea de productos de IBM es muy extensa pero su línea RISC comprende:

POWERStation: Que van desde el modelo 320 hasta un modelo 530; pasando también por sus modelos H que ofrecen un mejor rendimiento en Specmark.

POWERServers: Que van desde el modelo 550 hasta el 950, también en versiones H .

#### III.2.3.4.3 Mips Technologies.

En marzo de 1992 Mips Computer Systems and Silicon Graphics (SGI) se fusionaron creando Mips Technologies.

Mips desde su creación en 1984 empezó a comercializar la tecnología RISC y en 1985 sacó al mercado el primer microprocesador RISC actual.

Mientras que la mayoría de los distribuidores RISC ofrecían estos productos para el mercado científico y técnico; Mips se enfocó al área comercial; y para responder a las necesidades de sus usuarios, Mips tuvo que dividirse en 2 partes.

Durante los 90's Mips planeó que el 80% de sus ganancias provendría de la venta de estaciones de trabajo y servidores vendidos al rededor del mundo; el otro 20% vendría del desarrollo, diseño y de actividades para permitir el uso de sus productos.

Mips diseña, fabrica y comercializa una familia de computadoras basadas en el sistema operativo UNIX y van desde una estación de trabajo hasta un servidor de datos.

Los productos de Mips son vendidos en múltiples configuraciones y en varios niveles de configuración; de esta forma permite al cliente 'confeccionar' el equipo a la medida de sus requerimientos.

La manera en que Mips comercializa sus productos es de tres formas:

- 1) Mips permite que armadoras de computadoras compren sus sistemas y le adicionen su propio logo.
- 2) Mips vende a empresas armadoras solo el 'motherboard' y permite que esta empresa adicione tecnología propia.
- 3) Mips se agrupa con otra empresa para desarrollar o bien comercializar los sistemas.

Esta manera de comercializar sus productos a sido muy provechosa para Mips, como ejemplo de empresas que utilizan tecnología Mips podemos citar:

-Digital Equipment Corporation

-Sony

Los cuales utilizaron la tecnología de Mips para desarrollar su propia tecnología RISC

-Prime Computer

-Pyramid Technology

-Wang Laboratories.

Los cuales son armadores de sistemas Mips que los venden bajo su propio nombre.

La línea de productos Mips van desde las RISCstation que incluyen a las Magnum 3000/25 y la Magnum 3000/33; hasta las RISComputer System que comprenden la RC3230, la RC3330, la RC3350 y la RC3360.

También Mips ofrece una serie de microprocesadores tales como:

R2000,

R3000,

R3000A y

R4000 el cual pertenece a su tercera generación de microprocesadores con 64 bits.

#### III.2.3.4.4 Sun Microsystems.

Fundada en 1982, Sun Microsystems es el líder mundial en la venta de productos enfocados a una arquitectura cliente/servidor; estos productos van desde estaciones de trabajo, servidores hasta una completa gama de productos para dar servicio a redes.

Su tecnología RISC se basa en el microprocesador SPARC (Scalable microProcesor ARChitecture), el cual nació en 1987 y para 1990 ya ocupaba el 65% del mercado de estaciones de trabajo y servidores basados en tecnología RISC alrededor del mundo.

Desde un principio, Sun alentó a los vendedores de sistemas a adoptar y adaptar su tecnología SPARC; de esta forma el software del sistema y las herramientas de desarrollo están disponibles para aquellas empresas que deseen diseñar y comercializar sus propios 'Chips' SPARC o sus sistemas RISC basados en el microprocesador SPARC; con base en esto el microprocesador SPARC a sido licenciado a 7 comercializadores de microprocesadores.

La línea de productos de Sun comprende las SPARCstation las cuales tienen un buen rendimiento como front-ends; también se destacan las SPARCservers diseñadas para ser servidores de base de datos, de comunicaciones de impresión o bien como 'gateways'.

### III.3 Software

#### III.3.1 Introducción.

Es de vital importancia la elección del software ya que sobre este se va a sustentar toda la información que la Secretaría genere y sobre todo debe de brindar facilidades para la recuperación de la misma; así mismo tiene que contar con buenos niveles de seguridad.

El software actual que usa la Secretaría tiene bastantes deficiencias (como se mencionó en el capítulo II), lo cual redundará en sistemas poco seguros, poco flexibles y con un mantenimiento excesivo, esto es causa principalmente a que este software es obsoleto ya que pertenece a un tipo de base de datos de Red la cual pertenece a la segunda generación y cuyo auge fue la década de los 70's.

A partir de mediados de los 80's las bases de datos relacionales tomaron un lugar preponderante y en la actualidad son las que dominan el mercado debido entre otros a los siguientes factores:

- Su modelo teórico fue desarrollado en base a la teoría de conjuntos por lo que su comportamiento es más científico.

- Su implementación comercial se difundió básicamente en el sistema operativo UNIX el cual tiene una amplia conectividad con otros sistemas operativos.

- La implementación del SQL (Structure Query Lenguaje) facilita en gran medida el manipuleo de la información almacenada en la base de datos.

- Las técnicas de normalización, integridad referencial hacen que la estructura de la base sea lo más eficiente posible, con lo cual los datos se manipulan mejor.

- Las implementaciones de técnicas para controlar seguridad de los datos que contienen las actuales bases de datos relacionales, hacen que se tenga mayor confianza en estas.

- La facilidad que ofrecen para realizar operaciones distribuidas son muy útiles cuando la empresa ha crecido y se ha expandido.

### III.3.2 Principales distribuidores

#### III.3.2.1 Informix Software Inc.

Desde su fundación en 1980 se dedicaron a la creación de bases de datos bajo el concepto relacional; pero no fue sino hasta 1981 cuando empezaron a comercializar su primer RDBMS (Relational Data Base Management System) sobre ambientes UNIX, MS-DOS y algunos sistemas operativos propietarios.

Su línea de productos en la actualidad esta disponible en muchos países del mundo de ahí que el estándar X/open ha adoptado algunos de esos productos como un estándar portable.

##### III.3.2.1.1 Línea de productos.

Su línea de productos se basa en la implementación de SQL; los cuales tienen numeros de versión independientes por lo que estas no son totalmente compatibles, sus principales productos se listan a continuación:

-C-ISAM . Es una librería en lenguaje c que permite realizar rutinas para la creación de archivos secuenciales.

-DATASHEET ADD-IN. El cual permite ligar a la hoja de calculo 123 de lotus para a través de ella se pueda extraer datos de la base de datos .

-REPORT/DB2 y BATCH/SPUFI. Que son productos para conectar informix con DB2 de IBM.

-INFORMIX/ON LINE. Este fue el primer producto que ofreció Informix Software Inc. Su estructura básica no ha cambiado desde entonces; este producto utiliza una estructura propietaria para el diccionario de datos, la cual no puede ser accesada usando el SQL, ya que utiliza comandos distintos, a la vez realiza las funciones de manejador de la base. Existe otro producto denominado INFORMIX/SE el cual se utiliza en ambiente DOS y es una versión condensada del anterior.

-INFORMIX SQL. Es una interfase con la cual se puede usar SQL para explotar la base de datos; Su diccionario de datos es en sí mismo una base de datos por lo cual se puede acceder a través de SQL, a la vez esta interfase te permite realizar aplicaciones no muy complejas.

-INFORMIX 4GL/RDS. Provee un ambiente (en base al editor VI de UNIX) para poder programar aplicaciones, a través del uso de menús, formas, funciones, reportes y la creación de consultas mediante ejemplos (QBE) , en conclusión podemos decir que es un lenguaje de programación el cual se puede semicompile; existe otra versión de 4GL denominada 4GL/ID, la cual a través de un compilador de lenguaje C incrementa la velocidad de operación del 4GL normal en un 20%.

Aunado a esto tenemos el 4GL/GX el cual trabaja en ambiente gráfico, con la ventaja de que puede utilizar el mismo código generado por INFORMIX/RDS o INFORMIX/ID llamado p-code.

-4GL/form, 4GL/menús, 4GL/rf. Estos productos son generadores de aplicaciones, es decir a través de menús se va indicando las características de la aplicación deseada y después estos productos generan la aplicación y lo más interesante es que también generan el código fuente; estos productos no son fabricados por INFORMIX, sino son creados por una empresa denominada FOUR GEN.

-Hyperscript tools, View Point. Estas herramientas están diseñadas para el desarrollo de sistemas ejecutivos de información, en donde se pueden utilizar técnicas de multimedia tales como hipertexto, visualización de imágenes digitalizadas, creación de gráficas, etc.

### III.3.2.2 INGRES

Ingres es la base de datos relacional más conocida en ámbitos académicos; sobre todo de los Estados Unidos de Norte América; su comercialización se realizó a través de la empresa Relational Technology Inc.

Desde su lanzamiento en 1981, ha tenido una gran aceptación y hoy en día esta disponible sobre varios ambientes operativos y plataformas como lo son:

- DEC VMS
- IBM VM/CMS
- PC DOS

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

Además tiene distribuidores en muchas ciudades del mundo. INGRES soporta varios tipos de SQL tales como QUEL, SQL estándar y el propietario.

INGRES es uno de los pocos manejadores de base de datos relacionales que integran herramientas de administración de la base que interactúan con el sistemas operativo.

#### III.3.2.1.1 Línea de Productos.

La diversidad de componentes que contiene INGRES lo hace un manejador de base de datos muy completo, por citar algunos tenemos:

-INGRES/QUEL. Es una interfase orientada al uso del QUEL que es un lenguaje de consulta, el cual incluye comandos de definición de datos, de manipulación de datos, integridad y seguridad, de hecho este es el lenguaje de consulta propio de INGRES.

-INGRES/IQUEL. Esta es una interfase amigable orientada para el uso del QUEL por usuarios finales.

-INGRES/EQUEL. Es una interfase de QUEL para que este pueda ser explotado por lenguajes de tercera generación como C, COBOL o FORTRAN.

-INGRES/SQL. Permite utilizar el SQL estándar para la explotación de los datos de la base de datos

-INGRES/ISQL. Permite utilizar el SQL estándar para la explotación de los datos de la base de datos, a través de una interfase amigable, esta orientado para usuarios finales.

-INGRES/ESQL. Es una interfase de SQL para que este pueda ser explotado por lenguajes de tercera generación como C, COBOL o FORTRAN.

-INGRES/FORM. Permite la elaboración de formas.

-INGRES/QUERY. Permite la elaboración de formas de tipo maestro detalle.

-INGRES/REPORTS. Permite al usuario final la elaboración de reportes sencillos.

-INGRES/APPLICATION. Permite la generación de aplicaciones a través de menús.

-INGRES/GRAPHICS. Con esta herramienta el usuario puede generar histogramas, gráficas de barras y líneas entre otras.

-INGRES/NET. Esta utilería da la facilidad para poder personalizar el uso de la base de datos en la red.

-INGRES/STAR. Da las facilidades para integrar una base de datos distribuida.

### III.3.2.3 ORACLE

Esta empresa fue fundada en 1978, pero hasta 1984 comercializaron la primera versión de su manejador de base de datos relacional sobre el ambiente UNIX.

Una de las grandes cualidades de esta base de datos es que puede correr en un sin número de plataformas, desde micros hasta mainframes; otra de sus grandes cualidades y la que a consideración de muchos a significado su gran éxito es la compatibilidad que tiene con DB2 de IBM, ya que es posible transportar aplicaciones hechas en DB2 a ORACLE sin mucho esfuerzo.

Su modularidad es también una de sus cualidades, ya que permite ir creciendo conforme se necesite; entre sus productos se destacan los siguientes:

#### III.3.2.3.1 Línea de Productos.

-RDBMS. Este producto representa el Kernell o centro en donde el manejador de ORACLE implementa el modelo relacional y distribuye las funciones a los módulos respectivos.

-SQL \*Plus. Este módulo representa la interfase primaria para definir, manipular y administrar la información de la base de datos.

-SQL \*Menu. Esta utilería permite la integración de programas a través de la creación de menús, así mismo se pueden especificar privilegios de seguridad para hacer acceso a los programas.

-Easy \*SQL. Esta rutina permite a los usuarios novatos manipular la base de datos de una forma sencilla, también da la facilidad para poder hacer gráficas de barra y de líneas.

-SQL \*Forms. Es una utilería para definir formatos para realizar interfaces amigables que puedan ser usadas por usuarios no expertos, además se pueden integrar criterios para conservar la integridad de los datos.

-SQL \*Report Writer. Este modulo da la oportunidad de generar reportes ad-hoc .

-PRO \*Products. Son una serie de preprocesadores los cuales interpretan comandos de lenguajes de tercera generación como C, COBOL, PL/i y ADA, para poder agregar poder al manipuleo de la base de datos.

-SQL \*QMX. Esta utilería provee facilidades para realizar consultas y reportes de una manera ágil y rápida con el uso de la técnica Consultas por ejemplo (Query By Exemple QBE) o bien por el uso de SQL.

-Oracle Utilities. Este grupo de utilerías permiten salvar los datos mientras se trabaja con el afán de protegerlos. La utilería de monitoreo, manda un desplegado continuo de los recursos que están siendo usados; de esta forma se puede detectar el porcentaje de consumo de los recursos como el tiempo de uso de disco o bien los usuarios que están haciendo acceso a la base etc.

La utilería denominada SQL\*Loader facilita la carga y descarga de datos en diferentes formatos.

Como nota importante ORACLE no provee un lenguaje de cuarta generación con el cual se pueda desarrollar , lo más apegado es su producto denominado SQL \*Forms el cual al no ser procedural no permite realizar interfaces con otros productos ORACLE.

#### III.3.2.4 SYBASE

Es el proveedor líder en productos y servicios integrados, sistemas de información ejecutiva en lo que se refiere a arquitectura tipo cliente/servidor.

Fundada en 1984, SYBASE introdujo el primer manejador de base de datos relacional diseñado especialmente para trabajar en ambiente distribuido y bajo arquitectura cliente/servidor.

