

00661

17

24



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

**FACULTAD DE CONTADURIA Y
ADMINISTRACION**

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

**LA INFORMATICA COMO ELEMENTO DE
MODERNIZACION ADMINISTRATIVA EN
EL SECTOR PUBLICO: CASO SECOFI**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
MAESTRIA EN ADMINISTRACION (ORGANIZACIONES)**

P R E S E N T A

FERNANDO RUBEN MEDINA GONZALEZ

MEXICO, D. F.

1987

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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



UNIVERSIDAD NACIONAL
AVENIDA DE
MÉXICO

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO
J E F A T U R A

ING. LEOPOLDO SILVA GUTIERREZ
DIRECTOR GENERAL DE ADMINISTRACION ESCOLAR
DE ESTA UNIVERSIDAD

AT'N.: LIC. ANTONIO F. DIAZ GARCIA
JEFE DE LA UNIDAD DE REGISTRO E INFORMACION

Me permito hacer de su conocimiento, que el alumno **FERNANDO RUBEN MEDINA GONZALEZ**, presentará Examen de Grado dentro del Programa de Maestría en Administración (Organizaciones), toda vez que ha concluido el Plan de Estudios respectivo y su tesis, por lo que el C.P. y L.A. José Antonio Echenique García, Director de esta Facultad, tuvo a bien designar el siguiente jurado:

M.I.I.O. NAPOLEON DE LA SERNA SOLIS
M.C. JOSE REFUGIO RUIZ PIÑA
M.A.I. HECTOR HORTON MUÑOZ
M.C.C. MARINA TORIZ GARCIA
M.A. ARTURO DAVID MOTTA MARTINEZ

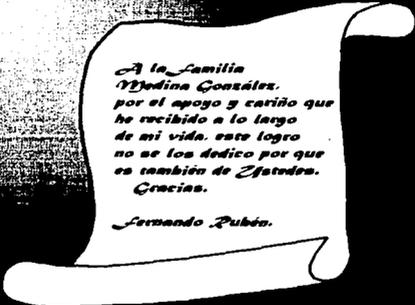
PRESIDENTE
VOCAL
SECRETARIO
SUPLENTE
SUPLENTE

Por su atención le doy las gracias y aprovecho la oportunidad para enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F., a 15 de agosto de 1997.


M.B.A. MA. ANTONIETA MARTIN GRANADOS
JEFE DE LA DIVISION

c.c.p. Archivo.
P.B.R.



*A la familia
Medina González,
por el apoyo y cariño que
he recibido a lo largo
de mi vida, este logro
no se los dedico por que
es también de ustedes.
Gracias.*

Sermendo Rubio.

*A todos y cada uno
de los miembros del
partido, por sus
valiosas aportaciones
para llevar a buen término
la prosecución de este
trabajo, así como sincero
agradecimiento.*

L. Pablo Medina Cis.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Capítulo I. EL ESQUEMA CENTRALIZADO DE SERVICIOS DE CÓMPUTO	1
1.1 RECURSOS DE CÓMPUTO EXISTENTES BAJO EL ESQUEMA CENTRALIZADO	3
1.2 OPERACIÓN DE LA UNIDAD DE CÓMPUTO CENTRAL	5
1.3 EVALUACIÓN DEL SISTEMA CENTRALIZADO	9
Capítulo II. DEFINICIÓN DE LA NUEVA ESTRATEGIA INFORMÁTICA	11
II.1 NECESIDAD DE MODERNIZAR LOS SERVICIOS INFORMÁTICOS	12
II.2 OPCIONES TECNOLÓGICAS	15
II.3 PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN INFORMÁTICA (PMI)	18
II.4 ESQUEMA DE DESARROLLO INFORMÁTICO DESCENTRALIZADO	21
Capítulo III. EL CONCEPTO DE DESCENTRALIZACIÓN INFORMÁTICA	24
Capítulo IV. ASPECTOS RELEVANTES EN LA INSTRUMENTACIÓN DEL PMI	28
IV.1 LA PLANEACIÓN DEL PMI	29
IV.2 EL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ADQUISICIONES	31
IV.3 DESARROLLO DE LAS LICITACIONES PÚBLICAS	33
Capítulo V. DESCENTRALIZACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA	39
V.1 LA SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA	40
V.2 EL PROCESO DE DESCENTRALIZACIÓN	44
Capítulo VI. DESARROLLO DESCENTRALIZADO DE APLICACIONES INFORMÁTICAS	50
VI.1 LAS HERRAMIENTAS DE PROGRAMACIÓN	51
VI.2 EL ESQUEMA DE DESARROLLO INFORMÁTICO DESCENTRALIZADO	54
VI.3 AVANCES EN LA AUTOMATIZACIÓN DE FUNCIONES	56
Capítulo VII. FORTALECIMIENTO DE LA RED TELEINFORMÁTICA	59
VII.1 ANTECEDENTES	60
VII.2 AVANCES EN LA INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES	63
Capítulo VIII. CAPACITACIÓN	70
VIII.1 COBERTURA TEMÁTICA	72
VIII.2 COBERTURA GEOGRÁFICA	74
VIII.3 DIFUSIÓN DE LA CULTURA INFORMÁTICA	79

Capítulo IX. LAS UNIDADES DE SERVICIOS INFORMÁTICOS, HOY	82
IX.1 FUNCIONES DE APOYO LOGÍSTICO	84
IX.2 FUNCIONES SUSTANTIVAS PARA EL DESARROLLO INFORMÁTICO	85
IX.3 LIDERAZGO TECNOLÓGICO	87
Capítulo X. CONCLUSIONES Y PERSPECTIVAS	90
GLOSARIO DE TÉRMINOS	G-1
BIBLIOGRAFÍA	B-1

INTRODUCCIÓN

En el marco de la evolución actual de las ciencias y las tecnologías, la informática es una de las disciplinas que más amplia y profunda influencia ha ejercido en todos los ámbitos de las sociedades modernas. Las cada vez más eficientes e innovadoras formas de procesar, organizar y transmitir la información, han evolucionado los estilos de vida y han obligado a una redefinición de las teorías y los sistemas organizacionales.

Hoy, la extensa capacidad de la informática para coordinar acciones en el tiempo y el espacio, es uno de los factores fundamentales para asegurar la adecuación de todo tipo de organizaciones a las condiciones de transformación constante y a los patrones de alta movilidad que propicia la vida moderna.

La administración pública, como instrumento regulador y catalizador de las actividades de la sociedad, no puede quedar rezagada en este proceso de modernización de las organizaciones. Debe incorporar y asimilar de manera creativa, las tecnologías de la información y la comunicación que mejor apoyen el proceso de toma de decisiones y la realización de tareas administrativas.

En el caso de México, la actualización y mejoramiento de la administración pública es un elemento fundamental en la estrategia de modernización del país que ha impulsado el Gobierno Federal. Por ello, la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (SECOFI) ha promovido la utilización de nuevas formas de organización y el usufructo de herramientas, que permiten elevar la productividad y eficiencia de su gestión.

Así, la Secretaría ha apoyado su nueva orientación promotora como una modernización integral caracterizada por una mayor conciencia de servicio por parte de empleados y funcionarios; una revisión y depuración de los procedimientos administrativos; una mejor capacitación del personal y una amplia desconcentración de funciones hacia sus delegaciones federales.

Este profundo proceso de modernización, el concurso de la informática ha sido fundamental para apoyar las actividades de planeación y diseño, para automatizar y desconcentrar las funciones y para mejorar los sistemas de control y verificación administrativa.

Las tareas para renovar los servicios informáticos y convertirlos en real apoyo del proceso de modernización integral que la Secretaría lleva a cabo, han quedado comprendidos dentro del Programa de Modernización Informática (PMI), iniciado hace cuatro años. Durante este lapso, cientos de equipos de cómputo han sido distribuidos a lo largo y ancho del país, alcanzando a todas las Unidades Administrativas de la Secretaría, tanto oficinas centrales como Delegaciones Federales y Representaciones en el Extranjero. Los equipos han sido provistos con los sistemas operativos y aplicativos necesarios para

su operación independiente y están integrados, además, en una vasta red de telecomunicaciones que ofrece diferentes niveles de conectividad entre sus múltiples nodos, y sirve de enlace a todas las oficinas de la dependencia.

Este ha sido sin duda, un enorme esfuerzo institucional que ha implicado una inversión considerable, movilización de grandes cantidades de recursos y la capacitación de numerosos contingentes de personal para que el proyecto pudiera cristalizarse. Es importante mencionar la participación de todo el personal en sus diferentes niveles, que con su aceptación de la nueva tecnología hizo posible que el programa haya rendido y siga rindiendo sus frutos para el impulso de la modernización administrativa.

Hoy que el programa ha alcanzado su madurez, se considera necesario realizar un recuento de los logros obtenidos y del grado de desarrollo alcanzado, estableciendo un punto de partida para la búsqueda de nuevas metas.

Capítulo
I

**EL ESQUEMA CENTRALIZADO
DE CÓMPUTO**

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO - CASO SECOFI

Exposición pormenorizada de los recursos de cómputo y comunicaciones de que disponía la Secretaría hasta 1988 y el esquema de servicios utilizado para atender los requerimientos de los usuarios. Como parte final del capítulo se realizará una evaluación de este esquema de operación, mencionando sus beneficios y problemática.

Hasta 1988, los servicios informáticos de la Secretaría operaban bajo un esquema básicamente centralizado. Los recursos de cómputo, consistentes primordialmente en macrocomputadoras, con varias decenas de terminales conectadas a ellas, estaban asignados a una unidad de cómputo central (UCC), responsable de proveer los servicios informáticos y de comunicaciones, así como de la administración y operación de los equipos. Las funciones de dicha unidad correspondían en ese entonces, a la Dirección General de Estadística Sectorial e Informática. Excepcionalmente, algunas áreas contaban con terminales remotas de los equipos centrales o con equipos independientes, mini y microcomputadores específicamente, con los que complementaban los apoyos brindados por la UCC. Igualmente, esta unidad era responsable del diseño, desarrollo y mantenimiento de los sistemas informáticos, así como de la elaboración de reportes u otros documentos, generados por aquéllos. Entre las áreas que contaban con sus propias microcomputadoras estaban las principales delegaciones federales -representaciones de la Secretaría en las diferentes entidades del país- y algunas áreas normativas, responsables de la gestión de los trámites desconcentrados que habían sido automatizados.

Por otra parte, las necesidades de coordinación entre las áreas normativas, las delegaciones federales y la UCC requirió el establecimiento de un sistema de comunicaciones a nivel nacional. Dicho sistema, apoyado en la Red Pública de Transmisión de Datos (TELEPAC) y en líneas telefónicas, se denominó Red Teleinformática SECOFI (RT-SECOFI). Dicha red conectaba a 22 de las principales delegaciones federales con los dos edificios más importantes en la Zona Metropolitana del Distrito Federal (ZMDF).

1. RECURSOS DE CÓMPUTO EXISTENTES BAJO EL ESQUEMA CENTRALIZADO.

La infraestructura de cómputo con que contaba la Secretaría hasta 1988 consistía fundamentalmente de macro y minicomputadoras, y en mínima parte, de microcomputadoras.

Las macrocomputadoras, denominadas en la actualidad equipos de arquitectura cerrada (porque no están diseñados para interconectarse con otros equipos, de tal forma que las comunicaciones entre aquéllos de distinto fabricante, no se realizan de manera "transparente"), o bien equipos de arquitectura propietaria (porque están fabricados bajo especificaciones propias del fabricante, lo cual hace que los usuarios dependan casi exclusivamente de él, en lo referente a los programas y sistemas que operan en dichos equipos, ampliación de la capacidad de cómputo, servicio de mantenimiento e insumos requeridos), eran las siguientes.

ESQUEMA CENTRALIZADO

ARQUITECTURA CERRADA

INFRAESTRUCTURA INCIPIENTE DE COMUNICACIONES

66 TERMINALES

185 ESPECIALISTAS EN INFORMÁTICA



LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO, CASO SECOEI

- Una computadora Burroughs A9-d con 6 MBytes (MB) de memoria principal y los siguientes periféricos.
 - Seis unidades de disco con una capacidad total de almacenamiento de 2.5 Gbytes (GB).
 - Tres unidades de cinta de 9 canales.
 - 46 terminales modelo ET-1100.
- Una computadora Burroughs B-5900 con 3 MB de memoria principal y los siguientes periféricos.
 - Cuatro unidades de disco con una capacidad total de almacenamiento de 2 GB.
 - Dos unidades de cinta de 9 canales.
 - 20 terminales modelo ET-1100.
- Una minicomputadora Wang VS6 con 2 MB de memoria principal, 350 MB en disco y 13 terminales.
- Una minicomputadora IBM S36 con 1 MB de memoria, 120 MB en disco y 7 terminales.
- 97 microcomputadoras personales, con procesador INTEL 8086, 640 KBytes (KB) de memoria principal y 20 MB en disco.
- Un equipo CADE con 10 terminales, para la captura de datos.