La arquitectura Cliente/Servidor de SYBASE consiste en una serie de servidores de manejadores de base de datos relacionales distribuidos, herramientas de desarrollo de aplicaciones, herramientas de administración y de interoperatividad con otros manejadores de base de datos relacional.

Estos productos están diseñados para trabajar en conjunto y de manera integrada, estas herramientas permiten construir y manejar transacciones avanzadas, diseñar y desarrollar aplicaciones para el soporte de desiciones.

SYBASE a través de sus consultores e integradores de soluciones provee ayuda a sus clientes para el análisis y diseño de aplicaciones de misión crítica, además de contar con un buen cuerpo de soporte técnico y educacional.

##### III.3.2.4.1 Línea de productos

Sus principales productos son:

-SQL Server. Este es la parte principal de los productos de SYBASE, ya que es donde se encuentra el manejador de base de datos relacional el cual cuenta con un Kernell que interactua directamente con el sistema operativo decrementando el tiempo de respuesta.

-Deft. Es un conjunto de productos CASE los cuales facilitan la planeación, análisis, diseño en ambientes de base de datos relacionales incluyendo Ingres y Oracle.

-SA Companion and SQL Monitor. Son herramientas para facilitar la administración de la base de datos.

-APT Workbench. Enfocado a construir aplicaciones en línea, con la facilidad de utilizar ambiente gráfico y mouse; es el lenguaje de cuarta generación creado por SYBASE para manipular su base de datos y generar aplicaciones a través de menús generando el código fuente.

-Data Workbench. Es una interfase amigable que permite explotar la base de datos a través del uso de menús, sin la necesidad de utilizar la sintaxis de SQL.

-Embedded SQL. Permite explotar la base de datos a través del uso de lenguajes comunes de programación como C.

-SQL. Es un reporteador que combina las facilidades del SQL y de un lenguaje procedural.

-SQL Debug y SQL Advantage. Es un depurador que permite corregir las ineficiencias en la programación de aplicaciones.

-Open Server, Open Client y Net-Gateway. Estos productos están diseñados para tener comunicación con otras bases de datos relacionales para poder manipularlas o bien correr procedimientos via remota.

## Capítulo IV.

### **Sistemas Abiertos y Arquitectura Cliente/Servidor**

#### IV.1 Sistemas Abiertos.

##### IV.1.1 Antecedentes.

A mediados de los 80's los fabricantes de hardware y software basados en el sistema operativo UNIX, empezaron a recibir requerimientos por parte de sus clientes, ya que estos deseaban comunicar sus computadoras con otras computadoras ya sea de otros departamentos o bien de otras sucursales, de esta forma los fabricantes empezaron a añadir a sus productos la facilidad de comunicación con otro tipo de arquitecturas y de ambientes operativos, así UNIX empezó a tener la facilidad de comunicarse entre otros con:

- Redes de área local
- Redes de área amplia.
- Sincronamente.
- Asincronamente.
- Transferencia de bloques.
- Se desarrollaron el conjunto de protocolos TCP/IP
- Con computadoras IBM a través SNA

De esta forma surgieron los sistemas abiertos, en donde el usuario podía transferir y recibir información e inclusive realizar llamados a procedimientos de manera remota a través de diversas plataformas y de distintos ambientes operativos.

Por otro lado también se conceptualizó a UNIX como el único sistema operativo abierto, ya que en ese momento era el que ofrecía mayor conectividad, mayor portabilidad y a un costo muy inferior al de los sistemas propietarios.

De forma paralela se fueron creando una serie de estándares y políticas para poder lograr la comunicación entre múltiples plataformas, en adición a esto la aparición de la programación orientada a objetos permitió que los programadores pudieran desarrollar bajo estándares de definición de registros de datos y de algoritmos que son totalmente independientes del ambiente operativo con que se trabaje; así el sistema operativo UNIX dejó de ser considerado como el único sistema operativo abierto.

#### IV.1.2 Definición

La IEEE define a los sistemas abiertos como:

'Es un conjunto comprensible y consistente de estándares internacionales de tecnología de la información, así como perfiles de estándares; los que especifican interfases, servicios y formatos de soporte para lograr interoperabilidad y portabilidad de aplicaciones, datos y gente'.

#### IV.1.3 Grados de Apertura.

El término de 'abierto' dentro del ámbito de sistemas a cambiado desde su concepción (como vimos en la parte anterior) en base a esto los siguientes puntos tratan de clasificar ascendentemente el grado de apertura de los sistemas en cuanto a aplicaciones y redes.

Aplicaciones:

- 1) Intercambio de archivos. Las aplicaciones de los usuarios pueden ser transferidos de un sistema a otro, incluyendo archivos de respaldo, procesos por lotes, intercambio de datos, etc.
- 2) Intercambio de programas ad-hoc. Es posible el intercambio de datos cuando es necesario; tal es el caso de correo electrónico, consultas a la base de datos, procesamiento de transacciones, etc.
- 3) Invocar procedimientos remotos. Programas o bien comandos del sistema operativo pueden invocar programas de otras computadoras para realizar tareas específicas.
- 4) Portabilidad del código fuente de los sistemas. Los desarrolladores de sistemas tienen la facilidad de transferir el código fuente de los programas a otra computadora recompilarlos y correrlos sin que se necesite ningún tipo de adecuación.

5) Portabilidad de archivos binarios. En esta fase se es capaz de compartir archivos de utilerías para el manejo y administración de los recursos del computador.

6) Portabilidad de código objeto. Es factible transportar el código objeto a una plataforma de características similares para que sea 'corrido' ahí.

#### Redes:

1) Alta conectividad. Se puede realizar conexión entre una computadora y otra a través del uso del puerto RS232.

2) Red compuesta por una sola plataforma y un solo ambiente operativo de red. Múltiples computadoras pueden estar interconectadas, utilizando protocolos propios o estándar.

3) Red compuesta por una sola plataforma y varios ambientes operativos. Varias computadoras se encuentran interconectadas, utilizando varios protocolos debido a que existen varios sistemas operativos.

4) Red compuesta por varias plataformas y varios ambientes operativos. Es la fase de total apertura en donde cualquier arquitectura de computadoras puede ser interconectada con otras, aún con la utilización de diferentes sistemas operativos, por lo cual el uso de diferentes protocolos es común.

## IV.1 Arquitectura Cliente/Servidor C/S

### IV.1.1 Antecedentes.

En los 60's y 70's las organizaciones tenían sus recursos informáticos centralizados basados en equipos 'mainframes', de esta forma daban respuesta a sus necesidades de procesamiento de información con un excelente control de seguridad e integridad de la información.

En los 80's este tipo de esquemas empezó a mostrar sus deficiencias al no poder satisfacer las necesidades que cada área de la empresa tenía, ya que cada área de la misma observa diferentes tipos de requerimientos y necesidades de manipuleo de la información, para hacer a la empresa más competitiva.

A raíz de esto las distintas áreas empezaron a adquirir equipos para poder completar aquellas necesidades que dejaba de cubrir el 'mainframe', de esta forma se empezaron a crear sistemas de información departamentales en donde se manejaban dependiendo del volumen de trabajo:

- Pc.
- LAN's
- Estaciones de trabajo,
- etc.

E inclusive en conjunto empezaron a formar parte de los sistemas conocidos como críticos.

Esto contribuyó al nacimiento de la arquitectura cliente/servidor la cual aprovecho las facilidades que otorgan estos equipos para la integración de datos, desarrollo e integración de aplicaciones y servicios de cómputo en general.

Como consecuencia los usuarios finales pudieron adaptarse mejor y más rápidamente a los requerimientos que el propio crecimiento de la empresa solicitaba.

Al mismo tiempo algunas empresas empezaron a descubrir que los costos sobre los servicios de cómputo se podrían reducir distribuyendo las cargas de trabajo de un 'mainframe' sobre varias computadoras de menor costo; pese a que el control y seguridad de los datos es más fácil en un 'mainframe' el dinero que se ahorra por concepto de servicios de cómputo al 'bajar' a varias plataformas de menor costo resulta muy atractivo.

#### IV.2.2 Definición.

Existen varias definiciones de lo que es una arquitectura cliente/servidor, pero mostraré el punto de vista de IBM y SYBASE.

IBM define a la arquitectura cliente/servidor como:

'Es la tecnología que proporciona al usuario final el acceso transparente a las aplicaciones, datos, servicios de cómputo, o a cualquier otro recurso dentro del grupo de trabajo y/o a través de la empresa en plataformas propietarias y no propietarias.

El modelo soporta un medio ambiente distribuido en el cual los requerimientos de servicio hechos por las estaciones de trabajo "inteligentes" o "clientes" resultan en un trabajo realizado por otros computadores llamados "servidores".

"Cliente". Es el iniciador de un requerimiento de servicio; el requerimiento inicial puede convertirse en múltiples requerimientos de trabajo a través del LAN o del WAN; la ubicación de los datos o de las aplicaciones es totalmente transparente para el cliente.

"Servidor". Es cualquier recurso de cómputo dedicado a responder a los requerimientos del cliente. Los servidores pueden estar conectados a los clientes a través de LAN's o WAN's para proveer de múltiples servicios a los clientes, tales como impresión, acceso a bases de datos, fax, procesamiento de imágenes, etc.'

SYBASE:

'La arquitectura Cliente/Servidor es la liga de aplicaciones y servicios de "hardware" y "software" con un sistema de información. Computadoras de alto rendimiento y servidores, mueven la información a través de la red y a donde más se necesite, el procesamiento de esta se divide en funciones separadas que comunican al cliente con el servidor para incrementar el tiempo de respuesta y el número de usuarios que pueden acceder a una aplicación o a los datos.

Este tipo de arquitectura balancea las responsabilidades de los usuarios finales con el control del sistema de información. Los usuarios finales pueden escoger cualquier tipo de computadora y cualquier tipo de interfase para poder acceder los datos; los departamentos por los cuales se forma la empresa pueden responder a los requerimientos del negocio mucho más rápido que si dependieran solamente de los recursos del "mainframe". Al mismo tiempo los encargados de sistemas pueden mantener el control centralizado de los datos, aún cuando estos se encuentren distribuidos en varias computadoras'.

#### IV.2.3 Otros conceptos.

En torno a la arquitectura cliente/servidor se desprenden a demás de los términos mencionados con anterioridad en otros capítulos los siguientes:

IBM señala:

Rightsizing: 'Es la selección de tecnologías de información más adecuadas para la solución de la problemática de los negocios, con el objeto de efficientar su:

- Respuesta a los cambios del mercado.
- Un adecuado servicio a los clientes.
- Mejor utilización de los recursos de la empresa.'

Middleware: 'Es el conjunto de servicios que permite a las aplicaciones distribuidas interoperar en LAN's o WAN's; disfrasa la complejidad del sistema tanto para los usuarios finales como para los desarrolladores de las aplicaciones, proporcionando el acceso transparente a los servicios que se encuentran a través de los recursos del sistema'.

Proceso Distribuido: ' Es un modelo de sistemas y/o aplicaciones en el cual las funciones y los datos pueden estar distribuidos a través de múltiples recursos de cómputo conectados en un LAN o WAN'.

#### IV.2.4 Elementos requeridos.

Para que un ambiente de cómputo sea considerado como C/S debe de contener:

-Aplicaciones distribuidas: Distribución de los datos y/o de la lógica de las aplicaciones en múltiples sistemas de la red empresarial con el objeto de explotar las fortalezas de cada plataforma integrante del sistema.

-Infraestructura: Una infraestructura de comunicaciones, de plataformas de hardware, de sus sistemas operativos y de un conjunto de servicios distribuidos que permiten a los clientes y servidores actuar coordinadamente.

-Transparencia: Los usuarios pueden acceder sus datos y aplicaciones sin tener que conocer donde se encuentran; normalmente se utilizan interfases gráficas de usuario para proveer dicho acceso.

#### IV.2.5 Características.

1)El cliente y el servidor pueden actuar como una sola entidad y también pueden actuar como entidades separadas realizando actividades o tareas independientes.

2)Las funciones del cliente y servidor pueden estar en plataformas separadas, o en la misma plataforma.

3)Un servidor da servicio a múltiples clientes concurrentemente.

4) Cada plataforma puede ser escalable independientemente. Los cambios realizados en las plataformas de los clientes o de los servidores ya sea por actualización o por reemplazo tecnológico, deben realizarse de una manera transparente para el usuario final.

5) La interrelación entre hardware y software debe de estar basada en una infraestructura poderosa de tal forma que la complejidad de trabajar sobre varios protocolos sea transparente a los usuarios.

Un sistema de servidores realiza múltiples funciones al mismo tiempo que presenta una imagen a las estaciones clientes de un solo sistema. Esto se logra combinando los recursos de cómputo que se encuentran físicamente separados en un solo sistema lógico proporcionando de esta manera un servicio más efectivo. Es importante destacar que las funciones cliente/servidor pueden ser también dinámicas, es decir un servidor puede convertirse en cliente cuando realiza una petición de un servicio a otras plataformas conectadas.

Se puede decir entonces que la arquitectura cliente/servidor puede incluir múltiples plataformas, bases de datos, tipos de redes, sistemas operativos es decir debe de existir una completa arquitectura abierta, y entre más grado de apertura tenga la complejidad es por consecuencia mayor.

#### IV.2.6 Porque emigrar a un ambiente Cliente/Servidor (C/S)?

Como ya se mencionó anteriormente; hoy en día las empresas tienen que adecuarse con mayor facilidad a los requerimientos del mercado, las tendencias de este y a la vez disminuir sus costos operativos para ser cada vez más competitivos, la arquitectura C/S se desarrolla con la idea de explotar las capacidades naturales de los equipos y de los usuarios finales para proporcionar información veraz y oportuna a aquellas personas encargadas de tomar decisiones, de este modo los beneficios obtenidos son muchos pero como es lógico varía de empresa a empresa.

Al tener un mejor tiempo de respuesta, las empresas pueden controlar mejor sus aplicaciones; al descentralizar las soluciones aplicativos e implantarlas más cerca del usuario, este puede controlar sus propios requerimientos de información. El área de

sistemas dentro de esta arquitectura sufre un cambio radical ya que pasa a ser el proveedor de los servicios de cómputo, en lugar de ser el controlador de los mismos, 'El dueño de la información es quien la utiliza'.

Es importante resaltar que a través de las interfases gráficas, usuarios con un vago conocimiento de cómputo, pueden acceder a estas aplicaciones intuitivamente, contrarrestando así a la inseguridad y miedo que provocan otros tipos de interfases.

Es claro que el hecho de que dependiendo del grado de automatización que se quiera, así será el costo; por lo que algunas empresas no ven los resultados de inmediato y peor aún algunas ni siquiera se atreven a realizar este gasto; lo importante en este caso es tener conciencia de que finalmente las empresas eficientes serán las que permanezcan en el mercado y sin lugar a dudas estas empresas tendrán considerada a la información y lo que gira al rededor de esta como un punto base de su éxito.

#### IV.2.7 Consideraciones para la implantación de C/S.

Desde un punto de vista conceptual arquitectura C/S resulta muy sencilla, pero definitivamente la realidad es otra; desde el momento que la empresa empieza a distribuir sus aplicaciones y servicios de cómputo, la administración de sistemas la definición de datos y lugares de almacenamiento se deben evaluar con sumo cuidado.

Un sistema LAN puede que requiera muy poca administración o bien nada de ella, sin embargo cuando existen varias LAN's conectadas, o bien cuando la empresa tiene muchas áreas automatizadas e interconectadas; las facilidades de administración son un requisito para una exitosa implantación de un ambiente C/S.

Aunado a esto podemos distinguir lo siguiente:

a) Reforzar la seguridad de acceso. En los sistemas distribuidos, el acceso es frecuentemente limitado a proteger datos críticos en un servidor de datos; sin embargo, no existe ningún control físico, lógico o bien administrativo para el control de los datos usados por múltiples PC's excepto para controlar el medio físico de almacenaje (discos, cintas, etc.).

b) Mantener la integridad. Es de vital importancia definir quienes el responsable de mantener la integridad de los datos y de las aplicaciones que se encuentren distribuidas, estableciendo políticas y procedimientos de seguridad.

c) Recodificación de las aplicaciones actuales. Para estar seguros de que los sistemas actuales deben recodificarse para ser utilizados en el ambiente C/S es necesario:

-Verificar si las aplicaciones de alto procesamiento transaccional pueden ser soportadas por el sistemas de LAN's.

-Cerciorarse que se cuenta con la documentación de desarrollo de estas aplicaciones, sobre todo si son de las llamadas de 'Misión Crítica'.

-Evaluar el tiempo y costo de programación requerido para recodificar los programas, los cuales en muchas ocasiones estos costos son mucho más altos que los actuales dejando de ser una alternativa viable.

d) Soporte de proveedores. Otro problema potencial es el soporte y servicio. Una red generalmente se integra con productos de diversos fabricantes, entre más sean, más difícil es la determinación de los problemas, siendo más crítico si no se tiene experiencia en sistemas distribuidos y heterogéneos.

e) Existen otros costos que deben de ser considerados tal es el caso de:

- Entrenamiento a usuarios.
- Personal de soporte calificado.
- Administración del riesgo y tiempo para la implantación.
- Consultores.
- Desarrollo y mantenimiento de las aplicaciones.
- Cableado.
- Equipo adicional.
- Costo por financiamiento y retraso del proyecto.
- Costo por errores.

#### IV.2.8 Servicios.

Dentro de los servicios que un ambiente C/S debe de tener podemos mencionar los siguientes:

- Servicios de Datos e Impresión: Servicios que permiten compartir archivos, bases de datos, impresoras y plotters.
- Servicios de Comunicaciones: Aseguran que cada parte física de la red pueda ser interconectada con otros elementos de la misma red o de otras ya sean LAN, MAN o WAN.
- Servicios de administración: Se encargan de la planeación, organización, dirección y control de los cambios, problemas operaciones, configuraciones y rendimiento.

-Administración de cambios: Se define como las actividades involucradas en la planeación, programación, distribución, instalación y registro del 'hardware' y 'software' en una red distribuida.

-Administración de problemas: Involucra la determinación de estos, así como su identificación y origen en la red así como su solución.

-Administración de operaciones: Es la administración del uso de los sistemas y de los recursos para soportar la carga de trabajo de la empresa, incluyendo operaciones automatizadas y remotas.

-Administración de la configuración: Es el manejo de las relaciones lógicas y físicas entre los recursos de la red.

-Administración del rendimiento: Es un conjunto de actividades tales como:

- Recopilación de datos de desempeño.
- Afinación.
- Distribución de cargas de trabajo.
- Planeación de la capacidad de distribución.

Dentro de los servicios de administración también se cuentan:

- Respaldos.
- Recuperación de datos.
- Seguridad de los recursos de cómputo.
- Distribución de software.
- Mantenimiento de software.

-Servicios de aplicación: Si el recurso compartido es una parte o función de una aplicación este es denominado un servicio de aplicación. Cada procesador participante del ambiente C/S puede guardar código de la misma y deberá de ser compartida por todos. De ahí que las aplicaciones puedan estar distribuidas en procesadores locales o bien remotos dando como resultado una total interoperatividad y portabilidad de las aplicaciones.

#### IV.2.9 Posicionamiento del 'Mainframe'.

Las opiniones a este respecto se encuentran muy divididas; un grupo considera que los 'Mainframes' tienen un periodo de vida muy corto y tienden a desaparecer; por otro lado los defensores del 'Mainframe' consideran que seguirá existiendo pero enfocado a satisfacer otros requerimientos.

Lo cierto es que la arquitectura C/S viene a eliminar las excesivas cargas de trabajo de los 'Mainframes', migrando las aplicaciones hacia estaciones de trabajo o servidores mas baratos, también es cierto que los 'Mainframes' siguen teniendo un lugar especial dentro de este esquema ya que permiten:

- Construir e integrar ambientes de múltiples proveedores,
- Administrar grandes cantidades de recursos,
- Proporciona un gran nivel de seguridad en el manejo de datos, redes e información empresarial.

De este modo los 'Mainframes' pasan a ser Servidores de Servidores, los cuales liberan la carga de trabajo de los servidores de redes de área local, contribuyendo así al crecimiento de las aplicaciones y a eficientar las operaciones de entrada y salida de los datos.

De esta forma solo analizando bien las cargas de trabajo se puede llegar a la determinación de que plataforma usar y de que aplicaciones se emigrarán a plataformas más pequeñas en el caso de que ya exista una plataforma 'Mainframe'.

#### IV.2.10 Función del Area de sistemas.

Una de las partes más delicadas es la manera que el área de sistemas responde a los cambios que implica un ambiente C/S, a todo esto las principales funciones del área de sistemas son:

- Planeación de la capacidad y mantener la calidad del servicio.
- Soporte técnico al usuario.

- Administración de los cambios de 'software'.
- Mantener la integridad de los datos y de los programas.
- Realizar respaldos y recuperación de datos y programas.

La principal diferencia entre estas funciones y las que desarrollaría el área de sistemas dentro de un ambiente C/S es que estas actividades se realizaran en muchos equipos en lugar de uno solo.

De primera instancia suena aterrador ya que lógicamente la carga de trabajo del área de informática se vería incrementada de manera desmedida; sin embargo el panorama no es tan aterrador debido a que dependiendo del grado de integración del ambiente C/S algunas de las funciones descritas pasarían a ser responsabilidad de los usuarios finales tales como:

- Elaboración de respaldos de información propia.
- Administración de recursos propios (capacidad de disco duro, seguridad de datos ).

Cabe destacar que para que estas funciones se deleguen es imprescindible que el área de informática instituya lineamientos y políticas enfocados a normalizar estas funciones, de tal manera que no resulte una anarquía y que termine por ser más engorroso que llevar estas funciones de forma centralizada.

#### IV.2.11 Estrategias de la arquitectura C/S

En torno a la arquitectura C/S, existen infinidad de servicios y productos ofertados por una gran gama de fabricantes y distribuidores con lo cual la pregunta obligada es ¿Como saber que producto o servicio es mejor? o bien ¿cual me dará los resultados esperados?.

Para contestar esta respuesta a continuación se mencionan puntos claves que se deben observar antes de adquirir algún producto o servicio dentro de un ambiente C/S.

- Permitir el acceso transparente a todos los recursos de cómputo dentro de la empresa.

-Proveer la capacidad de comunicación total y de interoperabilidad entre cualquier recurso de cómputo sin importar de que tecnología se trate.

-Proporcionar facilidades de administración para toda la red, permitiendo así el adecuado manejo y control de los recursos informáticos de la empresa.

-Proveer una amplia estructura de soporte y servicio que permita llevar a cabo la implantación y explotación de las facilidades que ofrece este ambiente.

-Minimizar la sobrecarga de trabajo de las estaciones de trabajo transfiriendo las funciones de sistemas de administración hacia los servidores departamentales o corporativos.

-Soportar tecnologías actuales y futuras de múltiples proveedores con el objeto de proteger la inversión.

-Proveer a las estaciones de trabajo de interfases amigables.

-Soportar un gran número de maquinas 'clientes', a través de una gran variedad de conectividad con diversas plataformas.

-Proporcione herramientas para poder calcular el nivel de rendimiento y en base a esto realizar una planeación de la capacidad sobre cualquier plataforma.

-Proveer flexibilidad en la distribución de aplicaciones y portabilidad de sus funciones sobre diferentes ambientes.

-Si se tiene plataforma 'Mainframe' los servicios de administración deberán servir para el control de la red corporativamente, así como eficientar sus funciones.

-Proporcionar una tecnología lo suficientemente avanzada para poder hacer frente a aplicaciones de 'Misión Crítica' las cuales puedan ser adaptadas al crecimiento de la empresa.

-Que tenga una gran capacidad de crecimiento y flexibilidad para hacer frente a los requerimientos futuros de la empresa.

## Capítulo V

### Recomendaciones Finales

Una vez analizado en los 2 capítulos anteriores las tendencias del mercado de computación y sus características principales podemos dar paso a las posibilidades de solución específicas en cuanto a 'hardware', 'software' y organización para la Secretaría de Finanzas.

Antes de evaluar las alternativas de reemplazo es importante resaltar que la actual computadora ya no es posible seguirla utilizando debido a los siguientes factores:

#### Unidad de disco descontinuadas:

La unidad de control de discos 3380 y los discos 3370 ya están descontinuados por IBM desde 1992; aunque IBM otorgó una prórroga para ofrecer el servicio de mantenimiento hasta Junio de 1993 por lo que a partir de esta fecha solo se podrá realizar mantenimiento correctivo, a expensas de que aún existan piezas ya que estas dejaron de fabricarse.

#### Cambio de discos:

Si se optará por la opción de cambio de discos, se tendría que actualizar la versión del sistema operativo, en consecuencia se deberá incrementar la memoria principal del computador, lo que sería una erogación considerable.

#### Incompatibilidad de software:

La base de datos que en la actualidad utiliza la Secretaría solo corre sobre los discos 3370, por lo que si se quiere seguir utilizando esta herramienta (con el objeto de no rediseñar aplicaciones) se tendrá que operar estos discos lo cual es muy riesgoso por lo mencionado en el primer punto.

Como se puede detectar en los puntos anteriores es imposible continuar con la misma infraestructura de hardware y software, ya que forzosamente se tendría que emigrar o bien rediseñar las actuales aplicaciones.

La alternativa más parecida a la infraestructura actual sería el upsizing a un equipo 390 de IBM.

#### V.1 Upsizing a un equipo 390 de IBM.

Según lo observado en el capítulo III existen en el mercado varios proveedores de Mainframes que podrían sustituir el equipo de la Secretaría de Finanzas.

En este caso la mejor opción para proveer el hardware sería IBM con un sistema 390 modelo ES/9000 9121-180 considerando lo siguiente:

##### V.1.1. Ventajas

-Parte o bien todo el equipo con el que cuenta la Secretaría de Finanzas se podría reutilizar.

-IBM ya cuenta con aplicaciones desarrolladas sobre esta plataforma con lo cual el proceso de migración o rediseño de los sistemas sería más rápido.

-El computador se puede particionar lógicamente en 3 de la siguiente forma:

a) Se instalaría el sistema operativo VM/ESA el cual permite realizar estas particiones lógicas.

b) Se instalaría el sistema operativo AIX/ESA con el cual se integraría una versión de UNIX para poder correr aplicaciones que requieran este sistema operativo y esto representaría la primera partición lógica.

c) Se instalaría el sistema operativo OV/VM el cual es nativo de las computadoras ES/9000 y sobre esta partición

(que sería la segunda) se correrían las aplicaciones ya desarrolladas por IBM o por sus VAR's ( Value Added Remarkers ).

d) Se instalaría el sistema operativo VSE/SP con el cual se mantendría el actual ambiente del computador 4361 pero sin el problema de la saturación del procesador.

#### V.1.2. Desventajas

-La principal desventaja la representa su alto costo que es de aproximadamente 2'400,000 dólares americanos.

-El sistema operativo AIX/ESA no es compatible con el sistema operativo AIX de las series RS/6000 de IBM y aunado a esto no tiene un buen soporte por parte de las principales compañías desarrolladoras de software para UNIX como son Informix, Sybase u Oracle por lo cual es realmente pobre lo que se pudiese desarrollar en esta partición lógica.

-La simulación del ambiente operativo del equipo 4381 sería una solución a muy corto plazo ya que según los resultados de las evaluaciones a los sistemas detalladas en el capítulo II, estos ya no cubren los requerimientos de los usuarios finales, además de que su poca flexibilidad y complicación para realizarles mantenimientos los hacen poco eficientes.

-Las aplicaciones ya desarrolladas para las plataformas ES/9000 necesitarían de todas formas adecuaciones y la complejidad de adecuar sistemas elaborados mediante una filosofía no conocida a la larga representa muchos problemas o bien estos sistemas no cubrirían los requerimientos particulares de la Secretaría, por lo que esta opción no representa una garantía para resolver los problemas de manipuleo de información de la Secretaría de Finanzas.