Las macrocomputadoras y el equipo de captura eran operados por personal de la UCC. Las terminales de las macrocomputadoras se encontraban en su mayoría instaladas también en las oficinas de la UCC y un número reducido, en otras unidades administrativas, para las cuales se habían desarrollado aplicaciones o bien, contaban con su propio equipo de expertos en sistemas.

Las minicomputadoras estaban asignadas a la Dirección General de Desarrollo Tecnológico y estaban dedicadas, el equipo Wang a la consulta y actualización del Sistema de Marcas y Nombres Comerciales, y el IBM al Sistema de Información sobre Transferencia de Tecnología.

Por último, las microcomputadoras estaban distribuidas en algunas de las unidades administrativas de las oficinas centrales y en delegaciones federales, aunque su impacto en la automatización de la gestión era poco considerable, incluso en las oficinas foráneas en las que era el único equipo de cómputo disponible.

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECOFI

Las herramientas de programación con que contaban los equipos grandes (macros y minis), consistían básicamente en sus sistemas operativos propietarios respectivos y compiladores de lenguajes de tercera generación: Fortran 77 y Cobol 74. Los equipos Burroughs disponían además de compilador Algol y el paquete DMS II para desarrollar aplicaciones de bases de datos.

Las microcomputadoras contaban con el sistema operativo MS-DOS Versión 2.10, procesador de palabras Word-Star, hoja de cálculo 1-2-3 de Lotus, los manejadores de archivos DBASE III y Clipper y un programa de comunicaciones.

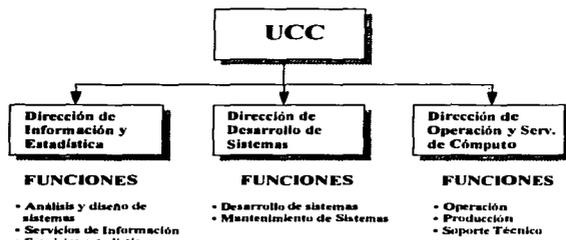
Respecto a las telecomunicaciones, como ya se mencionó, la RT-SECOFI enlazaba a 22 de las, en ese entonces, 60 delegaciones federales con las Torres Ejecutiva y Sur de la Secretaría, proporcionando incipientes servicios de intercambio de información.

2. OPERACIÓN DE LA UNIDAD DE CÓMPUTO CENTRAL

Al permanecer los recursos de cómputo concentrados en la UCC, ésta se encargaba de satisfacer las demandas de desarrollo de nuevos sistemas, así como de la operación de los ya existentes. Para ello, la UCC contaba con tres direcciones que atendían diferentes fases del desarrollo de un sistema. Estas eran la Dirección de Información y Estadística, la dirección de Desarrollo de Sistemas y la Dirección de Operación y Servicios de Cómputo, cuyas funciones más importantes se comentarán brevemente.

La Dirección de Información y Estadística se encargaba de realizar, conjuntamente con los usuarios, el análisis de sus requerimientos informáticos y posteriormente de diseñar el sistema mediante el cual quedarían atendidos dichos requerimientos. Para ello, personal de esa dirección se reunía con la contraparte del área solicitante para definir con precisión las características del futuro sistema; por ejemplo, los formatos de captura de la información que utilizaría el sistema, las áreas responsables de proporcionar esos datos, los reportes que se obtendrían, la periodicidad y la información que contendría cada uno de ellos, etcétera. Con base en estos datos, se definían los procesos internos que debería seguir la información para la obtención de los resultados esperados y en cada caso, los archivos de entrada y los archivos o reportes de salida. Todos estos detalles quedaban especificados en el documento de diseño.

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE CÓMPUTO CENTRAL



Es de hacerse notar que esta labor no era sencilla ni rápida de realizarse. Conforme se profundizaba en ella, surgían nuevos detalles que había que tomar en cuenta: la inclusión de una determinada variable, el número de columnas de un reporte, los tipos de ordenamientos, de los datos, etc., cuestiones sobre las que debía tomarse una decisión que no siempre dependía de quien hacía el planteamiento, por lo que era necesario consultar a otros usuarios del futuro sistema.

Eran frecuentes los problemas derivados de malos diseños, como la inclusión de variables innecesarias, la omisión de otras que sí eran importantes y que debían ser incorporadas cuando la etapa de diseño estaba muy avanzada. Ello obligaba a rediseñar el sistema y a hacer cambios en el documento correspondiente, en el que se plasmaban sus características mediante textos, tablas y diferentes tipos de diagramas.

Una vez concluida esta etapa, el documento se turnaba a la dirección de Desarrollo de Sistemas la cual designaba a un líder de proyecto y a uno o varios programadores analistas que se encargarían de hacer el desarrollo del sistema. Dicha etapa se iniciaba con la programación, para lo cual se seleccionaban previamente el o los lenguajes que habrían de utilizarse y consistía, en pocas palabras, en transcribir a lenguaje de programación todos los procesos que habían sido indicados en el documento de diseño. No todos ellos tenían que ser programados, ya que algunos podían llevarse a cabo mediante utilerías del sistema operativo de la computadora, como por ejemplo la clasificación de archivos.

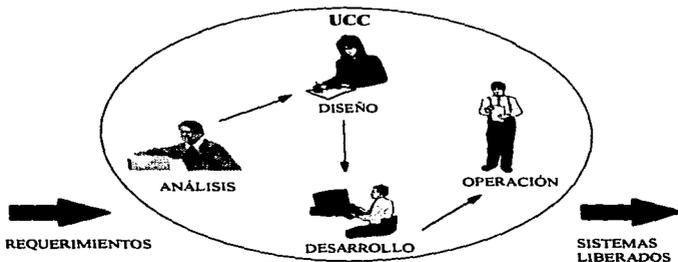
Conforme se realizaba la programación, se hacían pruebas de concatenación entre los distintos programas, verificando que el resultado de uno de ellos pudiera ser utilizado correctamente por el siguiente, de acuerdo con el sistema.

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO: CASO SEQUEI

Al término de la programación, continuaba la fase de pruebas. En ella se revisaba que cada una de las partes del sistema operara correctamente. Esta etapa y la anterior se realizaban con un estrecho seguimiento del usuario, quien daba su conformidad o proponía modificaciones finales sobre la forma en que el sistema debía operar. Incluso en ese momento llegaban a presentarse cambios importantes respecto a la propuesta original, ya fuera por omisiones en el diseño o cambio en las necesidades de los usuarios. La puesta en práctica de estas modificaciones afectaba, obviamente, todo el trabajo realizado y retrasaba la fecha de terminación del sistema. Esta fase concluía con la elaboración del documento de desarrollo, el cual contenía los diagramas de flujo de los programas, los nombres internos de las variables, así como los listados con el código de los programas, los nombres internos de las variables, así como los listados con el código de los programas e impresiones de sus resultados. También se elaboraba un manual para el usuario, en el cual se indicaban claramente los pasos que se debían seguir para la operación del sistema.

Una vez culminada esta etapa, la Dirección de Desarrollo de Sistemas turnaba el documento de desarrollo del sistema a la Dirección de Desarrollo de Operación y Servicios de Cómputo, conjuntamente con la versión ejecutable del sistema, es decir, los programas compilados para su operación regular en los equipos centrales. En esta fase, el responsable de la operación se encargaba de recibir la información que sería utilizada por el sistema, contenida en documentos fuente (cuestionarios, formas de registro, etc.), los cuales eran capturados en el departamento correspondiente y transferidos posteriormente a discos magnéticos de donde eran leídos por los programas. La información también podía ser introducida y consultada por el usuario, utilizando terminales remotas de la computadora en que operaba el sistema, lo cual representaba un avance con respecto a esquemas anteriores.

ACTIVIDAD INFORMÁTICA CENTRALIZADA



EL ESQUEMA CENTRALIZADO DE CÓMPUTO

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECOFI

De esta forma, el Departamento de Producción llevaba a cabo la operación del sistema, mediante la cual se actualizaban los archivos que contenían la información asociada a él y se generaban los reportes que posteriormente eran enviados a los usuarios, con la periodicidad por ellos solicitada.

Una etapa que también forma parte del proceso de realización de una aplicación informática es su mantenimiento, el cual se lleva a cabo cuando es necesario hacerle modificaciones, una vez que ha concluido su desarrollo y ha sido liberada a producción. Estas modificaciones pueden deberse a que el sistema no se ajusta a sus especificaciones de diseño, es decir, el sistema no hace lo que debe y genera errores (en el lenguaje técnico, se conocen como errores del sistema o *bugs*); o bien, a que las necesidades de los usuarios o las condiciones de operación han cambiado y por lo tanto, es necesario adaptar el sistema a las nuevas necesidades y circunstancias. Ejemplos comunes de este tipo de cambios son los provocados por las misceláneas fiscales y la entrada en vigor de la unidad monetaria nuevos pesos. Bajo el es que centralizado, el mantenimiento era responsabilidad de la Dirección de Desarrollo de Sistemas. Con frecuencia, se presentaban sistemas que requerían labores de mantenimiento prolongadas, reduciendo con ello la capacidad de atención a nuevas demandas.

Bajo este esquema funcionaban las macrocomputadoras, las cuales permitían la operación de sistemas grandes, es decir que utilizaban archivos de gran tamaño (mayores a la capacidad del disco duro de una microcomputadora, por ejemplo), y podían atender a una gran cantidad de usuarios a la vez, en operaciones de lectura, procesamiento, consulta e impresión de información y en las tareas de desarrollo de nuevas aplicaciones.

Por otro lado, el desarrollo de sistemas en microcomputadoras era muy incipiente. Este se orientaba fundamentalmente a desarrollar aplicaciones que serían utilizadas en las delegaciones federales, las cuales no podían tener acceso a los equipos grandes. El procedimiento en este caso era similar al que se llevaba a cabo en aquellos, con la salvedad de que la operación se realizaba en las áreas usuarias, es decir, el área normativa y las delegaciones federales. La primera fijaba los parámetros de operación y la segunda los aplicaba de acuerdo con la normatividad establecida. Debido a que las microcomputadoras no compartían información y las comunicaciones remotas no eran confiables, la instalación y mantenimiento de sistemas debían llevarse a cabo *in situ*, las bases de datos debían ser reproducidas en cada estación de trabajo y los archivos de actualización eran enviados a través de la RT-SECOFI, mediante lentos procesos de transferencia, tareas que se complicaban por la poca capacidad de los equipos receptores.

3. EVALUACIÓN DEL SISTEMA CENTRALIZADO

Durante el período que estamos analizando, importantes sistemas fueron desarrollados. Algunos de los más relevantes fueron:

- Sistemas de Estadísticas de Comercio Exterior (ESCOMEX).
- Sistema de permisos de Exportación e Importación (PEXIM).
- Sistema de Consulta a Permisos (SICOPE).
- Sistema de Administración y Control de Cuotas Globales de Importación (SACGI).
- Sistema de Nómina.
- Sistema de Contabilidad y Presupuesto.

Entre las ventajas asociadas a los esquemas centralizados, destacan las siguientes:

- La responsabilidad de los servicios informáticos recae en el área central de cómputo. Ello significa que las áreas usuarias no necesitaban distraer recursos humanos para desarrollar aplicaciones informáticas.
- La administración y operación de los recursos es más sencilla ya que están controlados por la UCC.

Sin embargo, al margen de dichos beneficios, se creó una problemática, similar a la de otras instituciones cuyos servicios de cómputo operaban bajo el mismo esquema. Entre los rasgos distintivos de la misma podemos citar:

- La capacidad de diseño y desarrollo de sistemas era insuficiente en relación con los requerimientos informáticos de toda la Secretaría. Ello provocó que, al aumentar las necesidades, esta función se convirtiera en un "cuello de botella".
- Las adiciones de nuevas herramientas de programación o de nuevos accesorios a los equipos, con objeto de mejorar las condiciones de operación, eran sumamente costosas y restringidas a las soluciones que ofrecía el proveedor exclusivo.
- Los problemas de coordinación entre usuarios y el personal de la UCC (diseñadores y desarrolladores) provocaba retrasos, sistemas inadecuados a las necesidades y conflicto de responsabilidades.
- La revisión y modificación constante de los sistemas en operación, reducía la capacidad del área de desarrollo para atender nuevas demandas.
- La centralización de la operación provocaba poca flexibilidad, molestias en la distribución de reportes y conflicto sobre las prioridades de operación de los sistemas.

PROBLEMÁTICA DEL ESQUEMA CENTRALIZADO



TARDANZA EN EL DESARROLLO DE SISTEMAS



FALTA DE COORDINACIÓN



CUELLO DE BOTELLA EN SOLICITUDES



MANTENIMIENTO PROLONGADO

- La centralización de la operación traía como consecuencia la centralización de la información, ya que los usuarios no contaban con recursos propios para explotarla. Ello provocaba falta de oportunidad en la disponibilidad de la misma, para sustentar la toma de decisiones y la planeación.

Además, como se verá más adelante, este esquema reducía las posibilidades de atención a otras aplicaciones tales como la automatización de oficinas y la presentación de documentos. Todo ello planteó el imperativo de mejorar sustancialmente los servicios de cómputo a fin de superar estas deficiencias y proveer las condiciones para mejorar la atención a la ciudadanía, bajo un concepto renovado de la participación del sector público en la sociedad.