-Al continuar con una arquitectura propietaria se sigue dependiendo de las políticas de venta y comercialización que hacen frágil la capacidad de exigir mejores precios y políticas contractuales para servicios de postventa.

## V.2 Downsizing a tres equipos RISC.

Después de haber conocido las bases de lo que el término 'Downsizing' significa y cual es su sustento tecnológico; **representa a mi consideración la mejor opción para la modernización de la infraestructura informática de la Secretaría de finanzas.**

Esta solución está basada en un ambiente de tipo cliente/servidor en donde se contaría con una red troncal local de tres equipos RISC (de los cuales uno ya se tiene) bajo una topología de bus sobre tarjetas Ethernet.

Estas computadoras se conceptualizaron como servidores dedicados a responder a los requerimientos de los clientes; estos servidores pueden estar conectados entre sí y con sus clientes a través de LAN's o WAN's, para proveer de múltiples servicios a estos, tales como impresión, acceso a bases de datos, procesamiento; de manera transparente al usuario y sin importar en donde se encuentren estos.

Este sistema de servidores realizará múltiples funciones al mismo tiempo que presenta una imagen de un solo sistema a las estaciones clientes; esto se logra combinando los recursos de cómputo que se encuentran físicamente separados en un solo sistema lógico, proporcionando de ésta manera el servicio más efectivo para el usuario final.

Es importante hacer notar que las funciones cliente/servidor son dinámicas, ya que el servidor puede convertirse en cliente cuando realiza la solicitud de servicios o otra plataforma de red.

El número de computadoras se calculó en base a los requerimientos de manipuleo de información y al volumen del mismo; la distribución según las áreas operativas principales de la Secretaría sería de la siguiente forma:

-Un primer equipo RISC para el área de ingresos con la que se pretende 'atacar' los requerimientos de transacciones en línea que marcan la mayoría de las operaciones que efectúan los sistemas que corresponden a esta área, particularmente el 'sistema de tenencia y control vehicular'.

-Un segundo equipo RISC para manejar y cubrir los requerimientos del área de egresos, los cuales son extensos en procesos por lotes y estadísticas, a la vez de que requieren un grado de seguridad alto debido al manejo de la nómina.

-Un tercer equipo RISC, del cual ya se dispone en la actualidad y pertenece a un equipo IBM RS/6000 320-H que funcionaría como máquina de desarrollo evitando así sobresaturar a los equipos anteriores con tareas de compilación entre otras, las cuales degradan el rendimiento del equipo y al mismo tiempo se incrementaría la seguridad de la información ya que se desarrollaría con datos de prueba y no con datos reales como en la actualidad.

#### V.2.1. Ventajas

-La conectividad con la que cuentan estos equipos es muy importante para las funciones de la Secretaría de Finanzas ya que esta centraliza los ingresos y los egresos del estado por lo cual requiere total comunicación con las distintas Secretarías del estado para proporcionarles información; así como obtener y controlar la información que generan estas, a manera de eficientar sus procesos comunes.

-La facilidad para seguir adicionando computadoras del mismo tipo ofrecen un gran potencial ya que de esta manera se podrían conectar más computadoras en el caso de que las propuestas se saturen.

-Su costo que es de aprox. \$550,000 dólares es barato con respecto a una solución mainframe.

-El costo por el desarrollo de sistemas sobre esta plataforma es menor, además de que existen ya en el mercado una gran variedad de productos para desarrollar aplicaciones o bien aplicaciones ya desarrollada, esto garantiza un buen soporte técnico y da seguridad a la inversión realizada.

-La red de micros que se tiene en la actualidad puede integrarse con relativa facilidad a la red de computadoras RISC con el objeto de ampliar la posibilidad de manipuleo de la información e inclusive diseñar sistemas ejecutivos de información, los cuales ayuden a tomar mejores decisiones.

-La tendencia del mercado mundial asegura que este modelo de sistemas de información tendrán el 65% del mismo a partir de 1995 (Según cifras de Sybase Corp.) , e inclusive empresas tales como General Electric, AT&T, BIMBO, entre otras ya han adoptado este modelo por lo que se asegura su permanencia.

#### V.2.2. Desventajas

-La administración tanto de los datos, seguridad y de la red en sí se torna muy compleja debido a la diversidad de plataformas que intervienen, a los diversos sistemas operativos y a la distribución de los datos en la red o redes.

Esto sino se controla puede provocar anarquía en la administración y en consecuencia aspectos negativos como lo son pérdidas de información, poco eficiencia y seguridad en las aplicaciones, frecuentes fallas del sistema, etc.

-El costo que en un principio puede resultar muy atractivo, puede revertirse si el grado de descentralización es mucho o bien si se quiere utilizar técnicas muy vistosas como la multimedia.

-El tener que redesarrollar todos los sistemas existentes es un inconveniente muy peligroso ya que mientras se redesarrollan los sistemas el servicio se tiene que continuar dando, por lo que este proceso transitorio en donde se encuentran en operación el ambiente anterior y el ambiente cliente/servidor, resulta costo y muy susceptible a caer en errores y fallas; de ahí que sea conveniente que los sistemas a redesarrollar sean elaborados por compañías o despachos externos.

### V.3.Concursos

Una vez determinado que la configuración ideal para la modernización de la Secretaría de Finanzas es el downsizing a tres equipos RISC, es necesario ahora determinar que marca de computadoras RISC y que marca de Manejador de Base de Datos Relacional será el adecuado según lo anteriormente señalado.

Para este efecto se desarrollaron dos concursos de licitación pública los cuales se presentan a continuación:

#### V.3.1. Diseño del concurso de Hardware para el proyecto reemplazo del Computador Mainframe IBM 4381

##### V.3.1.1.Descripción del Concurso.

El objeto del concurso es la adquisición de equipo de cómputo (computador, concentradores, terminales, impresoras, etc.) para reemplazar la infraestructura de cómputo que opera actualmente en la Secretaría de Finanzas, por una red de tres computadores tecnología RISC-UNIX.

La Secretaría de Finanzas cuenta ya con un computador IBM RS/6000 320h el cual se destinará para desarrollo y mantenimiento de sistemas, por tanto el presente concurso será para adquirir los dos computadores restantes para formar la red.

V.3.1.2. Bienes Informáticos a concursar.

Características y cantidad de hardware a adquirir:

Descripción	Cantidad
1. Computador con procesador basado en la arquitectura RISC ; con una frecuencia de reloj mínima de 60 mhz; memoria 64mb mínimo; 6 ranuras mínimo y tarjeta ethernet par trenzado.	2 equipos
2. Disco de 4.5Gb interno mínimo.	2 (1xequipo)
3. Unidad de respaldo de cinta de 8mm (2Gb. mínimo)	2
4. Controlador de 64 puertos asincronos	2
5. Terminales ASCII	60
6. Impresoras 1200 lpm mínimo; compra o arrendamiento financiero.	2
7. Impresoras 10" 9 pins 320 cps 4 tantos	34
8. Impresoras 15" 9 pins 320 cps 4 tantos	11
9. Sistema operativo UNIX para: * 16 usuarios o * 32 usuarios o * 64 usuarios.	1
10. Sistema operativo UNIX para: * 16 usuarios o * 32 usuarios o * 64 usuarios.	1
11. Capacitación en sistema operativo para usuarios y 3 administradores.	1

V.3.1.3. Bases del Concurso

V.3.1.3.1.Requerimientos Técnicos.

-Los equipos propuestos por el proveedor deben ofrecer total conectividad en una red (ETHERNET) con un equipo IBM RS/6000 320H.

-La evaluación del rendimiento del procesador de los computadores se realizará en base a las pruebas reconocidas internacionalmente como son:

- \* SPECINT92 y SPECFP92 (de Systems Performance Evaluation Cooperative)
- \* TPC-A (de Transaction Processing Performance Council Benchmark-A)

-Para seleccionar el hardware se calificarán las siguientes características técnicas y de infraestructura del proveedor:

Características técnicas:
1. Costos:
* Adquisición de equipo
* Mantenimiento de equipo
* Actualizaciones de sistema operativo
* Actualizaciones por número de usuario
2. Soporte de Redes:
* TCP/IP
* IPX/SPX
* OSI
* SNA
* Asíncrono
* DECnet
3. Rendimiento del C.P.U.:

Características técnicas:
Características técnicas :
* SPECfp92 no menor a 133.2
* SPECint92 no menor a 61.7
* TPC-A sobre C/S no menor a 157.2 con un tiempo de respuesta no mayor a 2 segundos
4. Capacidad en disco: estándar 2.0 Gb interno máximo 8.0 Gb interno máximo 70.0 Gb interno y externo
5. Capacidad en memoria RAM: estándar 64Mb máximo 1Gb
6. Tamaño de memoria caché: 32Kb de instrucciones, 64Kb de datos mínimo
7. Tamaño de palabra: 32 Bits mínimo
8. Tamaño del bus: 128 Bits mínimo
Infraestructura de servicio y soporte técnico :
1. Personal de soporte técnico en la entidad. (mínimo 3 personas)
2. Almacén de refacciones en la entidad.
3. Centro de cómputo ubicado en la entidad, con equipo similar al concursado, para poder auxiliar a la Sría. de Finanzas en una contingencia.
4. Centro de capacitación.
5. Servicio "Hot-Line"
6. Garantía del Computador.
7. Garantía de Terminales.
8. Tiempo de entrega.

**Nota:** Para todos los puntos la ponderación será en los rangos definidos por el área a cargo.

#### V.3.1.3.2.Requerimientos Comerciales.

-La adquisición del equipo se realizará en forma parcial durante los siguientes seis meses a partir de la fecha de fallo del concurso.

-El tiempo de entrega deberá ser a más tardar 45 días hábiles después del pedido.

-El proveedor ganador deberá responsabilizarse de la transportación y seguridad del equipo objeto del concurso.

-El lugar de entrega del equipo será en el domicilio de esta Secretaría de Finanzas.

-El equipo adquirido deberá contar con una garantía por lo menos de un año a partir de su fecha de instalación.

-El proveedor deberá presentar un calendario de mantenimiento preventivo, tiempo y niveles de soporte técnico por mantenimiento correctivo durante el periodo de garantía.

-El proveedor deberá comprometerse por escrito a contar con refacciones que aseguren la operación del equipo por un periodo mínimo de 5 años posteriores al vencimiento de la garantía.

#### V.3.1.3.3.Requerimientos Económicos.

-El pago se realizará treinta días naturales a partir de la fecha de recepción de la(s) factura(s).

#### V.3.1.3.4. Requerimientos para el Participante.

- Tiempo en el mercado de México de no menos de 5 años.
- Infraestructura de equipo y recursos humanos adecuada para dar soporte y servicio en la Cd.
- De preferencia con conocimiento del sector público.
- Capacidad para efectuar diversas pruebas de equipo y software.
- Solvencia financiera comprobable.
- Relación de clientes principales con equipo similar, fecha de instalación, nombre y número telefónico del responsable.
- Deberá estar inscrito en el padrón de proveedores del gobierno de la entidad.

#### V.3.1.3.5 Garantías de Cumplimiento.

- El participante deberá presentar un cheque cruzado a nombre de la Secretaría de Finanzas por el 10% del monto total para garantizar el sostenimiento de la oferta, el cual se regresará una vez dado el fallo del concurso.
- El proveedor deberá presentar una fianza con respaldo de una institución autorizada, a favor de la Secretaría de Finanzas por el 10% del monto total del equipo concursado, para garantizar el cumplimiento del pedido.

#### V.3.1.4. Procedimiento de Pago.

- La Secretaría se compromete a cubrir el pago de los precios de los productos dentro de los treinta días posteriores a la recepción de los mismos.

#### V.3.1.3.4.Requerimientos para el Participante.

- Tiempo en el mercado de México de no menos de 5 años.
- Infraestructura de equipo y recursos humanos adecuada para dar soporte y servicio en la Cd.
- De preferencia con conocimiento del sector público.
- Capacidad para efectuar diversas pruebas de equipo y software.
- Solvencia financiera comprobable.
- Relación de clientes principales con equipo similar, fecha de instalación, nombre y número telefónico del responsable.
- Deberá estar inscrito en el padrón de proveedores del gobierno de la entidad.

#### V.3.1.3.5 Garantías de Cumplimiento.

- El participante deberá presentar un cheque cruzado a nombre de la Secretaría de Finanzas por el 10% del monto total para garantizar el sostenimiento de la oferta, el cual se regresará una vez dado el fallo del concurso.
- El proveedor deberá presentar una fianza con respaldo de una institución autorizada, a favor de la Secretaría de Finanzas por el 10% del monto total del equipo concursado, para garantizar el cumplimiento del pedido.

#### V.3.1.4. Procedimiento de Pago.

- La Secretaría se compromete a cubrir el pago de los precios de los productos dentro de los treinta días posteriores a la recepción de los mismos.

V.3.1.5. Instrucciones para la presentación de la oferta.

-Entregará propuesta por escrito en papel membretado, debidamente firmada y sellada por la empresa que lo emite, sin tachaduras ni enmendaduras y en sobre cerrado.

-La oferta podrá ser presentada por conducto de la persona autorizada que se acreditará con documento expedido en papel membretado de dicha sociedad.

V.3.1.6. Información Específica del Concurso.

-Una vez realizadas las ofertas, la Secretaría procederá a revisarlas, para elegir al mejor proveedor, en base a los criterios de selección mencionados en el punto número III, dicho acto estará sancionado por la Contraloría General del Estado para los fines legales convenientes.

-El fallo del concurso será dado a conocer al siguiente día de las aperturas de ofertas, a las 12:00 horas.

-La Secretaría no contraerá ninguna obligación con los proveedores que concursan y no resulten elegidos. El fallo será inapelable, a su vez la Secretaría de Finanzas no se hace responsable de los costos de la preparación y presentación de su oferta.

-El participante deberá entregar constancia por escrito de estar de acuerdo con las bases y cláusulas establecidas en este concurso.