Capítulo
II

**DEFINICIÓN DE LA NUEVA
ESTRATEGIA INFORMÁTICA**

A continuación se hace un análisis de las necesidades de automatización y de las alternativas tecnológicas disponibles a principios de 1989. Sobre esta base se definen los lineamientos fundamentales de la nueva estrategia informática, comprendidos en el Programa de Modernización Administrativa.

Las necesidades de automatización de la Secretaría no se concretaban únicamente a la sistematización de los procedimientos administrativos y de aplicación de los instrumentos de política económica responsabilidad de la dependencia. Abarcaban también la realización eficiente de actividades de apoyo administrativo y la flexibilización de los recursos para llevar a cabo actividades de planeación y toma de decisiones. Por otra parte, gracias al desarrollo tecnológico, surgieron y se consolidaron nuevas alternativas de solución, las cuales ofrecían ventajas adicionales a las de los esquemas tradicionales. Tomando en consideración ambos aspectos primordiales, se diseñó la estrategia que habría de adoptar la Secretaría en materia de servicios informáticos, a fin de apoyar debidamente sus funciones en un marco de modernización económica.

1. NECESIDAD DE MODERNIZAR LOS SERVICIOS INFORMÁTICOS

Como se señaló en el capítulo anterior, la poca flexibilidad del esquema centralizado de los servicios de cómputo provocó una atención inadecuada a los requerimientos informáticos de los usuarios. Cabe añadir al análisis anterior, las limitadas posibilidades que ofrecían los equipos disponibles bajo el esquema centralizado, en materia de automatización de funciones.

En comparación con los tipos de aplicaciones informáticas que hoy en día conocemos, las que ofrecían aquellos equipos y otras computadoras similares, eran básicamente las clasificadas como transaccionales. Estas consisten en la creación y mantenimiento de una base de datos formada por varios archivos cuyos campos guardan una relación entre sí. Dichos archivos se actualizan mediante operaciones como la incorporación de nuevos registros y la eliminación o modificación de los ya existentes, a las cuales se les denomina transacciones. En estas aplicaciones, los registros son identificados por medio de un campo denominado llave, que puede ser el RFC del trabajador, el número de cuenta del tarjetahabiente o las placas del automóvil, dependiendo del tipo de aplicación, el cual no puede ser modificado, sin alterar la estructura de la información. Una vez que los archivos son actualizados pueden ser consultados o leídos para obtener reportes, con ayuda de otros archivos llamados catálogos.

Las macrocomputadoras estaban diseñadas para soportar aplicaciones de este tipo, debido a la velocidad de su procesador central y a su capacidad de almacenamiento, que eran considerablemente altos, de acuerdo con los estándares de la época. Ello les permitía realizar un gran número de transacciones por unidad de tiempo y también atender a los programadores durante sus labores de desarrollo de nuevas aplicaciones. Es de hacerse notar que conforme aumentaba la concurrencia de usuarios, aumentaba también el tiempo de respuesta.

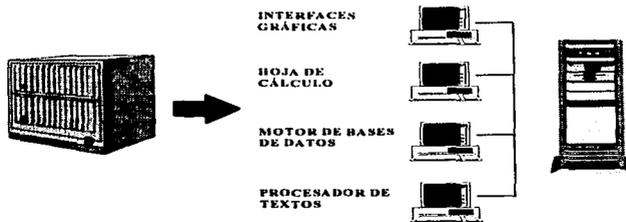
LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECOPI

No obstante, la deficiencia más señalada de estos equipos radicaba en que sus terminales carecían de capacidad de procesamiento y almacenamiento, lo cual restringía sus posibilidades de soportar ambientes gráficos y la operación de aplicaciones que en los últimos tiempos han llegado a ser muy populares como los procesadores de palabra y hojas de cálculo. Ello limitaba enormemente los apoyos que estos equipos podían brindar para poner en marcha un proceso integral de automatización de funciones. Ciertamente, ya existían opciones tecnológicas que reducían estas deficiencias como las "terminales inteligentes", pero su costo era sumamente alto.

Por otra parte, es indudable que la orientación de la gestión pública hacia conceptos innovadores como la promoción y desregulación económica por un lado, y la simplificación y racionalización de los procedimientos administrativos por el otro, trajo consigo la necesidad de hacer un replanteamiento del esquema de los servicios informáticos.

Como ejemplo de estas necesidades podemos citar el acopio y síntesis de información económica, requeridos por analistas y tomadores de decisiones para evaluar el impacto de las preferencias comerciales, otorgadas o recibidas en la economía del país durante las negociaciones comerciales, la elaboración de textos y gráficas para apoyar campañas de estímulo a la inversión y a las exportaciones, y muchos otros temas relacionados con su gestión promotora.

MODERNIZACIÓN INFORMÁTICA



De igual manera, el proceso de modernización administrativa, parte integrante de la política de modernización económica, trajo consigo la demanda de mayores y mejores recursos de cómputo y comunicaciones. Ejemplo de ello fue la eficientización de los procedimientos administrativos, la simplificación de trámites y la desconcentración de funciones a las delegaciones federales. Asimismo, los apoyos informáticos fueron requeridos para llevar adelante la automatización de oficinas, ante la considerable reducción de personal de apoyo que se daría posteriormente como producto de los programas de retiro voluntario, en especial para tareas de control de gestión, mecanografía y mensajería.

NECESIDAD DE MODERNIZAR LOS SERVICIOS INFORMÁTICOS

- Modernización Administrativa
- Desconcentración de Funciones
- Apoyo a la Planeación y Toma de Decisiones
- Cultura de Aplicación de la Tecnología de la Información



También es importante señalar como argumento para una transformación de los servicios informáticos, el arribo a la administración pública, y de manera especial a la Secretaría, de una nueva generación de servidores cuyo desarrollo académico y profesional se dio paralelo a la masificación de las tecnologías de la información. Profesionistas que ya habían asimilado la cultura informática y que en mayor o menor medida, conocían las virtudes y capacidades de las computadoras, sobre todo personales, como herramientas de apoyo en gran parte de las actividades cotidianas. Esta nueva cultura fue sin duda una de las bases para el desarrollo informático que se dio posteriormente.

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECOPI

Finalmente, algunos sistemas informáticos ya existentes en los que se habían basado aspectos importantes de la gestión requerían de ser actualizados tecnológicamente. La entrega periódica, generalmente mensual, de reportes preestablecidos de los sistemas de comercio exterior o inversión extranjera, limitaban enormemente las tareas de análisis, seguimiento y evaluación de variables sensibles de la economía mexicana. De la misma forma eran inaceptables las clásicas suspensiones o retrasos de las tareas de procesamiento en el equipo central porque se "corría" la nómina o el sistema de contabilidad y presupuesto.

Podemos sintetizar las necesidades de la Secretaría en materia de servicios informáticos de la siguiente forma:

- Garantizar el acceso a los recursos de almacenamiento y procesamiento de información a las unidades administrativas, tanto locales como foráneas.
- Disponibilidad de herramientas de programación que faciliten el desarrollo de aplicaciones y apoyen las tareas de análisis de información y automatización de oficinas.
- Fortalecimiento de la Red Telemática a fin de apoyar la desconcentración de funciones, el intercambio de información interna y con el exterior, y la coordinación interna de actividades.

2. OPCIONES TECNOLÓGICAS

De acuerdo con las características más importantes de los sistemas computacionales existentes en la actualidad, éstos pueden clasificarse por su arquitectura y por el tipo de procesamiento. Por su arquitectura los sistemas de cómputo se dividen en:

- Arquitecturas cerradas.
- Arquitecturas abiertas.

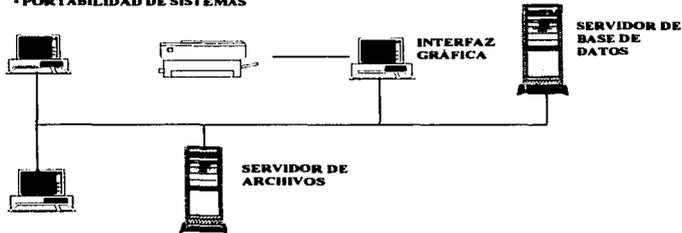
En contraposición con los equipos de arquitectura cerrada que fueron definidos en la primera parte, los equipos de arquitectura abierta son fabricados con base en estándares ampliamente aceptados, permitiendo con ello la operación de sistemas no propietarios, es decir, desarrollados por terceros, y la conectividad con equipos de otro fabricante, siempre y cuando éstos también hayan adoptado las mismas normas de fabricación.

El concepto de sistemas abiertos se originó durante los años setenta y tuvo su gran despegue durante la década de los ochenta. Surgió a raíz de la necesidad, por parte de los grandes usuarios y organismos gubernamentales, de establecer estándares para la fabricación de equipo de cómputo y comunicaciones. La adopción de estándares acordados, o *de jure*, y el seguimiento de estándares *de facto*, por su predominio en el mercado, hicieron posible resolver problemas de comunicación entre las distintas plataformas de *hardware* y el surgimiento de equipos de distintos fabricantes, compatibles entre sí.

Otra consecuencia de ello fue la especialización de los fabricantes en los distintos tipos de productos: *software*, *hardware* y comunicaciones, y aun dentro de cada uno de ellos, sin cubrir toda la gama de productos de su tipo. El resultado ha sido la participación de un mayor número productores, una gran competencia y la reducción en los precios de productos.

ARQUITECTURA ABIERTA

- INDEPENDENCIA DE PROVEEDORES
- PORTABILIDAD DE SISTEMAS



Para ilustrar esta clasificación diremos que las macros son de arquitectura cerrada y las micros son, en general, de arquitectura abierta. Respecto a las minis, se puede decir que actualmente se encuentran en una posición intermedia. Hace tiempo su condición era similar a la de los equipos macros, sin embargo, dada la experiencia de los equipos pequeños, su mercado se ha transformado en los últimos años. Se han hecho grandes esfuerzos por unificar al Sistema operativo UNIX, que es un estándar para estos equipos y los usuarios de estas plataformas cuentan con diversas opciones para seleccionar las herramientas de aplicación y de desarrollo de sistemas que más se apeguen a sus necesidades.

Respecto al tipo de procesamiento, los sistemas se clasifican en:

- Proceso central.
- Proceso distribuido.

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO: CASO SECOM

Como hemos mencionado, las macrocomputadoras y minicomputadoras operan bajo procesamiento centralizado, ya que sus terminales no cuentan con capacidad de procesamiento, por lo que se llaman "tontas" (es posible que una microcomputadora opere como una terminal, en cuyo caso no utilizará su capacidad de proceso, sino la del equipo central). Los sistemas con proceso distribuido son aquellos cuyas estaciones de trabajo cuentan con sus propios recursos de procesamiento. La diferencia más importante entre ambos tipos de proceso es que en el primero, el aumento de estaciones de trabajo reduce proporcionalmente los recursos disponibles mientras que en el otro los aumenta. Otra diferencia es que bajo proceso central resultaba en ese momento sumamente costoso e ineficiente utilizar herramientas de aplicación en ambiente gráfico, mientras que bajo proceso distribuido éstas han alcanzado gran auge. De hecho, este esquema ha propiciado el desarrollo de innumerables paquetes de fácil manejo dirigidos por menús, los cuales, a su vez, han propiciado el uso masivo de las microcomputadoras, tanto en aplicaciones de negocios como en el hogar y centros de enseñanza.

De acuerdo con las necesidades de la dependencia y con el análisis realizado, los equipos de arquitectura abierta con proceso distribuido son los que reúnen las condiciones más favorables para los usuarios. Entonces surge la pregunta ¿qué equipos reúnen estas características?.

Tomando en cuenta el análisis de las necesidades de la Secretaría y las diferentes opciones tecnológicas, podríamos pensar, en primera instancia, que las microcomputadoras por su bajo costo y facilidades de operación serían una buena solución a la necesidad de fortalecer la capacidad de cómputo de las unidades administrativas, pero la experiencia se ha encargado de exhibir algunos inconvenientes:

- Su capacidad reducida limita el tamaño de las aplicaciones que pueden soportar.
 - No ofrecen seguridad a la información y a la operación de sistemas.
 - Su operación independiente no permite compartir:
- Recursos, por lo que cada usuario debe tener su propia impresora, por ejemplo.
 - Información, por lo que los archivos deben duplicarse, llegando a tener varias versiones de una misma base de datos.
 - Sistemas y paquetes, lo cual hace difícil estandarizar su uso.

Afortunadamente, la estandarización ha permitido la superación de estas deficiencias mediante la interconexión entre microcomputadoras compatibles, en torno a su equipo de mayor capacidad denominado servidor, dando lugar al surgimiento de las *redes locales*. De esta forma, se incrementa la capacidad de cómputo y se comparten los recursos del sistema, superándose las deficiencias de las microcomputadoras que operan aisladamente.

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SEQUE

Finalmente diremos, en lo que a opciones tecnológicas se refiere, que los equipos de arquitectura cerrada con procesamiento central, dado su alto costo y su orientación hacia sistemas transaccionales con alta demanda de recursos, son idóneos y rentables para aplicaciones muy específicas que no corresponden a las necesidades de la Secretaría.

Cabe hacer la aclaración de que en un principio se pretendió mantener en operación las macrocomputadoras, sin embargo, poco a poco fueron abandonadas por los usuarios quienes prefirieron las microcomputadoras. No hubo interés por desarrollar nuevas aplicaciones en las primeras y por el contrario, los sistemas desarrollados en ellas se implantaron en las redes, con las ventajas adicionales que éstas ofrecían, por lo que aquellos equipos han sido eliminados de la infraestructura de cómputo de la Secretaría.

3. PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN INFORMÁTICA (PMI)

Con base en la experiencia asimilada bajo el esquema centralizado y las opciones tecnológicas disponibles en el mercado, se diseñó la nueva estrategia para la prestación de los servicios informáticos, la cual se ha denominado : *desconcentración informática en redes locales*. La característica fundamental de esta estrategia ha sido el rompimiento del monopolio que anteriormente existía sobre la infraestructura de cómputo, por parte de los "especialistas en sistemas", permitiendo el acceso a ella, a los propios usuarios de las aplicaciones. Las herramientas informáticas surgidas en los últimos años, están diseñadas para ser utilizadas por usuarios finales, las condiciones de operación y administración son mucho más simples que las requeridas por los grandes equipos y las capacidades de las herramientas de desarrollo de sistemas que utilizan, facilita considerablemente esta actividad. Estas características han permitido la desconcentración de los recursos informáticos, a fin de que sean las propias áreas usuarias quienes lo administren y operen, de acuerdo con sus propias necesidades, y eliminando su dependencia, en cuanto a procesamiento y automatización de funciones, de un área central.

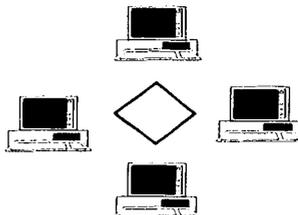
La selección de redes locales como base de la infraestructura, se debió a que reúnen las ventajas de los equipos grandes: capacidad de procesamiento, de almacenamiento y de compartir periféricos, y las de las microcomputadoras: facilidad de operación, interconectividad, bajo precio y sus esquemas de seguridad, que han mejorado paulatinamente hasta ser altamente confiables.

Esta estrategia quedó englobada en el PMI, cuyos lineamientos centrales son:

- Dotar de infraestructura de cómputo a las unidades administrativas.
- Desconcentrar las funciones de diseño y desarrollo de sistemas.
- Fortalecer el esquema de comunicaciones.
- Establecer un sistema integral de servicios de cómputo y comunicaciones.

PROGRAMA DE MODERNIZACIÓN INFORMÁTICA

- Dotación de la Infraestructura de Cómputo a las Unidades Administrativas
- Desconcentración de las Funciones de Diseño y Desarrollo de Sistemas
- Fortalecimiento de la Infraestructura de Comunicaciones
- Sistema Integral de Servicios Informáticos



Dotación de infraestructura de cómputo a las unidades administrativas. Esta tarea tuvo por objeto proporcionar a cada área usuaria equipos de cómputo, específicamente microcomputadoras, para que contaran con su propia capacidad para desarrollar aplicaciones informáticas. Las microcomputadoras estarían organizadas en redes locales, en torno a un elemento central (servidor de la red), el cual incrementaría la capacidad de almacenamiento de los equipos independientes, administraría los recursos de la red y controlaría las comunicaciones entre estaciones de trabajo.

La desconcentración de la infraestructura requería de un gran esfuerzo financiero para la adquisición de un gran número de microcomputadoras, tanto para estaciones de trabajo como para servidores de redes. Ello era viable debido a los, comparativamente, bajos precios de una microcomputadora con respecto a los equipos más grandes (la comparación, en 1989, entre el precio de una micro 80286 con una minicomputadora, era hasta de 100 a 1 con un equipo macrocomputador 1000 a 1) y los costos de instalación y mantenimiento eran también significativamente menores.

Desconcentración de las funciones de diseño y desarrollo de sistemas. Esta medida iba íntimamente ligada a la anterior y se refería a dar autonomía a las unidades usuarias para el uso de los equipos en beneficio de las actividades que se desarrollaban. Para ello fue necesaria la adquisición de sistemas y herramientas de programación creados para su operación en microcomputadoras y redes locales, cuya principal característica es la de ser amigables, es decir, de fácil manejo por parte de usuarios no profesionales. Concretamente, la dotación básica de programas instalados en los equipos a entregar a las unidades administrativas serían:

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO: CASO SECOFI

- Sistema operativo de red.
- Sistema operativo de la estación de trabajo.
- Procesador de palabras.
- Hoja de cálculo.
- Manejador de archivos.
- Paquete de comunicaciones.

Los primeros dos se requerían para la operación de la red, los dos siguientes para automatizar algunos procesos administrativos como la elaboración de documentos, la generación de oficios y el procesamiento de información. El manejador de archivos permitiría a las áreas desarrollar aplicaciones más complejas y el paquete de comunicaciones mantener comunicación e intercambiar información con otros usuarios, llevar la agenda y coordinar actividades de grupo.

Fortalecimiento del esquema de comunicaciones. Tomando en cuenta los reducidos recursos con que contaba la RT-SECOFI, era necesario mejorar la calidad de la infraestructura de comunicaciones, incrementando su confiabilidad, su velocidad y las opciones de conectividad, a fin de construirla en un verdadero instrumento de integración de la infraestructura desconcentrada. Asimismo, era importante que las interfaces fueran también amigables, para que fueran utilizadas de manera generalizada por el personal de la Secretaría.

Dentro de estos requerimientos, la conectividad fue uno de los más relevantes. En virtud de que tanto el equipo como los programas eran de diferentes proveedores, debía garantizarse el intercambio "transparente" de información entre los distintos sistemas. En principio era necesario que el acervo de información desarrollado en los equipos grandes fuera posible explotarlo en los sistemas de red y, por otra parte, que la operación de éstos fuera absolutamente transparente para los usuarios, sin importar marca o modelo.

Establecimiento de un sistema integral de servicios de cómputo y comunicaciones. La implantación de esta tecnología, al igual que el de cualquier otra, requería de una serie de apoyos para mantener su operación de manera estable. Dentro de los apoyos requeridos por este esquema, podemos mencionar en primer término la instalación de equipos, microcomputadoras e impresoras, y su interconexión en redes así como la instalación de los sistemas operativos, administrativos y aplicativos necesarios para su adecuado aprovechamiento.

Otro tipo de servicios igualmente importantes eran la capacitación en el uso de las distintas herramientas, así como la asesoría en el diseño y desarrollo de sistemas informáticos y de comunicaciones. Se requerían los servicios de soporte técnico para la atención inmediata de todo tipo de problemas en el uso de la tecnología, así como el servicio de mantenimiento y reparación de los equipos. La atención adecuada a estos requerimientos permitiría a los usuarios integrar la tecnología al desarrollo cotidiano de sus actividades, mientras que la falta de los mismos reduciría sus posibilidades de aplicación.

4. ESQUEMA DE DESARROLLO INFORMÁTICO DESCONCENTRADO

Paralelamente a la desconcentración de la infraestructura de cómputo y comunicaciones, resultaba necesario instrumentar una serie de modificaciones orgánicas para apoyar el desarrollo informático desconcentrado. En primer término estaba la creación de pequeñas unidades desconcentradas de informática (UDI's) en cada unidad administrativa, cuya función era administrar las redes locales, desarrollar nuevas aplicaciones para las áreas, brindar apoyo a los usuarios en el uso de esta tecnología y coordinarse con el área normativa en materia de informática. Con objeto de dar a las UDI's la importancia debida en la estructura, a los líderes de las mismas se les dio un nivel de director de área en las unidades administrativas superiores, de subdirector de área en las direcciones generales y de jefe de departamento en las delegaciones federales. Asimismo, para los analistas se crearon plazas presupuestales con una remuneración más acorde a las condiciones de mercado, con objeto de evitar, en lo posible, la rotación de personal.

NUEVAS FUNCIONES DE LA USIC

- **Capacitación**
- **Normatividad**
- **Apoyo y Asesoría en el Diseño y Desarrollo de Aplicaciones Informáticas**
- **Instalación de la Infraestructura de Cómputo y Comunicaciones**
- **Mantenimiento y Soporte Técnico**

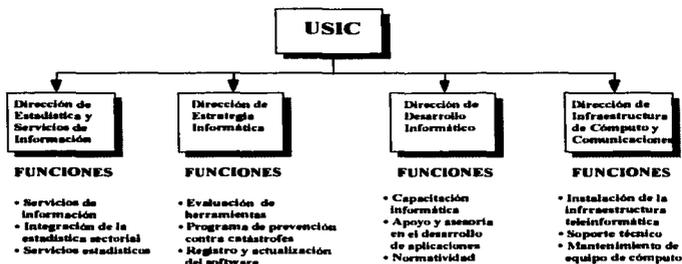


Precisamente, con la nueva administración, el área normativa pasó ser la Dirección General de Planeación e Informática (DGPI), la cual asumió las funciones de una unidad de servicios informáticos y de comunicaciones (USIC), que se encargaría de proveer todos los servicios y apoyos requeridos por los usuarios, a través de las UDI's, para impulsar el desarrollo informático desconcentrado. La DGPI para cumplir con sus nuevas funciones modificó su estructura. Esta quedó integrada por cuatro direcciones de área, cuyas funciones específicas se describen brevemente a continuación:

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO NECOFI

- ◆ ***Dirección de Desarrollo Informático.*** Esta se encarga de evaluar globalmente las necesidades de automatización de las unidades administrativas y coordinar la dotación de los distintos tipos de recursos informáticos a las mismas. Es directamente responsable de proporcionar asesoría y capacitación y establecer la normatividad en el uso de los distintos tipos de *software*: de sistema (para la administración de la red), de aplicación (paquetería), y de desarrollo de sistemas. esta dirección es el enlace entre la USIC y las UDI's.
- ◆ ***Dirección de Infraestructura de Cómputo y Comunicaciones.*** Esta área se encarga de la dotación e instalación de la infraestructura de cómputo, comunicaciones y equipo complementario, tanto en la ZMDF, así como en las delegaciones federales. Ello comprende la ubicación física de los equipos, el cableado de las redes, la instalación de sistemas operativos y la adecuación de instalaciones eléctricas y auxiliares. Es también responsable de proporcionar el servicio de soporte técnico y asesoría para el uso adecuado de los equipos, coordinar el servicio de mantenimiento de equipos y de operar la RT-SECOFI.
- ◆ ***Dirección de Estrategia Informática.*** Esta dirección, sin precedente en la estructura de la USIC, asume también una función a la que no se le había dado un peso específico, el seguimiento a la evolución de las tecnologías de información, la investigación de las nuevas herramientas que surgen en el mercado y la evaluación de sus características más importantes. Ello constituye la base para la atención de nuevas necesidades y la actualización tecnológica de la infraestructura existente. Adicionalmente, esta dirección tiene asignada la responsabilidad de la distribución e instalación del *software* y de realizar actividades relacionadas con la difusión de la cultura informática.
- ◆ ***Dirección de Estadística y Servicios de Información.*** Sus funciones más importantes son la integración de la estadística sectorial y brindar apoyo en el uso de paquetería estadística y econométrica. En el primer caso se trata de compilar y condensar la información generada por la gestión que realizan las áreas y que está sistematizada en sus aplicaciones informáticas y demás, de recopilar información externa que incide en el comportamiento de las variables relacionadas con la gestión que realiza la dependencia. En el segundo caso, se trata de brindar asesoría, capacitación y soporte técnico en el uso de técnicas y programas de cómputo especializados en el análisis y procesamiento de información económica. Todo ello orientado directamente a apoyar las funciones de planeación y la toma de decisiones. Complementariamente, la dirección tiene responsabilidades en la difusión de información de diversas fuentes, relacionada con el sector comercio y de la cultura informática.

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE SERVICIOS INFORMÁTICOS Y DE COMUNICACIONES





EL CONCEPTO DE DESCONCENTRACIÓN INFORMÁTICA

La participación del usuario en la solución de sus propios requerimientos informáticos, previa detección de los recursos y apoyos adecuados, es la base de la nueva estrategia, comprendida en el PMI. La aplicación de este razonamiento en la prestación de los servicios de cómputo y comunicaciones, ha dado lugar al concepto de desconcentración informática.

Por muchos años, las computadoras y todos los aspectos relacionados con ellas, estuvieron reservados a expertos en esa rama de la ingeniería. Sólo quien tenía una formación especializada o afin a esa disciplina tenía la capacidad y los conocimientos necesarios para su operación, programación o bien para proporcionar algunos de los múltiples servicios necesarios para su funcionamiento. Sin embargo, el gigantesco desarrollo tecnológico experimentado en las últimas décadas, producto del avance del conocimiento humano en muchos campos de la ciencia, ha hecho posible la desmitificación del artefacto más representativo de nuestra era, bajándolo de su "Torre de Marfil" y concediéndole el don de la ubicuidad. Como componente o como bien de uso final, las computadoras se encuentran presentes y son parte fundamental de las actividades que llevamos a cabo en la oficina, la escuela, el hogar, los medios de transporte, etc.