-La aplicación de la fianza se realizará si se presentan las siguientes circunstancias:

- \* Si el participante no sostiene su oferta
- \* Si el participante ganador retira su oferta después de la comunicación del fallo.
- \* Cuando el proveedor no entregue el equipo en el tiempo estipulado en el contrato

V.3.2. Diseño del Concurso del Software para el proyecto  
reemplazo del Computador Mainframe IBM 4381.

V.3.2.1. Descripción del Concurso.

El objeto del concurso es la adquisición de un manejador de base de datos relacional para reemplazar el manejador de base de datos que utiliza actualmente la Secretaría de Finanzas.

La Secretaría de Finanzas ha determinado que el manejador de base de datos sea tipo relacional con lenguaje de desarrollo de cuarta generación.

Actualmente la Secretaría de Finanzas cuenta con un manejador de base de datos relacional INFORMIX versión 5 instalado en un computador IBM RS/6000 320h para 16 usuarios, por lo que deberá considerarse en la oferta la actualización de dicha versión o el cambio a otra marca.

V.3.2.2. Bienes Informáticos a Concursar.

Características y cantidad de software a adquirir:

Descripción	Cantidad
<p>1. Manejador de base de datos relacional, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Arquitectura Cliente-Servidor</li> <li>* Con SQL estándar</li> <li>* Recuperación automática en caso de falla</li> <li>* Integridad referencial automática.</li> <li>* Manejo de discos en espejo</li> <li>* Manejo de datos imágenes</li> <li>* Conectividad con otros manejadores de base de datos</li> <li>* Control de acceso de usuarios</li> <li>* Manipulación de datos con front-ends propietarios y no propietarios</li> </ul> <p>Cotizar licencias para: 8,16,32,48 y 64 usuarios</p>	3
<p>2. Herramientas de desarrollo, con las siguientes características:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* 4GL</li> <li>* Interfase gráfica automática</li> <li>* Con reporteador</li> <li>* Depurador de código</li> </ul> <p>Cotizar licencias para: 8 y 16 usuarios</p>	1
<p>3. Capacitación en el software para: 15 desarrolladores 3 administradores</p>	

V.3.2.3. Bases del Concurso.

V.3.2.3.1. Requerimientos Técnicos.

-EL manejador de base de datos propuesto por el proveedor debe ofrecer total conectividad en una red (ETHERNET) con equipos IBM RS/6000 o HP 9000.

-La evaluación del rendimiento del manejador de base de datos se realizará en base a las pruebas reconocidas internacionalmente como son:

\* TPC-A (de Transaction Processing Performance Council Benchmark-A)

-Para seleccionar el software se calificarán las siguientes características técnicas y de infraestructura del proveedor:

Características a evaluar:
1. Costo
* Adquisición
* Soporte Técnico y asesoría
* Actualización de versiones
* Actualizaciones por número de usuario
2. Creación y carga de tablas
3. Tiempo de indexación de las tablas
4. Creación y pruebas de un prototipo, con las siguientes características:
* Menú principal
* Altas, bajas, cambios, consultas planeadas, no planeadas y reportes
* Manejo de seguridad en el prototipo
5. Explotación con front-end propietario.

Características a evaluar:
6. Explotación con front-end no propietario.
7. Conectividad con otras base de datos
8. Portabilidad de su código, en el caso de manejar un computador RS\6000 como maquina de desarrollo y equipos RISC de otros fabricantes como producción.
9. Manejo de imagen.
10. Manejo de ambiente gráfico.
11. Servicio "Hot Line".
12. Tipo de capacitación y número máximo de personas que pueden asistir a los cursos.

**Nota :** Para todos los puntos la ponderación será en los rangos definidos por la Secretaría de Finanzas.

#### V.3.2.3.2. Requerimientos Comerciales.

-La adquisición del manejador de base de datos se realizará durante los siguientes seis meses a partir de la fecha de fallo del concurso.

-El tiempo de entrega deberá de ser a más tardar 45 días hábiles después del pedido.

-El proveedor ganador deberá responsabilizarse de la transportación y seguridad del manejador de base de datos objeto del concurso.

-El lugar de entrega del manejador de base de datos será en el domicilio de esta Secretaría de Finanzas.

-El manejador de base de datos adquirido deberá contar con una garantía por lo menos de un año a partir de su fecha de instalación.

-El proveedor deberá presentar un calendario de servicios de asesoría y soporte técnicos que cubran el periodo de garantía y posterior a está.

#### V.3.2.3.3. Requerimientos Económicos.

-El pago se realizará treinta días naturales a partir de la fecha de recepción de la(s) factura(s).

#### V.3.2.3.4. Requerimientos para el participante.

-Tiempo en el mercado de México de no menos de 5 años.

-Infraestructura de equipo y recursos humanos adecuada para dar soporte y servicio en la Cd.

-De preferencia con conocimiento del sector público.

-Solvencia financiera comprobable.

-Relación de clientes principales con equipo similar, fecha de instalación, nombre y número telefónico del responsable.

-Deberá estar inscrito en el padrón de proveedores del gobierno la entidad.

#### V.3.2.3.5. Garantías de Cumplimiento.

-El proveedor deberá presentar un cheque cruzado a nombre de la Secretaría de Finanzas por el 10% del monto total para garantizar el sostenimiento de la oferta, el cual se regresará una vez dado el fallo del concurso.

-El concursante ganador deberá presentar una fianza con respaldo de una institución autorizada, a favor de la Secretaría de Finanzas por el 10% del monto total concursado, para garantizar el cumplimiento del pedido.

#### V.3.2.4. Procedimiento de Pago.

-La Secretaría se compromete a cubrir el pago de los precios de los productos dentro de los treinta días posteriores a la recepción de los mismos.

#### V.3.2.5. Instrucciones para la Presentación de la Oferta.

-Entregará propuesta por escrito en papel membretado, debidamente firmada y sellada por la empresa que lo emite, sin tachaduras ni enmendaduras y en sobre cerrado.

-La oferta podrá ser presentada por conducto de la persona autorizada que se acreditará con documento expedido en papel membretado de dicha sociedad.

#### V.3.2.6. Información Especifica del Concurso.

-Una vez realizadas las ofertas, la Secretaría procederá a revisarlas, para elegir al mejor proveedor, en base a los criterios de selección mencionados en el punto número III, dicho acto estará sancionado por la Contraloría General del Estado para los fines legales convenientes.

-El fallo del concurso será dado a conocer al siguiente día de la realización de las pruebas, a las 12:00 horas.

-La Secretaría no contraerá ninguna obligación con los participantes que concursen y no resulten elegidos. El fallo será inapelable, a su vez la Secretaría de Finanzas no se hace responsable de los costos de la preparación y presentación de su oferta.

-El participante deberá entregar constancia por escrito de estar de acuerdo con las bases y cláusulas establecidas en este concurso.

-La aplicación de la fianza se realizará si se presentan las siguientes circunstancias:

- \* Si el participante no sostiene su oferta.
- \* Los participantes retiren su oferta después de la comunicación del fallo.
- \* Cuando el proveedor no entregue el manejador de base de datos en el tiempo estipulado en el contrato.

#### V.4 Organización:

Como consecuencia lógica del cambio de equipo, la estructura orgánica del área de sistemas de la Secretaría de Finanzas cambiará radicalmente, ya que gran parte de las labores de captura se turnarán al usuario cuando se implante el nuevo ambiente; aunado a esto la Secretaría será el órgano normativo en materia de informática por lo que la nueva estructura orgánica lo contempla; de esta forma su organización sería la siguiente:

Durante la reestructuración de los sistemas actuales, la estructura organizacional de la Coordinación continuará básicamente de la misma forma con el objeto de seguir dando soporte a la Secretaría; con la diferencia de que se formará un equipo el cual tendrá la función de realizar la reestructuración de los sistemas en la nueva plataforma y se empezará a formar la Dirección de Normatividad.

El equipo quedará integrado de la siguiente forma:

-Se asignará 3 Jefes de proyecto, quienes participarían directamente en el análisis y diseño junto con los actuales Directores, el Coordinador y los Usuarios Finales.

-Se asignará a nueve analistas-programadores, (quienes tendrán que ser los de mayor capacidad), para que conjuntamente con personal de un despacho externo realicen la programación; mismos que al terminar podrían ser buenos candidatos para ocupar los puestos de analista-programador en la organización propuesta

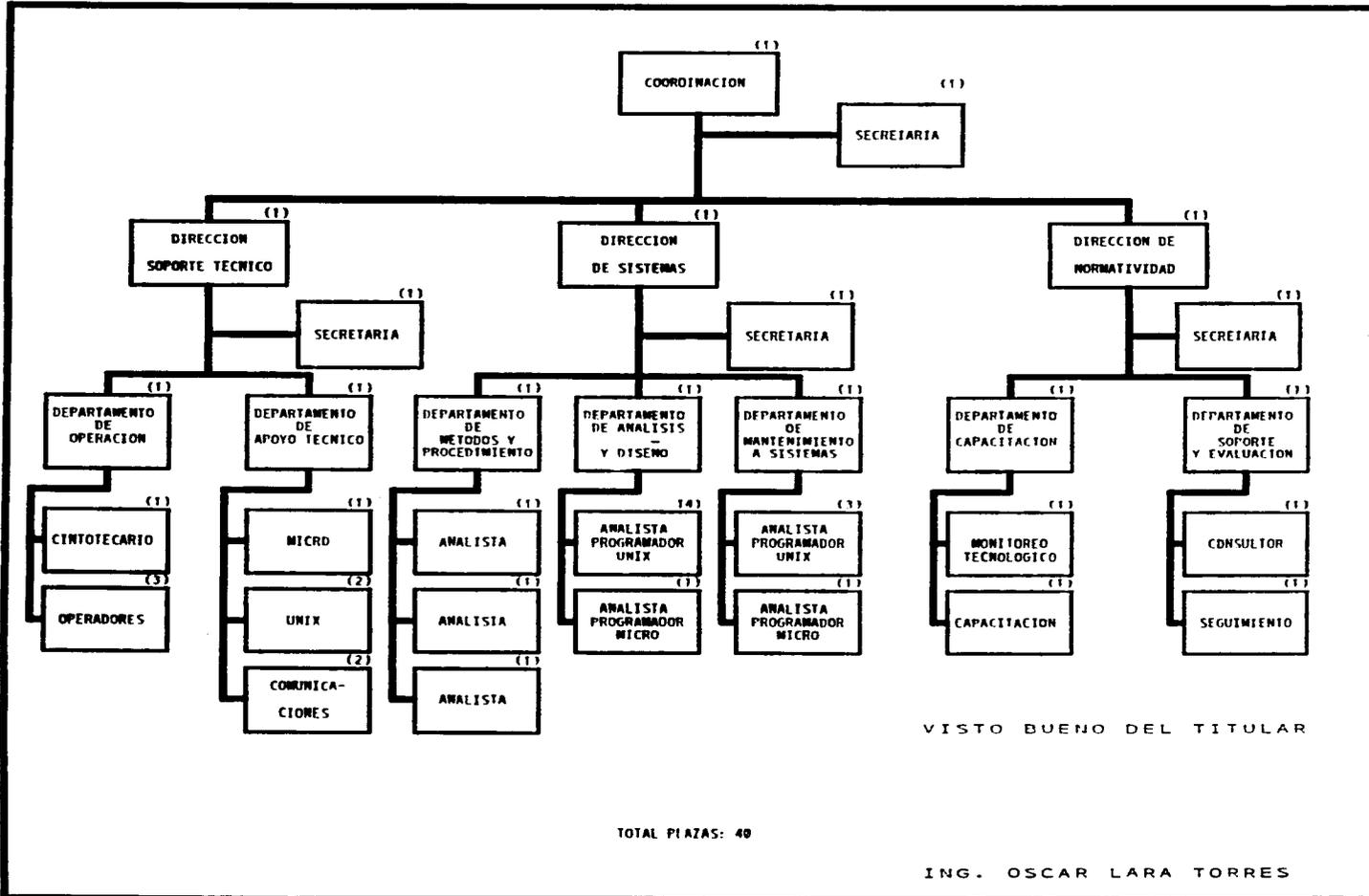
-La asignación de personas pertenecientes a la Dirección de Sistemas se hizo dando respuesta a una sugerencia del Coordinador de Sistemas de la Secretaría, mientras que el número de personas (9) se basó en el hecho de que en el periodo de duración del proyecto se tiene planeado en 5 meses. La carga de trabajo de la Dirección de Sistemas baja aproximadamente en un 60% durante los meses de mayo a octubre, por lo que es factible asignar a estas personas (las cuales representan el 45% del total del personal de la Dirección de Sistemas) sin afectar las labores de la Dirección de Sistemas.

-La asignación de 3 jefes de proyecto se basó considerando el rediseño de 6 sistemas que involucran 4 Direcciones de la Secretaría, por lo que su grado de integración es alto, aunado con la distribución que se requiere para que se implemente un modelo cliente/servidor, hacen necesario conformar un frente de trabajo equilibrado que permita acabar en 5 meses el proyecto, por lo que se considera que cada jefe de proyecto de haga cargo de 2 sistemas.

Al término de la etapa de transición, la estructura orgánica de la Coordinación de Sistemas de la Secretaría de Finanzas quedaría...

# SECRETARIA DE FINANZAS

## ORGANIGRAMA PROPUESTO PARA LA COORDINACION DE SISTEMAS



## **Estructura Orgánica..**

La estructura orgánica de la Coordinación de Sistemas quedará de la siguiente forma como consecuencia del cambio del equipo y del software de desarrollo.

La Coordinación quedará integrada por tres Direcciones<sup>2</sup> :

- Dirección de Soporte Técnico
- Dirección de Sistemas
- Dirección de Normatividad Informática

### **V.4.1. Dirección de Soporte Técnico.**

#### *Función Genérica*

Planear, organizar, dirigir y controlar los recursos de almacenamiento, procesamiento y comunicación con los que cuenta el equipo de cómputo; así como supervisar y controlar el buen manejo de los datos que se encuentren almacenados.