Este cambio en la aplicación de la tecnología ha hecho posible una transformación de los servicios informáticos al interior de las corporaciones. Como se comentó en los capítulos anteriores, el monopolio del conocimiento informático provocado por las limitaciones de la tecnología, trajo consigo rigideces en la atención a las demandas de los usuarios y tuvo efectos restrictivos en los proyectos de automatización de funciones.

Las unidades de informática funcionaban como enclaves dentro de las organizaciones, ya que no había una permeabilidad de ellas hacia el resto de las estructuras administrativas. Ello provocaba una disociación entre los requerimientos y las soluciones que en última instancia se implantaban, es decir, una insatisfacción de las necesidades de los usuarios.

La centralización también provocaba dependencia hacia las unidades de informática. Estas se constituían en áreas estratégicas, que tenían bajo su control los recursos y servicios de información, mismos que se ponían a disposición de las demás áreas bajo criterios discrecionales. Eventualmente, esto provocaba falta de oportunidad en la disponibilidad de la información o de medios para sistematizar aspectos de la gestión de las áreas, en detrimento del desempeño global de la institución.

Gracias a los avances tecnológicos en esta industria, que se pueden resumir principalmente en la integración en gran escala, la reducción de costos en la fabricación de componentes y el desarrollo de ambientes gráficos y herramientas para usuario final, los usuarios inexpertos, no especializados, tienen acceso directo a las computadoras. Ello ha hecho posible, al interior de las corporaciones, liberalizar el uso de la tecnología impulsando su aplicación generalizada en todas las actividades cotidianas.

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECOFI

Esta tendencia fue adoptada en la Secretaría en 1989 como base para la transformación de los servicios informáticos. Se dotó a las áreas usuarias de su propia infraestructura de cómputo, se desconcentraron las funciones de diseño y desarrollo, y se crearon pequeñas unidades desconcentradas de informática (UDI's) para apoyar la utilización y aprovechamiento de esta tecnología. Es así como ha surgido el concepto de desconcentración informática, que ha sido la estrategia fundamental del Programa de Modernización Informática.

Esta estrategia no solamente ha facilitado la integración entre usuarios y desarrolladores de aplicaciones, logrando con ello una mayor precisión y oportunidad en la implantación de soluciones, sino también ha permitido que los propios usuarios exploten programas de aplicación directamente, lo cual representa un avance en el proceso de automatización de funciones de la Secretaría.

La creación de las unidades desconcentradas ha reportado otros beneficios, como es su especialización en la temática particular y el mejor conocimiento de los problemas y necesidades del área a la que pertenece. Asimismo, las unidades no sólo administran la infraestructura de cómputo, también administran la información. Ello les brinda mayor flexibilidad y oportunidad en la disponibilidad de los datos necesarios para apoyar la toma de decisiones y la gestión que realizan en su conjunto.

Es importante hacer notar que las UDI's operan bajo un esquema desconcentrado, no descentralizado. Si bien es cierto, cada una desarrolla sus funciones independientemente, la unidad de servicios informáticos y de comunicaciones (USIC) ha establecido las condiciones para que el desarrollo informático se realice dentro de estándares predeterminados, evitando la anarquía y la subutilización de los recursos.

Un elemento fundamental para la adecuada implantación de un esquema informático desconcentrado en la SECOFI han sido las comunicaciones internas, necesarias para mantener una estrecha coordinación entre la USIC y las UDI's, para facilitar la integración de la estadística sectorial que se genera en cada área y el intercambio de información entre ellas, evitando el establecimiento de "islas de información". En ese sentido, la RT-SECOFI ha jugado un papel muy importante, sirviendo de vehículo entre las áreas normativas y las delegaciones federales e instrumento de coordinación y comunicación vertical y horizontal a lo largo de la estructura orgánica de la Secretaría.

VENTAJAS DEL ESQUEMA DESCONCENTRADO

- **Mayor Integración Entre Usuarios y Desarrolladores de Aplicaciones**
- **Especialización en Temáticas Particulares**
- **Mejor Conocimiento de Problemas y Necesidades**
- **Administración Local de la Infraestructura de Cómputo**
- **Capacitación y Soporte Técnico Directo**



La desconcentración informática es un concepto que ha renovado los anteriores esquemas de desarrollo de sistemas, integrando eficientemente "lo mejor de dos mundos" representados por el esquema tradicional y el de las microcomputadoras. Su principal virtud ha sido el acercamiento de las herramientas de aplicación a los usuarios finales, desechando el lenguaje técnico e incomprensible y haciendo más transparente el uso de la tecnología. Con ello, se ha liberado la creatividad e iniciativa del personal en todos sus niveles, el cual ahora cuenta con más elementos para elaborar propuestas, para mejorar la administración de los recursos de información y optimizar así los procedimientos administrativos y operativos. De esta forma, la desconcentración informática se ha convertido en una pieza fundamental en la modernización administrativa de la institución.

Capítulo
IV

**ASPECTOS RELEVANTES EN
LA INSTRUMENTACIÓN DEL PMI**

No basta saber qué hacer, hace falta saber cómo hacer para alcanzar el objetivo deseado. La planeación y la organización son dos aspectos fundamentales en la realización de todo proyecto. En el presente capítulo se comentará la forma en que estos fueron atendidos durante la instrumentación del PMI, antes de pasar a los temas centrales del programa, en virtud de que han sido la base para el desarrollo de las actividades sustantivas.

Una de las características más sobresalientes del PMI, ha sido su magnitud. A lo largo de los años de su realización, éste ha requerido de una cuantiosa asignación presupuestal, una gran movilización de recursos por todo el territorio nacional y sus resultados han tenido un impacto en todas las instancias de gestión de la Secretaría, tanto horizontal como verticalmente. Por ello es que su instrumentación ha debido sustentarse en una esmerada organización interna, la cual le ha permitido llevar a cabo la planeación de sus metas, la asignación de recursos, la coordinación de actividades y el seguimiento de trámites administrativos asociados a todo proyecto de esa envergadura.

De manera particular, la definición y programación de las actividades asociadas al cumplimiento de los objetivos del PMI, así como el seguimiento de los trámites de asignación presupuestal y de adquisición de bienes de inversión con apego estricto a la normatividad en la materia, han sido actividades de una importancia fundamental en el desarrollo del programa.

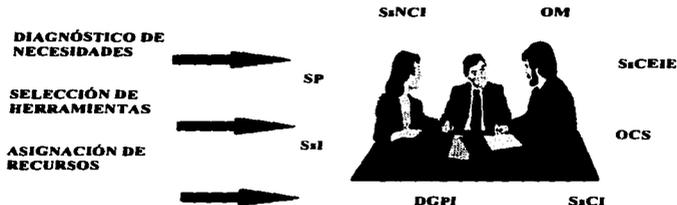
I. LA PLANEACIÓN DEL PMI

Todo proyecto de largo plazo debe tener perfectamente definidos sus objetivos y las metas que serán alcanzadas al final del mismo. Además deben establecerse también metas intermedias, de corto plazo a fin de tener una cuantificación precisa de los avances del proyecto, con objeto de evitar retrasos en el mismo que al final pudieran impedir alcanzar los objetivos señalados. Sin embargo, las condiciones y necesidades que dan origen a cada proyecto, van cambiando a lo largo del tiempo, lo cual obliga a hacer modificaciones sobre lo planeado inicialmente, o bien, tomar medidas sobre las variables que afectan la realización del proyecto.

Para ello, es necesario sustentar adecuadamente el proceso de evaluación y toma de decisiones, integrando en él todos los elementos de información y decisión que influyen en el proyecto. En el caso del PMI, se creó un órgano denominado Grupo Técnico de Informático y Estadística (GITE), en el que recayeron las funciones de dirección del proyecto. Este grupo quedó integrado por el Director General de Planeación e Informática (DGPI), los titulares de las Direcciones de Estadística y Servicios de Información, Estrategia Informática, Desarrollo Informático y de Infraestructura de Cómputo y Comunicaciones, además de los Asesores Informáticos del C. Secretario, del C. Oficial Mayor del Ramo, de cada una de las Subsecretarías y de la Oficina de Negociación de Tratado de Libre Comercio, hoy convertida en la Subsecretaría de Negociaciones Comerciales Internacionales.

Las reuniones del GTIE se llevaban a cabo periódicamente y en ellas se discutían los aspectos más relevantes en la instrumentación del PMI. En principio, en dichas reuniones se establecía un calendario anual de adquisiciones, con base en los informes sobre necesidades de recursos informáticos en las distintas unidades administrativas, presentados por los asesores informáticos de las áreas correspondientes. Dicho programa tomaba en cuenta también la asignación presupuestal para bienes de inversión autorizada a la DGPI.

GRUPO TÉCNICO DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA



La propia DGPI realizaba, y continúa realizando, investigaciones sobre los productos existentes en el mercado de *hardware* (computadoras, impresoras, módems, digitalizadores de imágenes, etc.) y de sistemas operativos y de aplicación (procesadores de palabra, hojas de cálculo, manejadores de archivos y de bases de datos, programas para graficación, correos electrónicos, etc.)

Como resultado de estas investigaciones, se obtenían los conocimientos precisos de las características de los productos, sus precios, disponibilidad e incluso, referencias sobre los principales proveedores.

Este informe era presentado en las reuniones del GTIE y con base en él se determinaba el número y características de los equipos, sistemas y paquetes que entrarían en el proceso de licitación, mismo que comentaremos en el siguiente apartado.

Finalmente, es importante mencionar que la asignación de los equipos adquiridos en las unidades administrativas era también acordada en las reuniones del GTIE.

La participación de las áreas usuarias en el proceso de toma de decisiones fue sin duda un elemento muy importante en la instrumentación del PMI, ya que contribuyó a una más rápida aceptación y utilización de la nueva tecnología.

2. EL PROCESO ADMINISTRATIVO DE ADQUISICIONES

Generalmente, cuando se habla de la realización de un proyecto, se tienen en mente los aspectos técnicos relacionados con el mismo. Las razones de esta actitud son obvias, sin embargo, conforme el proyecto se lleva a la práctica, surgen todo tipo de detalles, administrativos y de organización, algunos pequeños, otros más grandes; para los cuales debe prestarse una atención similar a la que se brinda a los aspectos puramente técnicos.

En particular, el ejercicio de recursos presupuestales para la adquisición de bienes de inversión por parte de las dependencias gubernamentales, está sujeto a una estricta normatividad, con objeto de garantizar su manejo eficiente, transparente y apegado a los criterios de austeridad. Por esta razón, una adecuada programación del gasto y su ejercicio apegado a dicha normatividad, así como una coordinación permanente entre las unidades administrativas responsables del control presupuestal, de adquisiciones y la propia área coordinadora del proyecto, en este caso la DGPI, son indispensables para llevar adelante el calendario de adquisiciones.

A continuación se comentarán los pasos más sobresalientes que sigue el ejercicio presupuestal, no con el propósito de ser exhaustivos en materia de normatividad, sino señalar los puntos críticos del procedimiento que en un momento dado pudieran constituirse como un obstáculo para alcanzar las metas del proyecto.

Todo inicia con la elaboración del anteproyecto de presupuesto, en el cual se debe hacer una estimación, lo más precisa posible de los recursos financieros necesarios para cumplir con las metas, programadas para el ejercicio fiscal en cuestión. Dicho anteproyecto se elabora, como sabemos, a mediados del año previo y sigue un proceso que concluye con un presupuesto final autorizado por la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP).

Una vez conocido el presupuesto autorizado que se va a ejercer durante el año por cada unidad administrativa y de manera especial, el que se va a destinar al proyecto, se elabora un calendario de adquisiciones.

Para llevar adelante el calendario de adquisiciones, deben tomarse en cuenta dos aspectos: el tipo de bien o bienes que se van a adquirir (consumibles o de inversión) y el monto total de la compra. En cualquier caso, siempre debe tenerse en disponibilidad los recursos financieros necesarios para efectuar dicho pedido.

LA INFORMÁTICA COMO EL ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECOEI

Respecto al tipo de bien, la compra de bienes de inversión (en el que está incluido el equipo de cómputo y comunicaciones y los productos de *software*) debe ser autorizada por la SHCP mediante un oficio de liberación de inversión, en el que se indican los bienes que se van a adquirir y una estimación de su valor. Dicha autorización es gestionada por la Dirección General de Programación y Presupuesto (DGPOP), a solicitud del área interesada y sólo pueden iniciar los trámites de adquisición con la autorización correspondiente.

Respecto al monto de la compra, si éste es muy pequeño, lo puede hacer directamente y sin mayor problema el coordinador administrativo del área. Si el monto se ubica en el siguiente nivel de cantidades, se solicita a la dirección General de Recursos Materiales y Servicios Generales (DGRMSG) la realización de un concurso por invitación (se convoca a tres proveedores o más, a enviar cotizaciones de los productos a adquirir) y se selecciona la oferta más conveniente, en calidad y precio. Si el monto de los bienes a adquirir alcanza determinada cantidad, se requiere de una licitación pública, nacional o internacional, y son estos los casos más interesantes.

En esta situación, la adquisición debe ser autorizada por el Comité de Compras, rector en esta materia, presidido por el C. Oficial Mayor y formado además por los titulares de la DGPOP, la DGRMSG, la Unidad de Contraloría Interna (UCI) y la Dirección General de Asuntos Jurídicos (DGAJ). Una vez autorizada la adquisición por el Comité, el procedimiento toma los siguientes pasos:

1. La DGPI solicita la autorización presupuestal a la DGPOP.
2. Una vez recibida de la DGPOP la autorización presupuestal, la DGPI hace la solicitud de compra correspondiente a la DGRMSG.
3. La DGPOP envía a la SHCP oficio de solicitud de liberación de inversión.
4. Una vez recibida la autorización de la SHCP, la DGPOP hace la notificación correspondiente a la DGRMSG y DGPI.
5. Las bases de la licitación son elaboradas por la DGPI y la DGRMSG, y revisadas por la UCI y la DGAJ.
6. Se publica en los principales diarios del país la convocatoria para la licitación pública, a través de la Unidad de Comunicación Social (UCS).
7. La DGPI y la DGRMSG coordinan el desarrollo de la licitación, la cual concluye con la emisión del fallo, en el que se asignan ganadores a cada una de las partidas.
8. La DGRMSG elabora el pedido de las ofertas que han sido seleccionadas mediante el fallo.
9. La DGRMSG recibe de los proveedores los bienes adquiridos. La DGPOP efectúa el pago de los mismos y concluye la licitación.

Entre los puntos que vale la pena resaltar de este procedimiento están los siguientes: la realización de este proceso puede llevarse hasta más de dos meses, desde que se presenta la solicitud ante el Comité de Compras hasta que se reciben los bienes por parte de los proveedores, ya que en él participan diversas unidades administrativas, la

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECOPI

mayoría de ellas internas y una externa: la Dirección General de Programación y Presupuesto de Servicios de la SHCP, donde se solicita la autorización del gasto en inversión.

Por lo tanto, es necesaria la realización de estas gestiones con la debida anticipación y mantener una adecuada coordinación entre las unidades administrativas involucradas para que a cada uno de los pasos de que se compone este proceso, se lleve a cabo oportunamente.

Otro hecho de que la estimación que se hace de los costos de los equipos nunca coincide con el precio de los mismos en la oferta ganadora. Como es lógico entonces, el costo total de los bienes licitados no coincide con la cantidad solicitada para su adquisición. En caso de que el presupuesto autorizado se menor al costo total, el pedido se hace únicamente por el número de unidades que sea posible adquirir. En caso contrario, la normatividad permite la adquisición de hasta un 30 por ciento adicional de los productos solicitados, bajo las mismas condiciones de la compra inicial y sin necesidad de efectuar un nuevo concurso. Esta opción, adecuadamente utilizada, permite hacer ajustes en el número de unidades a adquirir, para atender necesidades imprevistas.

La realización de la licitación, propiamente dicha, reviste una gran importancia debido a la gran cantidad de detalles críticos que contiene. Por esta razón se le dedica el siguiente apartado.

3. DESARROLLO DE LAS LICITACIONES PÚBLICAS

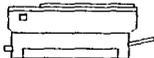
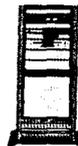
Este proceso se inicia con la preparación de las bases, las cuales deben ser cuidadosamente elaboradas, tanto en sus aspectos técnicos como administrativos. En el primero, deben quedar claramente especificadas las características técnicas *mínimas* de los equipos. Ello garantiza la satisfacción de las necesidades y abre la posibilidad a los proveedores de ofrecer equipos que no sólo las cumplan, sino incluso las superen o bien que contengan ventajas adicionales, producto de los avances tecnológicos en la industria, lo cual trae mayores beneficios a la parte compradora. Deben también establecerse requisitos al proveedor en materia de asistencia técnica, capacitación, refacciones y garantía de los equipos entre otras cosas, para asegurar el pleno aprovechamiento de la inversión. El contenido en esta parte de las bases, corre por cuenta fundamentalmente de la DGPI.

Las bases contienen también apartados en donde se ponen requisitos de tipo administrativo-fiscal para garantizar que las empresas participantes operan legalmente y tienen la solvencia suficiente para cumplir con los compromisos que adquieran con la Secretaría, en caso de que resulten ganadoras en la licitación. Estos apartados son revisados por la DGRMSG, la DGAJ y la UCI. Como producto de las políticas de simplificación administrativa y de desregulación económica, se procurado imponer el

mínimo de requisitos legales a los participantes a fin de recibir el mayor número de posturas posibles.

Una vez elaboradas y revisadas las bases, son puestas a la venta por la DGRMSG, previa convocatoria pública en la prensa nacional. Cerrada la venta de bases, se programa una sesión de aclaración a las mismas. Este es un acto previo a la realización del concurso, en donde los proveedores hacen toda clase de preguntas relacionadas con el mismo: características de los equipos, documentación solicitada para participar, realización de pruebas, etcétera.

CONCURSO PARA LA SELECCIÓN DE EQUIPO



El siguiente acto es la apertura de ofertas. En él se hacen públicas las ofertas de cada proveedor y se recoge la documentación complementaria. Durante el acto se revisa que los productos ofertados correspondan a los solicitados, que los postores acrediten su personalidad jurídica y que presenten los documentos requeridos. Errores u omisiones en el cumplimiento de estos requisitos son motivo de descalificación.

La fase siguiente es la evaluación. Las empresas que presentaron satisfactoriamente sus ofertas son convocadas a hacer entrega de los equipos para evaluación, en el lugar y horario indicado en las bases.

La impuntualidad y la entrega incompleta de equipos es también motivo de descalificación. Esta fase se lleva a cabo mediante la aplicación de pruebas, diseñadas por personal especializado, para evaluar la calidad de los equipos ofertados y verificar su compatibilidad y cumplimiento con las características mínimas solicitadas. La calidad se evalúa tomando en cuenta el rendimiento, la confiabilidad y la configuración de los mismos, así como los servicios adicionales que ofrezca el proveedor. El primero de estos conceptos se califica de acuerdo con los valores que arroja la medición de sus características técnicas (también permiten verificar el cumplimiento de las características mínimas) y al desempeño que tenga en la ejecución de tareas específicas; la confiabilidad se estima tomando en cuenta las fallas y descomposturas que se presenten en los equipos durante las pruebas. La compatibilidad se verifica haciendo que los equipos interactúen con equipos y *software* estándar de la Secretaría. A las pruebas tienen acceso el representante legal de cada empresa y dos de sus técnicos, quienes eventualmente se encargan de ejecutar algunos tipos de pruebas. Asimismo, con objeto de dar total transparencia a la evaluación, dichos técnicos fungen como testigos en las evaluaciones que se hacen a los equipos de otros proveedores.

Adicionalmente, se toma en cuenta para la calificación final la configuración del equipo, la experiencia de la empresa en la venta, instalación y servicio a los equipos ofertados, la capacitación que ofrezca como complemento a la venta y la perspectiva tecnológica, esto es, la capacidad de los equipos a acceder a niveles tecnológicos superiores.

CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE HERRAMIENTAS

- **Confiabilidad**
- **Rendimiento**
- **Configuración**
- **Servicio**
- **Precio**



Todos estos elementos se combinan en determinadas proporciones para conformar la evaluación técnica, la cual es realizada íntegramente por la DGPI. Esta a su vez se suma a la oferta económica y da como resultado la evaluación total. Los resultados de la evaluación se dan a conocer en el acto de fallo. El proveedor que haya obtenido una mayor puntuación es el ganador en cada partida, y por lo tanto, con quien la Secretaría hace la operación de compra-venta.

El proveedor que considere que el fallo es injusto y que se le está perjudicando, tiene el derecho a presentar su inconformidad ante la Secretaría de la Contraloría General de la Federación (SECOGEF). En caso de que ésta lo considere procedente, puede suspender la ejecución del fallo y abrir una investigación sobre el proceso de licitación, que puede concluir con la revocación del fallo y la realización de un nuevo concurso.

Las inconformidades de los proveedores son producto de errores en la realización del proceso de licitación y lamentablemente tienen efectos nocivos en el desarrollo de licitación y lamentablemente tienen efectos nocivos en el desarrollo de un proyecto, desde el simple retraso en la adquisición de los bienes y servicios, hasta sanciones por parte de la SECOGEF y un sensible deterioro de la imagen institucional. Por ello, siempre se ha tenido especial cuidado en llevar adelante los concursos de manera correcta para que el fallo quede adecuadamente sustentado.

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECOPI

Para lograrlo, es muy importante que se especifique con claridad los objetivos del concurso, se siga fielmente la normatividad y, al final, dejar constancia de los elementos que conforman la calificación de cada proveedor.

También es muy importante que los criterios de evaluación se apliquen homogénea y firmemente. Algunas de las reglas que siempre se han aplicado y sobre las cuales se ha advertido a los participantes de las licitaciones son las siguientes:

- Es indispensable estricta precisión en todas las especificaciones y puntualidad en todos los actos relacionados con la licitación.
- La flexibilidad no tiene límites; si no se cumple estrictamente con lo estipulado en las bases, no tendría sentido revisar las ofertas, todas podrían ser aceptadas sin importar sus deficiencias.

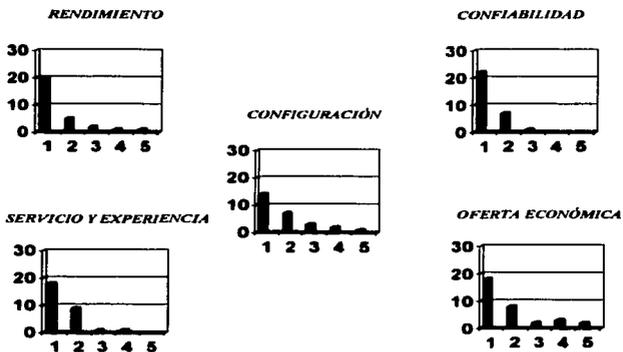
La aplicación estricta de la normatividad, basada en los criterios antes mencionados ha permitido a la Secretaría la realización de 14 licitaciones internacionales mayores de equipo de cómputo, sin que en ningún caso haya prosperado inconformidad alguna por parte de los proveedores, permitiendo con ello el cumplimiento sostenido de las metas del PMI, durante ese tiempo.

También es muy importante que los criterios de evaluación se apliquen homogénea y firmemente. Algunas de las reglas que siempre se han aplicado y sobre las cuales se ha advertido a los participantes de las licitaciones son las siguientes:

- Es indispensable estricta precisión en todas las especificaciones y puntualidad en todos los actos relacionados con la licitación.
- La flexibilidad no tiene límites; si no se cumple estrictamente con lo estipulado en las bases, no tendría sentido revisar las ofertas, todas podrían ser aceptadas sin importar sus deficiencias.

La aplicación estricta de la normatividad, basada en los criterios antes mencionados ha permitido a la Secretaría la realización de 14 licitaciones internacionales mayores de equipo de cómputo, sin que en ningún caso haya prosperado inconformidad alguna por parte de los proveedores, permitiendo con ello el cumplimiento sostenido de las metas del PMI, durante ese tiempo.

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO: CASO SECOEI



En las presentes gráficas se muestran las frecuencias con las que los ganadores de las licitaciones públicas han ocupado del primero al quinto lugar en cada uno de los criterios de evaluación que se aplican en las pruebas. Se puede apreciar que en la mayoría de los casos, las ofertas elegidas alcanzan las mejores calificaciones en cada uno de dichos criterios.



DESCONCENTRACIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA INFORMÁTICA

El primer gran paso en la instrumentación del PMI fue la asignación a las áreas usuarias, de su propia infraestructura de cómputo. De ello, cabe destacarse las características particulares de la tecnología utilizada y el proceso de actualización tecnológica seguido desde sus inicios. Ambos aspectos han sido la base para mantener una capacidad de servicio acorde con las necesidades de los usuarios.

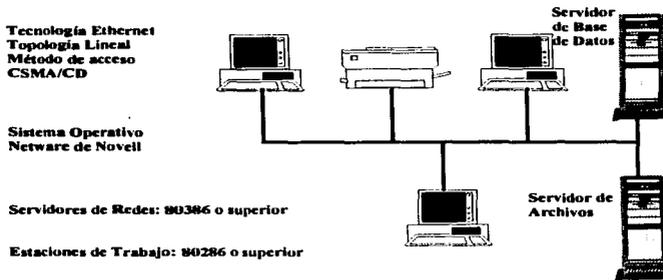
La dotación a las unidades administrativas de la Secretaría, de su propia infraestructura de cómputo, constituye uno de los pilares del PMI. La distribución de equipo de cómputo en cada oficina fue un hecho tal vez sin precedentes en los esquemas administrativos de nuestro país, hablando tanto del sector público como privado. La posibilidad de que la infraestructura de cómputo fuera utilizada y administrada por las propias áreas operativas era, a principios de 1989, una verdadera novedad, y aún lo sigue siendo. A la fecha, son realmente pocas las entidades que aplican un esquema similar en la administración interna de los servicios informáticos, aunque existen ya iniciativas en ese sentido en varias instituciones gubernamentales de nuestro país.