#### *Funciones Específicas*

-Proporcionar el servicio de procesamiento electrónico de datos en las diferentes unidades administrativas de la Secretaría y con resolución de la Dirección de Normatividad a otras dependencias que lo soliciten.

-Planear en común acuerdo con los Departamentos bajo su Dirección las metas de trabajo a desarrollar

-Determinar en común acuerdo con el Coordinador de Sistemas, las políticas y normas referentes al uso del equipo de cómputo y de la

---

<sup>2</sup> El detalle de los puestos de cada una de las Direcciones se presenta en el Apéndice II.

información, siempre alineadas a las establecidas por la normatividad informática vigente en el estado.

-Mantener actualizados en coordinación con los usuarios los archivos que se utilicen en el procesamiento de datos

-Consolidar un nivel de producción óptimo en lo que se refiere a calidad y tiempos requeridos.

-Asesorar en la implantación de sistemas de información en la Secretaría.

-Proponer y justificar la adquisición de equipo de cómputo.

-Elaborar el presupuesto correspondiente al área a su cargo.

#### **V.4.2. Dirección de Sistemas**

##### *Función Genérica*

Planear, Organizar, controlar y dirigir las actividades de análisis, diseño, codificación e implantación de sistemas encaminados a la automatización de los procesos administrativos.

##### *Funciones Específicas*

-Planear, dirigir y controlar la utilización de recursos necesarios para cumplir con los proyectos de desarrollo de sistemas en tiempo, costo y cantidad.

-Formular programas y establecer prioridades en combinación con la Coordinación de Sistemas para la realización de proyectos y actividades encaminadas a elevar la eficiencia en la Secretaría.

-Asegurar que los desarrollos de los sistemas se ejecuten apegados a la metodología y estándares que estén definidos por la Dirección de Normatividad.

-Aprobar y respaldar el diseño general y detallado de nuevos sistemas o bien de mantenimiento a los ya existentes.

-Supervisar la capacitación que se da a los usuarios sobre las modificaciones que se realizan.

-Monitorear el desempeño de los sistemas en operación para recomendar correcciones o mejoras si así fuese necesario.

-Considerar nuevas necesidades de procesamiento de datos y realizar los estudios necesarios de factibilidad, tomando en cuenta prioridades de los usuarios y en base a una planeación.

-Supervisar a los departamentos bajo su adscripción.

-Proporcionar la asesoría técnica necesaria a los usuarios para la realización óptima de los proyectos planeados.

#### **V.4.3. Dirección de Normatividad Informática**

##### *Función Genérica*

Coordinar y controlar la adquisición, mantenimiento, programación y uso de los equipos de cómputo, así como la información generada por estos, mediante la implantación de normas, políticas y estándares, que tengan ingerencia a nivel estatal; así mismo promover la capacitación técnica de todas las unidades de informática que existan dentro de la administración pública estatal.

##### *Funciones Específicas*

-Establecer en acuerdo con el Coordinador de Sistemas las normas, políticas y estándares en materia de informática y proporcionar las bases para que las unidades de informática cuenten con los elementos que les permitan cumplir óptimamente con sus funciones.

-Proponer y concertar con el Coordinador de Sistemas las políticas de Adquisición de equipo, paquetes de aplicación y desarrollo de sistemas.

-Elaborar normas y políticas de utilización, mantenimiento y seguridad de los equipos, para su uso en las unidades de informática de las dependencias y entidades de la administración pública estatal.

-Supervisar el control del inventario de informática de la administración estatal.

-Conocer y supervisar el control de los proyectos que se estén realizando y los que se van a realizar en las diferentes unidades de informática de la administración estatal.

-Establecer el intercambio de experiencias, tecnologías, programas y recursos entre las dependencias del estado y otras instituciones estatales y federales.

-Establecer relaciones con los proveedores para contratar la adquisición de equipos y servicios de cómputo, con el fin de garantizar el respaldo y mejoramiento de los servicios contratados así como la obtención de precios y servicios preferenciales.

-Exigir a los proveedores el cumplimiento de todos los requisitos establecidos en los contratos y que se sujeten a todas las pruebas que se juzguen necesaria y convenientes.

-Elaborar políticas, planes de capacitación y adiestramiento técnico para el personal informático del gobierno del estado.

-Verificar que toda adquisición de equipo de cómputo este debidamente justificada.

-Verificar que se cumplan los lineamientos establecidos.

-Elaborar el presupuesto correspondiente al área a su cargo

## CONCLUSIONES

La necesidad de realizar Auditorias Informáticas cada vez va en aumento, ya que siendo esta un área de servicio y de soporte a las demás áreas de la empresa es indispensable depurar los procedimientos que la vinculan con las otras áreas de la empresa, y en consecuencia integrar tecnología de vanguardia para lograr un mejor desempeño a nivel corporativo.

Ejemplificando lo anterior; esta tesis mostró paso a paso las fases de un estudio que abarca desde:

- La planeación de una auditoría.
- Análisis de recomendaciones y
- Los primeros pasos para la implantación.

Con base en esto el lector puede retomar los tópicos presentados para la realización de proyectos de naturaleza semejante.

## APENDICE I

### Cuestionario I

#### <sup>3</sup> a) Bases Jurídicas

a.1) ¿Se ajusta la estructura orgánica actual a las disposiciones jurídicas vigentes?

No, ¿por qué razón?

a.2) ¿Cuales son los ordenamientos legales en que se sustenta la Coordinación de Sistemas.?

a.3) ¿La estructura actual está encaminada a la consecución de los objetivos del área?

a.4) ¿Permite la estructura actual que se lleven a cabo con eficiencia

-Las atribuciones encomendadas?	SI	NO
-Las funciones establecidas?	SI	NO
-La distribución de Trabajo	SI	NO
-El control interno?	SI	NO

Si alguna de las respuestas es negativa, explique cuál es la razón.

#### b) Niveles Jerárquicos

b.1) ¿Los niveles jerárquicos establecidos actualmente son necesarios y suficientes para el desarrollo de las actividades del área?

b.2) ¿Permiten los niveles jerárquicos actuales que se desarrolle adecuadamente la:

---

<sup>3</sup> Todos los cuestionarios fueron tomados del libro:  
'Auditoría Informática' del Lic. Jose A. Echenique Garcia  
Mc Graw Hill

-Operación?	SI	NO
-Supervisión?	SI	NO

Los niveles actuales permiten que se tenga una ágil:

-Comunicación ascendente?	SI	NO
-Comunicación descendente?	SI	NO
-Toma de decisiones?	SI	NO

Si alguna de las respuestas es negativa, explique la razón:

Se considera que algunas áreas deberían tener:

-Mayor jerarquía?	SI	NO
-Menor jerarquía?	SI	NO

c) Departamentalización

c.1) ¿Se consideran adecuados los departamentos, áreas y oficinas en que está dividida actualmente la estructura de la Coordinación?

c.2) ¿El área y sus subáreas tienen delimitadas con claridad sus responsabilidades?

d) Puestos.

d.1) ¿Los puestos actuales son adecuados a las necesidades que tiene el área para llevar a cabo sus funciones?

d.2) ¿El número de empleados que trabajan actualmente es adecuado para cumplir con las funciones encomendadas?

d.3) ¿El número de personas es el adecuado en cada uno de los puestos?

d.4) ¿Si, no; señale cual sería el adecuado?

e)Expectativas

e.1)¿Considera que debe revisarse la estructura actual, a fin de hacerla más eficiente?

e.2)¿Cuál es la estructura que propondría?

e.3)¿De realizarse una modificación a la estructura cuando debería realizarse?

f)Autoridad

f.1)¿Se encuentra definida adecuadamente la línea de autoridad?

f.2)¿Su autoridad va de acuerdo a su responsabilidad?

f.3)¿Se han presentado conflictos por el ejercicio de la autoridad?

f.4)¿Existe algún sistema de sugerencias y quejas por parte del personal?

g)Funciones

g.1)¿Se han establecido funciones del área?

g.2)¿Las funciones están de acuerdo con las atribuciones legales?

g.3)¿Se encuentran documentadas las funciones?

g.4)¿Cual es la forma de dar a conocer las funciones?

g.5)¿Participó el área en la elaboración de las funciones?

g.6)¿Quién aprobó las funciones del área?

g.7)¿Las funciones están encaminadas a la consecución de los objetivos institucionales e internos?

g.8)¿Las funciones del área son acordes al reglamento interior?

g.9)¿A qué nivel se conocen las funciones del área?

g.10)¿Conocen otras áreas las funciones del área?

- g.11)¿Considera que se deben de dar a conocer?
- g.12)¿Son adecuadas a la realidad las funciones?
- g.13)¿Cuales son sus principales limitaciones?
- g.14)¿Están adecuadas a la carga de trabajo?
- g.15)¿Existen conflicto por las cargas de trabajo desequilibradas?
- g.16)¿Se tiene contemplada la desconcentración?
- g.17)¿Como afectaría la desconcentración a las funciones?

#### h)Cumplimiento

- h.1)¿Están delimitadas las funciones; a que nivel?
- h.2)¿Las actividades que realiza son acordes a las funciones asignadas?
- h.3)¿Cual es el grado de cumplimiento de las funciones?
- h.4)Mencione las causas por las cuales las funciones no son cumplidas en su totalidad.

### **Software**

#### *Análisis*

### **Cuestionario II**

- 1)¿Existe una lista de proyectos de sistema de procesamiento de información y fechas programadas de implantación que puedan ser considerados como plan maestro?
- 2)¿Está relacionado el plan maestro con un plan general de desarrollo de la dependencia?
- 3)¿Ofrece el plan maestro la atención de solicitudes urgentes de los usuarios?

- 4) ¿Poner la lista de proyectos a corto plazo y a largo plazo?
- 5) ¿Poner una lista de los proyectos en proceso?
- 6) ¿Quién autoriza los proyectos?
- 7) ¿Cómo se asignan los recursos?
- 8) ¿Cómo se estiman los tiempos de duración?
- 9) ¿Quién interviene en la planeación de los proyectos?
- 10) ¿Cómo se calcula el presupuesto del proyecto?
- 11) ¿Qué técnicas se usan en el control de proyectos?
- 12) ¿Quién asigna las prioridades?
- 13) ¿Como se controla el avance del proyecto?
- 14) ¿Con que periodicidad se revisa el reporte de avance de proyecto?
- 15) ¿Como se estima el rendimiento del personal?
- 16) ¿Con qué periodicidad se estiman los costos del proyecto para compararlo con lo presupuestado?
- 17) ¿Que acciones se toman en caso de desviaciones?
- 18) ¿Se llevan a cabo revisiones periódicas de los sistemas para determinar si aún cumplen con los objetivos para los cuales fueron diseñados?

#### *Diseño*

#### **Cuestionario III**

- 1) ¿Quienes intervienen en el diseño de un sistema?
- 2) ¿Los analistas son también programadores?
- 3) ¿Que lenguajes manejan los analistas?

- 4)¿Cuántos analistas hay y qué experiencia tienen?
- 5)¿Como se controla el trabajo de los analistas?
- 6)¿Como se controla el trabajo de los programadores?
- 7)¿Indique cuales son los pasos que sigue un programador en la codificación de un programa?
- 8)¿Que documentos acompañan al programa cuando se entrega?

#### *Operación e Implantación*

#### **Cuestionario IV**

El instructivo de operación contiene:

- Diagrama particular de estrada-salida {}
- Mensaje y su explicación {}
- Parámetros y su explicación {}
- Diseño de impresión de resultados {}
- Cifras de control {}
- Fórmulas de verificación {}
- Observaciones {}
- Instrucciones en caso de error {}
- Calendario de proceso y resultados {}

Las pruebas para implantar los sistemas incluyen:

- Prueba particular de cada programa {}
- Prueba por fase validación, actualización {}
- Prueba en paralelo {}

#### **Hardware**

#### **Cuestionario V**

- 1)Indique el porcentaje de datos que se reciben en el área de captura y producción.
- 2)Indique el contenido de la orden de trabajo que se recibe en el área de captura de datos?

- 3) ¿Existe un programa de trabajo del área de captura de datos?.
- 4) ¿El programa de trabajo es congruente con el calendario de producción?
- 5) ¿Que acciones se toman cuando el trabajo programado se retarda?
- 6) ¿Cuando la carga de trabajo supera la capacidad instalada que se hace?
- 7) ¿Que cifras de control utiliza?
- 8) ¿Que documentos de entrada se tienen?
- 9) ¿Se anota que persona recibe la información y su volumen?
- 10) ¿Se anota a que capturista se entrega la información?
- 11) ¿Se verifica la calidad de la información recibida para su captura?
- 12) ¿Para los procesos que no traigan cifras de control se han establecido criterios a fin de asegurar que la información es completa y válida?
- 13) ¿Existe un procedimiento para tratar a la información no válida?
- 14) ¿Existe un registro de anomalías en la información debido a mala codificación?
- 15) ¿Existe una relación de distribución de listados?
- 16) ¿Se verifica que las cifras de las validaciones concuerden con los documentos de entrada?
- 17) ¿Se controlan separadamente los documentos confidenciales?
- 18) ¿Se lleva un control de producción por persona?

## Cuestionario VI

- 1) ¿Existen procedimientos formales para la operación del sistema de cómputo?
- 2) ¿Esos procedimientos describen detalladamente tanto la organización de la sala de máquinas como la operación del sistema de cómputo?
- 3) ¿Están actualizados los procedimientos; con que frecuencia?
- 4) ¿Indique el contenido de los instructivos de operación para cada aplicación?
- 5) ¿Existe una estandarización de las órdenes de proceso?
- 6) ¿Los retrasos o incumplimientos con el programa de operación diaria, se revisa y analiza?
- 7) ¿Existen procedimientos escritos para la recuperación del sistema en caso de fallas?
- 8) ¿Puede el operador modificar los datos de entrada?
- 9) ¿El operador realiza funciones de mantenimiento diario en dispositivos que así lo requieran?
- 10) ¿Existen procedimientos para evitar las corridas de programas no autorizados?
- 11) ¿Existen procedimientos formales que se deban observar antes de que sean aceptados en operación, sistemas nuevos o modificaciones a los mismos?
- 12) ¿Que precauciones se toman durante el período de implantación?
- 13) ¿Se tiene inventario actualizado de los equipos y terminales con su localización?
- 14) ¿Como se controlan los procesos en línea?
- 15) ¿Se tienen seguros sobre todos los equipos?
- 16) ¿Como se controlan las llaves de acceso (password)?