Este proceso de desconcentración ha tenido como base dos aspectos muy importantes: la selección de las herramientas adecuadas de acuerdo a las condiciones y necesidades de la Secretaría y el esfuerzo mismo de movilización de los recursos. Ambos aspectos, aunque tuvieron momentos de gran intensidad durante los primeros dos años, son tareas permanentes en el desarrollo del PMI debido a la constante evolución de la tecnología que obliga al análisis y evaluación de las nuevas herramientas y, eventualmente, a la actualización del parque instalado.

1. LA SELECCIÓN DE LA TECNOLOGÍA

Como se ha mencionado, la estrategia de modernización informática está basada en redes de microcomputadoras. En los primeros capítulos hicimos mención de las características más sobresalientes de las microcomputadoras. Su facilidad de instalación y utilización, sus escasos requerimientos de operación y su bajo precio, la hicieron la tecnología más adecuada para un ambiente desconcentrado. La integración de redes locales introdujo elementos de seguridad, mejor administración de los recursos y la capacidad suficiente para soportar las aplicaciones que las áreas requirieran para la automatización y sistematización de sus funciones.

DESCONCENTRACIÓN EN REDES LOCALES



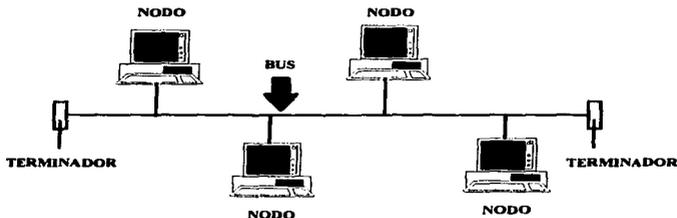
Las redes se definen como un conjunto de dispositivos interconectados en ambiente computacional, para compartir información y recursos informáticos. En el caso de la Secretaría, los dispositivos a los que se refiere la definición son básicamente microcomputadoras e impresoras de diversos tipos, aunque también, dependiendo de las necesidades de áreas específicas, se han incorporado digitalizadores, unidades de disco compacto, unidades de respaldo y muchos otros dispositivos. En ocasiones estos equipos se conectan como un nodo de la red, en otras simplemente se conectan a una estación de trabajo. En ambos casos constituyen un recurso colectivo.

Las características más importantes de una red, es su tecnología, cuya definición la componen la topología y el método de acceso utilizado para la comunicación entre estaciones de trabajo y el servidor de archivos. Una de las primeras discusiones en el seno del GTIE fue en torno a la tecnología que se emplearía. Las opciones disponibles en ese entonces, y que perduran a la fecha, eran la tecnología *Token-Ring*, que combina la topología de anillo y el método de acceso *Token-Passing*; la tecnología *Ethernet* que combina la topología lineal y el método de acceso denominado CSMA/CD (Carrier Sense Multiple Access/Collision Detection) y la tecnología *Archnet* que utiliza una variación de la topología de árbol o estrella distribuida y el método de acceso *Token-Passing*.

De las tres, sobresalían la tecnología *Token-Ring* y la *Ethernet* por sus mayores velocidades de transmisión y porque ambas son estándares. Sin embargo, el precio, significativamente más bajo de la segunda la ha hecho la opción más aceptada.

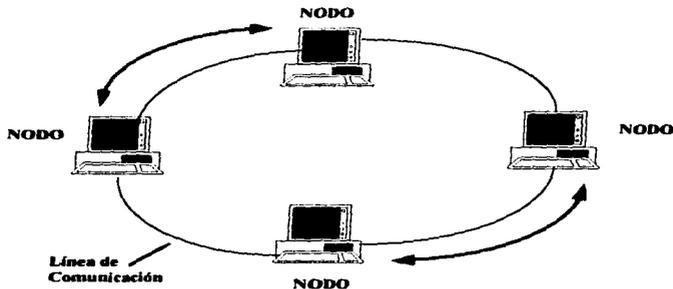
En la tecnología *Ethernet*, sus elementos se conectan a un cable (o *bus*), teóricamente recto, por lo que se le llama lineal, aunque en la realidad, se tiende de la manera más conveniente para pasar por todos los nodos sin obstruir el paso de las personas, al igual que la instalación eléctrica o telefónica. En realidad, la diferencia de forma con la topología *Token-Ring* es que en ésta, los extremos del cable se conectan (formando un anillo y en la topología lineal, ello no ocurre).

TOPOLOGÍA BUS LINEAL



Mediante el método de acceso CSMA/CD, la información que fluye de un nodo a otro, recorre toda la red hasta llegar al nodo de destino. Este método provocaba muchas colisiones, es decir, choques entre paquetes de información enviados por nodos distintos. El método se mejoró haciendo que antes de enviar la información, el nodo emisor verificara la existencia de tráfico en la red. De esta manera, se redujo considerablemente el número de colisiones, aunque éstas se siguen presentando cuando dos nodos emiten su mensaje simultáneamente.

TOPOLOGÍA DE ANILLO



En las topologías *Token-Ring* circula permanentemente por el anillo un "patrón" de información llamado *token*. Cuando un punto de la red desea enviar información a otro, espera a que pase el *token* para hacerlo. De esa forma se garantiza que sólo se mande un mensaje a la vez, lo cual evita la posibilidad de la colisión entre dos mensajes.

En el caso de la SECOFI, cada red consta de un servidor de archivos y un número variable de estaciones de trabajo. Tanto unas como otras son microcomputadoras compatibles, basadas en procesador INTEL. Los servidores de archivos, elementos principales de la red, constan de un procesador 80386 u 80486, con memoria principal que oscila entre 8 y 24 MBytes y capacidad de almacenamiento de 300 MBytes a 2 GBytes.

Las estaciones de trabajo están menos dotadas, en su totalidad cuentan con procesador 80286, 80386SX y 80486SX, aunque en algún tiempo hubo equipos con 8086. Su capacidad en disco llega a ser de 120 MBytes, aunque hay los que no cuentan con disco duro, generalmente asignados a funciones secretariales.

La notoria superioridad de recursos del servidor le permite almacenar programas y archivos que son de utilidad para todos los usuarios, además de asignar recursos para el uso exclusivo de cada usuario, sin menoscabo de que éstos puedan hacer uso de los propios recursos de la estación de trabajo. En el servidor también reside el sistema operativo de la red, mediante en cual se administran los recursos de la misma y se controlan las comunicaciones entre sus nodos.

Es importante mencionar que para que exista una comunicación entre los distintos nodos de la red a través del *bus*, hace falta un elemento adicional denominado adaptador o tarjeta de red, que es el que comunica a las microcomputadoras con su entorno. Como información adicional, diremos que las redes de la Secretaría operan bajo el Sistema Operativo Netware, desarrollado por la empresa Novell. Su elección se dio entre otros sistemas operativos, entre los que sobresalieron LAN-Manager de la empresa Microsoft y PC-LAN de IBM. Las ventajas en cuanto a la administración, organización de archivos y opciones de seguridad vigentes a principios de 1989, fundamentaron esta decisión, a las cuales se agrega el hecho de que Netware cubre aproximadamente el 60 por ciento de los sistemas operativos de red instalados en el mundo. No hace falta decir que el sistema operativo de las estaciones de trabajo es MS-DOS, sobre el cual se ha instalado también Windows, una interfaz gráfica como plataforma de trabajo, ambos productos de la empresa Microsoft.

2. EL PROCESO DE DESCONCENTRACIÓN

Podría pensarse que el proceso de desconcentración de los recursos informáticos se ha reducido a la simple distribución de computadoras e impresoras en cada una de sus unidades administrativas, lo cual sería suficiente para considerar ese proceso de desconcentración una magna tarea, tomando en cuenta que la Secretaría cuenta con más de 30 de dichas oficinas en sus 7 inmuebles, ubicados en la Zona Metropolitana del Distrito Federal, 51 representaciones distribuidas en todo el país, que en algún momento llegaron a ser 63, y 6 representaciones en el extranjero (contando las dos existentes en Washington D.C.) Sin embargo, el proceso de desconcentración ha sido mucho más que eso. En principio han debido hacerse adaptaciones en las áreas, en algunas de ellas considerables, para la introducción de esta tecnología y han seguido las fases de incorporación y actualización tecnológica y por último, un proceso de estabilización.

La primera fase se refiere básicamente a la preparación de las condiciones para la instalación de los equipos, fundamentalmente suministro regulado e ininterrumpido de energía eléctrica, y en algunos casos líneas telefónicas. Conforme se ha ido incrementando el parque instalado de equipos de cómputo y sus periféricos, se ha integrado un amplio esquema de protección a los mismos para evitar daños en sus circuitos, que pueden ser provocados por variaciones de voltaje, y pérdida de información por interrupciones de energía eléctrica. Este esquema de suministro tiene características distintas de acuerdo con el tipo de ubicación de las unidades administrativas.

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECOVI

En el caso de la Torre Ejecutiva y Torre Sur, se cuenta con equipos de energía ininterrumpible (no-break) de 100 y 60 KVA's respectivamente, conectados a una planta de energía. Los no-breaks alimentan una red de cableado especial que llega a todas las oficinas de los inmuebles, exclusiva para equipo de cómputo. Un esquema similar funcionará en Torre Insurgentes cuando ésta entre en operación. El resto de los inmuebles en la Zona Metropolitana, cuentan con no-breaks de 20 KVA's asignados en forma modular y en las delegaciones y subdelegaciones federales se tienen equipos de 1 a 3 KVA's (en algunas, varios de ellos) para proteger la infraestructura de cómputo.

La fase de implantación de la tecnología se inició en 1989, año en que se dio la transición del esquema centralizado al esquema desconcentrado. Entonces, los servicios informáticos dependían aun de las macrocomputadoras y los primeros elementos de la nueva tecnología se utilizaron como complemento a los apoyos que se proporcionaban centralmente. Se trató de microcomputadoras que se instalaron independientemente. Posteriormente, se integraron enredos y se agregaron dispositivos adicionales para ampliar y fortalecer sus capacidades, hasta convertirse, gracias a la aceptación de los usuarios, en la tecnología dominante dentro de la Secretaría.

En una primera etapa se adquirieron 164 computadoras personales y 85 impresoras de caracteres. Dichas microcomputadoras e impresoras fueron instaladas en su mayoría en las oficinas centrales y el resto (23) en las delegaciones federales más importantes, para su operación de manera aislada (*stand alone*). Mediante esta dotación inicial, se buscaba proporcionar a los usuarios, elementos para satisfacer necesidades que por incapacidad o saturación no eran atendidas por la USIC y, como objetivo adicional, fortalecer la capacidad de cómputo de las delegaciones federales. Las asignaciones posteriores de equipo durante ese mismo año, incluyeron microcomputadoras de mayor capacidad, los cuales serían los servidores de las redes locales, así como los dispositivos de comunicaciones que conforman los elementos básicos de esta tecnología.

Concretamente, se adquirieron 45 microcomputadoras 80386 con gabinete tipo "torre" para utilizarse como servidores, 186 nuevas computadoras personales y 30 impresoras más. ese año se instalaron se instalaron las primeras 45 redes locales, de las cuales 7 se ubicaron en las entonces delegaciones coordinadoras regionales, en el interior de la República.

Aunque no de manera generalizada, se incorporaron a las redes dispositivos con características especiales como impresoras láser, digitalizadores y unidades de cinta de nueve canales (utilizadas fundamentalmente para recuperar la información almacenada en las macrocomputadoras).

En el año de 1990 marcó el despegue definitivo de la tecnología de redes locales en la Secretaría, mientras que las macrocomputadoras fueron paulatinamente olvidadas por los usuarios. Durante ese año se instalaron 53 nuevas redes y se ampliaron las 45 ya existentes con la adquisición de 360 estaciones de trabajo adicionales.

A fines de ese año la SECOFI contaba con casi un centenar de redes locales, (41 en delegaciones federales) y un millar de estaciones de trabajo. Además las nuevas redes eran superiores tecnológicamente a las anteriores.

Las primeras contaban con un servidor con procesador 80386, mientras que las últimas eran equipos 80486. Las estaciones de trabajo adquiridas inicialmente tenían un procesador 80286, las nuevas incorporaban ya el procesador 80386SX. Además nuevos dispositivos eran incorporados como impresoras de tinta en color, lectoras de discos ópticos, monitores de alta resolución, así como un mayor número de digitalizadores de imágenes, de unidades de cinta magnética e impresora láser.