17) ¿Existe un programa de mantenimiento correctivo y preventivo; describalo?

18) ¿Cuál es la efectividad del proveedor para resolver sus problemas de mantenimiento?

19) ¿De acuerdo con los tiempos de utilización de cada dispositivo del sistema de cómputo, existe equipo:

Con poco uso

Ocioso

Con capacidad superior  
a la necesaria

20) ¿El equipo anterior puede ser reemplazado?

21) ¿El sistema tiene capacidad de teleproceso; se utiliza?

22) ¿Cuántas terminales se tienen conectadas al sistema de cómputo?

23) ¿Se ha investigado si el tiempo de respuesta satisface a los usuarios?

24) ¿La capacidad de memoria y de almacenamiento máximo del sistema de cómputo es suficiente para atender el proceso por lotes y el proceso remoto?

25) ¿Se contemplan dentro de los planes de producción períodos de mantenimiento preventivo?

26) ¿Se dispone espacio y tiempo para realizar corridas especiales, corridas de prueba de sistemas en desarrollo y corridas que deben repetirse, dentro del calendario de producción?

27) ¿Se dispone dentro del calendario de producción espacio para realizar respaldos a la información?

28) ¿Se tiene un plan definido para el respaldo de la información?

29) ¿Indique los estándares de producción?

30) ¿Indique los medios utilizados para medir la eficiencia de los operadores?

31) ¿Indique que medidas se toman cuando el rendimiento para un trabajo está abajo del estándar?

32) ¿Se tienen incentivos para el personal que tenga un rendimiento superior al estándar?

33) ¿Cada cuando se imparten cursos de capacitación?

34) ¿Se registran los tiempos de respuesta a las solicitudes?

### **Seguridad Lógica y Física**

#### **Cuestionario VII**

1) ¿Se han adoptado medidas de seguridad en la dirección de informática?

2) ¿Existe una persona responsable de la seguridad?

3) ¿Se ha dividido la responsabilidad para tener un mejor control de la seguridad?

4) ¿Existe personal de vigilancia en la institución?

5) ¿La vigilancia se contrata:

a) Directamente

b) Por medio de empresas que venden ese servicio

6) ¿Existe una clara definición de funciones entre los puestos clave?

7) ¿Se investiga a los vigilantes cuando son contratados?

8) ¿Se controla el trabajo fuera de horario?

9) ¿Se registran las acciones de los operadores para evitar que realicen alguna que pueda dañar el sistema?

10) ¿Existe vigilancia en el cuarto de máquinas las 24 horas?

11) ¿A la entrada del cuarto de máquinas existe?

- a) Vigilante ?
- b) Recepcionista ?
- c) Tarjeta de control de acceso ?
- d) Nadie ?

12) ¿Se han instituido políticas en el caso de que los operadores, analistas, programadores pretendan ingresar al sistema sin autorización?

13) ¿El edificio donde se encuentra la computadora está situado a salvo de:

- a) Inundación
- b) Terremoto
- c) Fuego
- d) Sabotaje

14) ¿El centro de cómputo da al exterior?

15) ¿Existe control para el acceso al centro de cómputo; de qué forma?

16) ¿Existen alarmas para detectar

- a) Fuego, calor o humo
- b) Agua
- c) Magnetismo
- d) No existen

17) ¿En donde están localizadas las alarmas?

18) ¿Existen extintores contra fuego, de que tipo?

19) ¿Los interruptores de energía están debidamente protegidos y etiquetados?

20) ¿Se encuentra entrenado el personal para saber como actuar en el caso de una emergencia?

21) ¿Existe salida de emergencia?

22) ¿Que acciones preventivas se toman para evitar desastres?

23) ¿Existe seguridad en donde se guardan las copias de respaldo?

24) ¿Existe un departamento de auditoria de sistemas?

25)¿De que forma se hacen las solicitudes de modificación a los programas?

26)¿Se ha establecido qué información puede ser accesada y por qué persona; de que manera se controla?

27)¿Que medidas de seguridad se llevan sobre las siguientes operaciones?

Recepción de Documentos:  
Información confidencial:  
Captación de documentos:  
Cómputo electrónico:  
Programas:  
Discotecas y cintotecas:  
Documentos de salida:  
Archivos magnéticos:  
Operación del equipo de computación:  
En cuanto al acceso de personal:  
Identificación del personal:  
Policia:  
Seguros contra robo e incendio:  
Cajas de seguridad:  
Otros, especificar:

#### **Imagen del área de sistemas ante los usuarios**

#### **Cuestionario VIII**

1)¿Considera usted, que la dirección de informática le da los resultados esperados?

2)¿Como considera usted, en general el servicio proporcionado por la dirección de informática?

3)¿Cubre sus necesidades de procesamiento?

4)¿Como considera la calidad del procesamiento que se le proporciona?

5)¿Hay disponibilidad de procesamiento para sus requerimientos?

6)¿Conoce el costo de los servicios proporcionados?

- 7) ¿Son entregados con puntualidad los trabajos?
- 8) ¿Que piensa de la presentación de los trabajos solicitados?
- 9) ¿Que piensa de la atención brindada por el personal de procesos electrónicos?
- 10) ¿Que piensa de la asesoría que se imparte sobre informática?
- 11) ¿Que piensa de la seguridad en el manejo de la información proporcionada para su procesamiento?
- 12) ¿Existen fallas de exactitud en los procesos de información; cuales?
- 13) ¿Cómo utiliza los reportes que se le proporcionan?
- 14) ¿Cuáles no utiliza?
- 15) De aquellos que no utiliza ¿por qué razón los recibe?
- 16) ¿Que sugerencias presenta en cuanto a la eliminación de reportes: modificación, fusión, división de reporte?
- 17) ¿Se cuenta con un manual de usuario por sistema?
- 18) ¿Quién interviene de su departamento en el diseño de sistemas?
- 19) ¿En que sistemas tiene actualmente su servicio de computación?
- 20) ¿Que sistemas desearía que se incluyeran?

## APENDICE II

Perfil General del Puesto de la Dirección de Soporte Técnico

Escolaridad:

- Ingeniería en Sistemas
- Licenciatura en Sistemas Computacionales
- Licenciatura en Informática
- Carrera afín

Experiencia:

- 4 años

La Dirección de Soporte Técnico quedará conformada por dos Departamentos:

- Departamento de Operación
- Departamento de Apoyo Técnico

### **Departamento de Operación**

#### *Función Genérica*

Coordinar, supervisar y programar las actividades de operación y producción del equipo de cómputo, controlar el mantenimiento preventivo y correctivo de el mismo, así como administrar el consumo de suministros

#### *Funciones Específicas*

-Administrar un flujo ordenado de trabajos de producción, haciendo uso eficiente de los distintos sistemas con que se cuenta.

-Vigilar el funcionamiento del equipo de informática llevando un control mensual de las reparaciones realizadas así como de los costos que estas implican, a su vez controla la calendarización de los mantenimientos preventivos que realiza el proveedor del equipo.

-Implantar técnicas y procedimientos de operación que mejoren la seguridad operativa del equipo.

-Supervisar el control de la cintoteca.

-Supervisar el control de los suministros.

-Supervisar el control de las impresiones masivas.

-Supervisar la elaboración de respaldos de información.

-Implantar un plan de contingencias.

-Conservar un buen nivel de seguridad física dentro del centro de cómputo.

#### Perfil General del Puesto

##### Escolaridad:

- Ingeniería en Sistemas
- Licenciatura en Sistemas Computacionales
- Licenciatura en Informática
- Carrera afín

##### Experiencia:

- 2 Años

El Departamento de Operación quedará integrado por 4 técnicos auxiliares:

- Un cintotecario
- Tres operadores

#### **Cintotecario**

##### *Funciones Específicas*

-Constituir y mantener actualizado un registro de cintas magnéticas.

-Distribuir las cintas magnéticas requeridas por medio de ordenes de trabajo.

-Recibir cintas magnéticas procesadas de acuerdo a los procedimientos establecidos.

-Preparar cintas para respaldos diarios, semanales e históricos.

-Inventariar existencia de cintas magnéticas

-Llevar un control de cintas enviadas fuera del departamento o fuera de esta Secretaría.

-Atender los requerimientos de los usuarios en cuanto a suministros.

-Llevar el control de suministros

#### Perfil General del Puesto

##### Escolaridad

-Técnico en computación

##### Experiencia

-Un año

#### **Operador**

##### *Funciones Específicas*

-Realizar las ordenes de trabajo solicitadas, cubriendo prioridades y calendarización de la producción proyectada.

-Desarrollar una bitácora de operación para registro de problemas y soluciones dadas.

-Controlar el flujo de ordenes de trabajo y registrar ordenes realizadas por día.

-Realizar los respaldos de información conforme a la calendarización estipulada.

-Ejecutar y vigilar las impresiones masivas

-Reporte de fallas del equipo.

Perfil General del Puesto

Escolaridad

-Técnico en computación

Experiencia

-Un año

**Departamento de Apoyo Técnico**

*Función Genérica*

Planear, organizar, dirigir y controlar el funcionamiento del sistema operativo y del software que se encuentre en la red de cómputo, así como supervisar la instalación de equipo conforme a los requerimientos que se presenten.

*Funciones Específicas*

-Administrar el uso correcto de la base de datos

-Definir y controlar suministros para el uso de la base de datos y de la red en general

-Conservar la integridad y seguridad de la base de datos

-Asignar prioridades de acceso a la base de datos

-Controlar el acceso al sistema operativo

-Llevar un control de los passwords que se dan a los usuarios

-Controlar el acceso a la base de datos

-Implantar políticas de cambio de password

-Asignar capacidades de uso de recursos a cada usuario

#### Perfil General del Puesto

##### Escolaridad

- Licenciatura en Informática
- Ingeniería en Computación
- Carrera afín

##### Experiencia

- 2 años

El Departamento quedará integrado por 5 técnicos auxiliares:

- Un responsable de la red de microcomputadoras
- Dos responsables de la red de RISC
- Dos responsables de comunicaciones

#### **Responsable de la Red de Microcomputadoras y de la Red de RISC**

##### *Funciones Específicas*

- Configuración de las impresoras de la red y las que estén esclavas.
- Configuración de los "login scrips" para cada uno de los usuarios.
- Asignar los password de accesos a los usuarios.
- Administrar el uso de la base de datos
- Monitorear la red con el fin de resolver los problemas que se susciten.
- Solicitar al Departamento de Operación que realice respaldos o en su defecto realizarlos.

Perfil General del Puesto

Escolaridad

-Pasante de Licenciatura o Ingeniería en computación especializado en redes de micros para la sección de microcomputadoras

-Pasante de Licenciatura o Ingeniería en computación especializado en redes unix para la sección de RISC

Experiencia

-Un año

**Responsable de Comunicaciones**

*Funciones Específicas*

-Instalación y reinstalación de equipo a petición del Jefe del Departamento.

-Dar mantenimiento preventivo y correctivo a las microcomputadoras.

-Atender por orden del Jefe de Departamento los problemas que se susciten en la red, en lo que se refiere al hardware.

-Llevar el inventario y el control de resguardo del equipo

-Monitorear las telecomunicaciones que existan con otras dependencias con el fin de asegurar la óptima transferencia de archivos.

Perfil General del Puesto

Escolaridad

-Pasante de Licenciatura o Ingeniería en computación con especialidad en micros y en UNIX

Experiencia

-1 año

Perfil General del Puesto de la Dirección de Sistemas.

Escolaridad

- Licenciatura en Informática
- Licenciatura en Sistemas Computacionales
- Ingeniería en Computación
- Carrera afín

Experiencia

- 4 años

La Dirección de Sistemas quedará integrada por tres Departamentos:

- Departamento de Análisis, diseño
- Departamento de Mantenimiento
- Departamento de Métodos y Procedimientos

**Departamento de Análisis y Diseño**

*Función Genérica*

Coordinar, Supervisar y controlar el desarrollo de sistemas que sean sujetos a automatizarse, haciendo participe activo al usuario.

*Funciones Específicas*

- Atender los requerimientos de los usuarios en cuanto a creación o reemplazo de sistemas.
- Proporcionar la asesoría necesaria a los usuarios para una óptima realización de los proyectos a realizar.
- Analizar la factibilidad de realizar nuevos sistemas o cambiar los ya existentes.
- Presentar estudio de factibilidad al Director para su aprobación.

- Elaborar análisis y diseño detallado de los sistemas a desarrollar
- Elaborar pruebas de los programas realizados
- Implementar Sistemas
- Supervisar la elaboración del manual técnico y de usuario.
- Llevar un control del desarrollo de los sistemas en proceso.
- Supervisar la capacitación a los usuarios durante la implantación de nuevos sistemas, así como proporcionar toda la información técnica de el (los) sistema(s) nuevo(s) al Jefe del Departamento de Mantenimiento.
- Atender a los usuarios en el caso de que estos tengan algún problema relacionado con los sistemas.

#### Perfil General del Puesto

##### Escolaridad

- Licenciatura en Informática
- Licenciatura en Sistemas Computacionales
- Ingeniería en Computación
- Carrera afín

##### Experiencia

- 2 Años

El Departamento de Análisis y Diseño quedará conformado por 5 analistas programadores:

- Un analista programador especialista en microcomputadoras
- Cuatro analistas programadores especialista en base de datos relacionales.

## **Analista Programador**

### *Funciones Específicas*

- Analizar y desarrollar sistemas computacionales que satisfagan las necesidades de los usuarios.
- Concretizar las ideas analizadas para poder realizar su codificación
- Elaborar diagramas de flujo de cada programa realizado
- Pasar a pseudo-código el diagrama de flujo
- Codificar el pseudo-código y realizar pruebas de escritorio
- Realizar pruebas a los sistemas
- Comprobar con el usuario el correcto funcionamiento del sistema.
- Elaborar manual técnico, usuario y de producción.
- Capacitar a los usuarios sobre el (los) sistema(s) nuevo(s)
- Colaborar con el Departamento de Mantenimiento cuando fuese necesario

### Perfil General del Puesto

#### Escolaridad

- Pasante de Licenciatura o Ingeniería en Computación con especialidad en lenguajes XBase para la sección de microcomputadoras.
- Pasante de Licenciatura o Ingeniería en Computación con especialidad en lenguajes de cuarta generación aplicados al desarrollo de bases de datos relacionales tales como Informix 4gl, APT-Workbench de Sybase en la sección de RISC.

#### Experiencia

-2 años

## **Departamento de Mantenimiento de Sistemas**

### *Función Genérica*

Coordinar, supervisar y controlar la revisión, modificación, conversión, mejoramiento o corrección de programas y sistemas automatizados que se encuentren en operación en la Secretaría.

### *Funciones Específicas*

-Supervisar y realizar revisiones periódicas de los sistemas con el fin de proporcionarles mantenimiento preventivo.

-Coordinar las conversiones de los sistemas a petición de los usuarios.

-Sugerir y elaborar mejoras y correcciones a los sistemas que permitan mejorar el rendimiento de los mismos

-Documentar e ilustrar cualquier cambio realizado

-Determinar el impacto que tendrá el mantenimiento a realizar

-Verificar que al hacer el mantenimiento, también las especificaciones del sistemas cambien.

-Concertar con los usuarios con el fin de dar prioridad a los mantenimientos por realizar.

-Llevar una contabilidad de costos con el fin de determinar el dinero que se gasta por concepto de mantenimiento a sistemas.

-Supervisar las actualizaciones masivas de las bases de datos

-Supervisar la capacitación a los usuarios en las modificaciones efectuadas.

-Realizar las pruebas a los programas modificados.

-Colaborar con el Departamento de Análisis y Diseño si así fuese necesario.

## Perfil General del Puesto

### Escolaridad

- Licenciatura en Informática
- Licenciatura en Sistemas Computacionales
- Ingeniería en Computación
- Carrera afin

### Experiencia

- 2 Años

El Departamento de Mantenimiento quedará conformado por 4 Analistas programadores.

- Un Analista programador especialista en microcomputadoras.
- Tres Analistas programadores especialistas en base de datos relacionales.

### **Analista Programador**

#### *Funciones Específicas*

- Analizar y desarrollar los requerimientos de mantenimiento a los sistemas computacionales que se encuentran en operación dentro de la Secretaría
- Concretizar las ideas analizadas para poder realizar su codificación
- Elaborar diagramas de flujo de cada programa modificado
- Pasar a pseudo-código el diagrama de flujo
- Codificar el pseudo-código y realizar pruebas de escritorio
- Realizar pruebas de las modificaciones a los sistemas
- Comprobar con el usuario el correcto funcionamiento del sistema.
- Actualizar los manuales técnicos, de usuario y de producción.

-Capacitar a los usuarios en las nuevas modificaciones.

-Colaborar con el Departamento de Análisis y Diseño cuando fuese necesario

#### Perfil General del Puesto

##### Escolaridad

-Pasante de Licenciatura o Ingeniería en Computación con especialidad en lenguajes Xbase para la sección de microcomputación.

-Pasante de Licenciatura o Ingeniería en Computación con especialidad en lenguajes de cuarta generación y RDBMS para la sección de RISC.

##### Experiencia

-2 años

#### **Departamento de Métodos y Procedimientos**

##### *Función Genérica*

Fungir como instrumento de apoyo a las diferentes unidades administrativas de la Secretaría, en cuanto al análisis, diseño, desarrollo y actualización de procedimientos administrativos que se requieran para lograr una óptima y funcional estructura orgánica.

##### *Funciones Específicas*

-Analizar y revisar sistemáticamente las funciones, actividades y responsabilidades de cada puesto, así como realizar estudios que permitan visualizar las cargas de trabajo reales, con el fin de lograr una mejor distribución de las mismas.

-Supervisar y aprobar la creación de manuales de procedimientos que coadyuven a la modernización de la administración pública que se practica en la Secretaría.

- Supervisar el diseño e implementación de formatos.
- Mantener un nivel actualizado en cuanto a reforma administrativa se refiere.
- Coordinar la difusión de políticas administrativas de la Secretaría.
- Coordinar actividades con la contraloría interna para vigilar y evaluar los sistemas y procedimientos que se implanten.

#### Perfil General del Puesto

##### Escolaridad

- Licenciatura en Administración

##### Experiencia

- Dos años

El Departamento estará formado por tres analistas

#### **Analista**

##### *Funciones Específicas*

- Mantener un nivel actualizado en cuanto a reforma administrativa se refiere
- Analizar, diseñar e implantar manuales de procedimientos y de organización
- Estudiar y analizar las propuestas de cambios a los procedimientos
- Diseñar y elaborar trabajos especiales para presentaciones
- Realizar el diseño de formatos
- Verificar el uso, modificación y actualización de los formatos y reportes.

-Asesorar administrativamente a las diferentes áreas de la secretaria.

#### Perfil General del Puesto

##### Escolaridad

-Licenciatura en Administración  
con conocimientos en métodos y procedimientos

##### Experiencia

-2 años

Perfil General del Puesto de la Dirección de Normatividad Informática.

##### Escolaridad

-Licenciado en Informática  
-Licenciado en Sistemas Computacionales  
-Ingeniería en Computación  
-Carrera afín

##### Experiencia

-4 años

La Dirección de Normatividad Informática quedará conformado por 2 Departamentos:

-Departamento de Soporte y Evaluación  
-Departamento de Capacitación

#### **Departamento de Soporte y Evaluación**

##### *Función Genérica*

Evaluar las requisiciones de compra, así como los estudios de factibilidad que las unidades de informática de las dependencias y entidades de la administración pública estatal elaboren o en su

defecto colaborar con estas dando apoyo técnico para la realización de sus proyectos; así mismo llevar un seguimiento de los proyectos informáticos que se realicen dentro de las mismas.

### *Funciones Específicas*

-Evaluar las requisiciones de compra de equipo que realicen las distintas unidades informáticas de la administración estatal, con el objeto de ratificar o bien rechazar la necesidad de equipo de cómputo, o el tipo de equipo a adquirir.

-Proponer alternativas de adquisición de bienes o servicios informáticos como pueden ser:

- \* Arrendamiento financiero
- \* Compra
- \* Renta

-Definir las políticas y normas para la adquisición de bienes y servicios, así como supervisar su uso en las unidades de informática de las dependencias y entidades de la administración pública estatal

-Definir bases y dar recomendaciones para la celebración de licitaciones públicas y por invitación.

-Realizar pruebas de rendimiento para determinar que equipo da una mejor solución a los requerimientos.

-Elaborar o bien adquirir software de prueba (sintéticos), para realizar y evaluar pruebas de rendimiento

-Ratificar hasta donde sea posible la conectividad de los equipos así como la portabilidad de los sistemas que ofrecen los concursantes.

-Evaluar los contratos de:

- \* Servicios externos de desarrollo de sistemas.
- \* Asesoría y Consultoría.
- \* Mantenimiento preventivo y correctivo del equipo y sistemas.

-Llevar el control del inventario del equipo y software con el que cuenta toda la administración estatal.

-Revisar los proyectos de desarrollo de sistemas de las diferentes unidades de informática de la administración estatal.

-Controlar el tiempo de desarrollo de sistemas institucionales.

-Realizar un seguimiento de las actividades propuestas dentro del desarrollo.

-Evaluar y aprobar o rechazar en su defecto los estudios de factibilidad de los proyectos de automatización propuestos por las unidades de informática de las dependencias y entidades de la administración pública estatal.

-Evaluar la funcionalidad de los sistemas en operación en cuanto a:

- \* Velocidad de acceso a la información
- \* Seguridad lógica
- \* Seguridad Física
- \* Porcentaje de Cobertura de requerimientos
- \* Calidad del Servicio proporcionado
- \* Conectividad
- \* Facilidad de acceso a la información
- \* Modularidad
- \* Estandarización
- \* Documentación
- \* Organización de la Unidad Informática

-Definir la metodología de desarrollo de sistemas a utilizarse, así como supervisar su uso en las unidades de informática de las dependencias y entidades de la administración pública estatal

#### Perfil General del Puesto

#### Escolaridad

- Licenciatura en Informática
- Licenciatura en Sistemas Computacionales
- Ingeniería en Computación
- Carrera afín

#### Experiencia

-3 años.

El departamento quedará conformado por 1 consultor y 1 asesor(para seguimiento).

## **Departamento de Capacitación**

### *Función Genérica*

Supervisar y coordinar las actividades de capacitación técnica al personal de las unidades informáticas de las dependencias y entidades de la administración pública estatal y a los usuarios de las mismas, así como realizar actividades de selección de personal técnico.

### *Funciones Específicas*

-Programar cursos de capacitación periódicos en base a los requerimientos que hagan las diferentes unidades administrativas de la administración pública estatal.

-Reclutar, supervisar, controlar y autorizar personal de servicio social, con el objeto de satisfacer las necesidades de la Coordinación de Sistemas y de las unidades de informática de las dependencias y entidades de la administración pública estatal.

-Preparar el plan de trabajo, exámenes y objetivos de los cursos a impartir.

-Gestionar la entrega de calificaciones

-Aplicar los exámenes de ingreso del personal de la Coordinación de Sistemas

-Supervisar el control del material educacional y de las publicaciones técnicas tales como revistas, reportajes, semanarios etc.

-Establecer y controlar una bolsa de trabajo para reclutar personal técnico.

### Perfil General del puesto

#### Escolaridad

- Licenciatura en Informática
- Licenciatura en Sistemas Computacionales
- Carrera afin

## Experiencia

-3 años

El Departamento quedará integrado por 2 auxiliares:

- Encargado de monitoreo tecnológico
- Encargado de Cursos

## **Encargado de Monitoreo Tecnológico**

### *Funciones Específicas*

- Recopilar información relevante de las publicaciones que recibe la Coordinación de Sistemas
- Elaborar un boletín informativo con la información recompilada
- Clasificar y ordenar las publicaciones recibidas.
- Controlar las requisiciones de publicaciones .
- Colaborar con la elaboración de las memorias de los cursos
- Colaborar con la capacitación al personal y a usuarios.

## Perfil General del Puesto

### Escolaridad

-Pasante de Licenciatura o Ingeniería en computación con especialidad en paquetería enfocada a edición y diseño.

## Experiencia

-1 año

## **Encargado de Capacitación**

### *Funciones Específicas*

- Dar capacitación a usuarios y personal de la Coordinación en los cursos que se le asignen.
- Controlar la asistencia a los cursos
- Elaborar material didáctico para ser utilizado en los cursos
- Recopilar información relevante de las publicaciones que recibe la Coordinación de Sistemas
- Controlar las requisiciones de publicaciones.
- Llevar un control de cursos

### Perfil General del Puesto

#### Escolaridad

-Pasante de Licenciatura o Ingeniería en Computación con especialidad en paquetería.

#### Experiencia

-1 año

## BIBLIOGRAFIA

Echenique, José Antonio., " Auditoría en Informática "., Ed. Mc Graw-Hill, edición 1a, México 1990.

Canadian Institute of Chartered Accounts., " Computer Audit Guidelines "., edición 1a, Toronto Canadá.

Weber Ron., "EDP Auditing Conceptual Foundations on Practices"., Mc. Graw-Hill.

Colwes W., " EDP Auditing Kenneth "., Rinehart and Winston of Canada, Limited.

" Cliente / Servidor "., Unidad Cliente/Servidor IBM de México, Abril 1993.

" Una solución para el procesamiento distribuido de aplicaciones transaccionales en ambientes de sistemas abiertos "., Unidad Cliente/Servidor IBM de México, Mayo 1993.

" Seminario Técnico Cliente/Servidor "., Unidad Cliente/Servidor IBM de México.

" Fichas Técnicas RISC SYSTEM 6000 POWER SERVERS SERIES "., Unidad RS/6000 IBM de México, Mayo 1993.

" Understanding RISC-BASED SYSTEMS "., Bárbara Noble., Faulkner Information Services, 1993.

" SYBASE FOR IBM AIX "., Sybase, Inc., 1990.

" The Road Map to Enterprise Client/Server Computing "., Sybase, Inc., 1992.

" Open Systems Plataforms "., Peter M. Benton., Faulkner Information Services, 1992.

" Hewlett Packard Series Apollo 9000 Series 700 Workstations / Product Enhancement "., Anne Powell., Datapro Information Services Group, 1992.

- " SYBASE Open Interoperability "., Sybase, Inc., 1993.
- " Hewlett Packard Company Vendor Analysis "., Faulkner Technical Staff., Faulkner Information Services, 1992.
- " IBM RISC SYSTEM 6000 Workstations "., Andrew Feibus., Datapro Information Services Group, 1992.
- " IBM Vendor Analysis "., Faulkner Technical Staff., Faulkner Information Services, 1992.
- " Digital Equipment Vendor Analysis "., Faulkner Technical Staff., Faulkner Information Services, 1992.
- " Digital Equipment Corp. DECstations Systems "., William Sharp., Datapro Information Services, 1992.
- " Digital Equipment VAX 4000 Series "., Digital equipment Corp., Faulkner Information Services, 1992.
- " RISC Workstations an Overview "., Gillian Ithell., Datapro Information Services, 1992.
- " RISC Comparison Columns "., Datapro Information Services, 1992.
- " Porqué Informix "., Informix Software Inc., 1993.
- " Interprise Client/Server : Architectural Issues and options for distributed Systems "., Sybase Professional Services Consulting., Sybase Inc., 1993.
- " Propuesta para la Modernización de la Infraestructura Informática de la Secretaría de Finanzas "., IBM de México, 1993.
- "Situación de la Administración de la Coordinación de Sistemas"., Secretaría de Finanzas, 1992.