El año de 1991 fue un periodo de fortalecimiento y ampliación de las redes locales. Sólo se instalaron 17 nuevas redes, pero tanto el número de estaciones de trabajo como el de dispositivos de apoyo se incrementó notablemente. Se instalaron 728 estaciones de trabajo con procesador 80386SX, lo cual permitió actualizar tecnológicamente las redes de las delegaciones y subdelegaciones federales, dando de baja los equipos 8086. Se distribuyeron 178 impresoras de carácter y 96 impresoras de calidad (láser y de color). Como un avance adicional, fueron entregadas microcomputadoras portátiles (lap tops) a todas las unidades administrativas de la Zona Metropolitana del Distrito Federal y a las delegaciones federales.

DISTRIBUCIÓN DE LA INFRAESTRUCTURA DE CÓMPUTO DE ACUERDO CON SUS FUNCIONES

SERVIDORES DE ARCHIVOS

PROVEEDOR \ PROCESADOR	No. DE EQUIPOS		
	80386	80486	TOTAL
HP	45	12	57
OLIVETTI	36	9	45
ALR	15	0	15
TOTAL	96	21	117

ESTACIONES DE TRABAJO

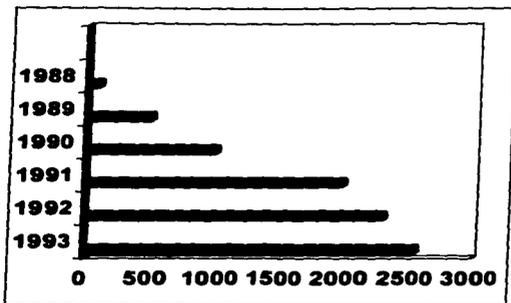
PROCESADOR PROVEEDOR	No. DE EQUIPOS			
	80286	80386SX	80486SX	TOTAL
OLIVETTI	564	1356	190	2110
HP	0	273	0	273
TOTAL	564	1629	190	2383

MICROCOMPUTADORAS PORTÁTILES

PROVEEDOR	No. DE EQUIPOS
AST	81
OLIVETTI	50
COMPAQ	6
TOTAL	137

Como otra actividad relevante, en este año se instalaron también redes adicionales en las Oficinas de Negociación del Tratado de Libre Comercio en Washington D.C. Estados Unidos y Ottawa, Canadá. Como dato anecdótico, el 31 de octubre de 1991 se dio de baja oficialmente el equipo Burroughs A9-D, concluyendo así la etapa del proceso centralizado en la SECOFI.

CRECIMIENTO DE LA INFRAESTRUCTURA DE CÓMPUTO

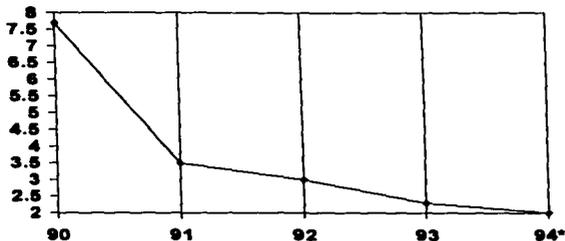


NÚMERO DE EQUIPOS

La infraestructura de cómputo en SECOFI ha crecido de manera considerable en los últimos años, integrándose una de las redes más grandes de América Latina. Los datos de esta gráfica comprenden computadoras de escritorio, portátiles y servidores de archivos.

Actualmente la Secretaría cuenta con la infraestructura de cómputo basada en redes locales. Con un total de 2520 estaciones de trabajo integradas en 117 redes locales que cubren la totalidad del territorio nacional, las cuales la hacen una de las más grandes y extendidas de Toda América Latina. Ello significa que se tiene una computadora por cada 2.3 empleados, proporción sumamente elevada que se espera incrementar hasta llegar a un equipo por cada dos trabajadores, al final de la presente administración. Se cuenta además con 763 impresoras de distintos tipos, fundamentalmente de carácter (75%) y láser (20%), por lo que cada red de la Secretaría cuenta con 6 o 7 impresoras en promedio.

RELACIÓN DE EMPLEADOS/COMPUTADORAS



*PROGRAMADO

Con el incremento de la infraestructura de cómputo, la proporción entre empleados y número de equipos ha mejorado notablemente. En 1988 se tenía una computadora por cada 90 trabajadores. En 1993 esta proporción se ha reducido a 2.3 y se tiene programado que para 1994, haya una computadora por cada dos empleados.

Sin embargo, un aspecto que debe resaltarse es que la implantación de esta tecnología no se concreta a la asignación simple y llana de los equipos o a su instalación o ubicación en las áreas. La asimilación de este esquema por parte de los usuarios, si bien en algunas ocasiones fue rápida y sencilla, en otras fue lenta y escabrosa. Ello se debía a que mientras en los primeros casos había una disposición hacia ella e inclusive conciencia de su necesidad, en otras hubo temor, negligencia o desconfianza sobre los supuestos beneficios que esta tecnología pudiera aportar. Este es un fenómeno que se presenta siempre que se lleva a cabo el cambio de un esquema de trabajo. Ante esta situación, se requiere de un esfuerzo que no todos los empleados están dispuestos a realizar.

Con base en lo anterior, fue necesaria una adecuada instrumentación de cada una de las fases del programa, así como una amplia capacitación de los responsables de la misma, a fin de reducir al mínimo los problemas de operación que se presentaron en los equipos, de ofrecer una solución eficaz a dichos problemas y de resolver las dudas y apoyar a los usuarios en el uso de las nuevas herramientas, para obtener la confianza de los reticentes y mantener la de quienes la aceptaron.

Gracias a ello y a la buena disposición de los trabajadores usuarios de equipo de cómputo, a la fecha se ha logrado la plena asimilación de esta tecnología.

Capítulo
VI

**DESARROLLO DESCONCENTRADO
DE APLICACIONES INFORMÁTICAS**

El aprovechamiento de la capacidad de cómputo instalada por parte de los usuarios, dependió fundamentalmente de las características de los sistemas aplicativos residentes en ella y de las opciones recibidas para su adecuada operación. Estas opciones, proporcionadas por la USAC, están comprendidas dentro de la operación del sistema informático descentralizado. La responsabilidad correspondió en la atención de las necesidades de automatización de como resultado importantes avances en este respecto.

El concepto de desarrollo informático utilizado bajo el esquema centralizado cambió radicalmente con la introducción de las redes locales. La desconcentración de la infraestructura de cómputo permitió a las áreas usuarias desarrollar sus propias aplicaciones sin tener que depender para ello de un área especializada, como ocurría en el pasado. Gracias a esto, la automatización de procedimientos se incrementó notablemente lográndose con ello, en una primera instancia, mayor calidad, precisión y rapidez en el desarrollo de las actividades, y posteriormente, un mayor grado de sistematización en la gestión que las áreas llevan a cabo.

1. LAS HERRAMIENTAS DE PROGRAMACIÓN

Al igual que en el caso de los equipos grandes, la tecnología de redes locales ha desarrollado sus propios sistemas, tanto operativos como aplicativos y manejadores de bases de datos, diseñados para ser utilizados en un ambiente desconcentrado. Toda esta gama de herramientas tienen la característica de ser "amigables", es decir, han sido diseñados para ser utilizados por usuarios finales, no especialistas en informática. Su operación está dirigida por "menús" y cuentan con ayudas de contexto que ilustran el significado de las opciones que ofrecen, facilitando con ello su explotación por parte del usuario.

Gracias a estas características fue posible el aprovechamiento de la tecnología por parte de los empleados que no contaban con una experiencia previa, o una experiencia reducida, en el uso de herramientas informáticas. Además existen programas de aplicación para los más diversos propósitos, como son procesadores de palabra, hojas de cálculo, elaboradores de gráficas y presentaciones, programas de edición y manejo de texto, control de agendas y proyectos, entre muchos otros fines.

Existen también las herramientas de desarrollo de sistemas como los manejadores de archivos y los manejadores de bases de datos. Ambas pueden ser utilizadas en modo de programa y en modo interactivo. En el primer caso, son herramientas versátiles y poderosas para sistematizar procedimientos, pero generalmente sólo pueden ser utilizadas por personal capacitado. Interactivamente, pueden utilizarse de manera muy sencilla, por cualquier persona, para la manipulación de información. Además, para cada uno de estos tipos de herramientas existen versiones para ambiente gráfico, lo cual las hace aún más sencillas de utilizar.

La selección específica de productos de *software*, ha sido también motivo de análisis y decisión por parte del Grupo Técnico de Informática y Estadística. Es importante hacer notar que la producción de herramientas de *software* es mucho más dinámica que la de *hardware*. Debido a ello, los estándares en esta materia han sufrido cambios, de versión, de ambiente de operación e incluso el producto mismo, durante el desarrollo del proyecto.

En el género de sistemas operativos, la adopción del Sistema MS-DOS no constituye una elección en sí, ya que es estándar dentro de los equipos de tecnología Intel. En cambio, la definición del sistema operativo de red fue resultado de una evaluación de los productos más importantes en ese género, y que a la fecha lo siguen siendo: LAN-Manager de Microsoft, y Netware de Novell. Las mayores ventajas en materia de seguridad, facilidad para la administración de recursos y precios vigentes al momento de tomar la decisión, inclinaron la balanza a favor de Netware.

A la fecha, continúa siendo la plataforma de desarrollo en la Secretaría, aunque a nivel de laboratorio se han desarrollado aplicaciones bajo el esquema UNIX para ejercicios de conectividad y evaluación de herramientas en ese ambiente.

Este género también incluye el ambiente gráfico Windows que empezó a utilizarse en 1991 para soportar algunos programas de aplicación, y durante 1992 se consolidó como un estándar de trabajo en la Secretaría. Los ambientes gráficos constituyen un paso más en lo que respecta a herramientas de usuario final. Sus comandos se representan por medio de iconos, para cuya ejecución se requiere solamente ser señalados o indicados por un dispositivo especial denominado *mouse* (ratón). Se ha demostrado que el uso de estos ambientes requiere de menos tiempo de capacitación y aumentan la rapidez en la realización de las tareas, incrementando la productividad de los usuarios, con respecto a los ambientes no gráficos -también llamados de *caracter*.

En lo que se refiere a herramientas de aplicación, las más comunes son los procesadores de texto y las hojas de cálculo. En el primer caso, se adoptó primeramente el paquete Word-Star. Muy sencillo de usar, aunque para algunas instrucciones se requería pulsar dos y hasta tres teclas a la vez, lo que lo hacía poco práctico. Debido a ello, se adoptó un nuevo paquete que hasta la fecha se sigue utilizando en versiones más actualizadas: Word de Microsoft. Este paquete ha tenido tanta aceptación que algunos usuarios lo siguen prefiriendo más que la versión en ambiente gráfico: Winword (que también es en estándar en la Secretaría), a pesar de que ofrece características adicionales y el uso a través del ratón la hace más sencilla. Winword además permite leer y escribir en formatos utilizados por otros procesadores de palabra. esta opción fue muy útil durante las negociaciones del Tratado de Libre comercio, ya que permitió el intercambio de textos, elaborados con la ayuda de otro paquete, también muy popular en Estados Unidos y Canadá, el Word Perfect.

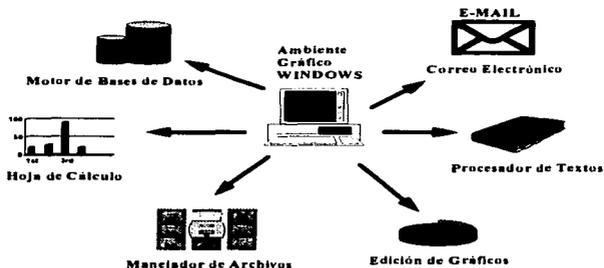
LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECDI

En lo que se refiere a hojas de cálculo, el que se utilizó primeramente fue el paquete 1-2-3 de Lotus, que se sigue utilizando en combinación con el paquete Excel, también de Microsoft, el cual trabaja únicamente bajo el ambiente gráfico Windows.

Excel es actualmente el estándar, el cual se actualiza a sus nuevas versiones. Dentro de los paquetes más utilizados, está también el paquete de correo electrónico MHS (por sus siglas en inglés Message Handling System) que se utiliza conjuntamente con el programa para la gestión de mensajes: El Coordinador. De ellos hablaremos más ampliamente en el siguiente capítulo. Existen otros paquetes cuyo uso no está generalizado y se dispone de ellos para cuando son requeridos por las áreas. Entre ellos podemos mencionar Harvard Graphics utilizado para hacer presentaciones a color, Ventura para la edición de textos y Textware utilizado para el manejo de textos (una importante aplicación desarrollada en este paquete fue la publicación en diskettes del documento final del TLC), entre otros.

Respecto a las herramientas para desarrollo de sistemas, se han utilizado en la Secretaría el popular DBASE y todas sus derivaciones corregidas y aumentadas, hasta adoptarse de manera definitiva el paquete de Fox-Pro en su versión para red: Fox-Pro-Lan. Adicionalmente, se ha reconocido la importancia de contar con un Manejador de Bases de Datos, para el desarrollo de aplicaciones estratégicas. Los también llamados motores de bases de datos, están diseñados especialmente para la manipulación de grandes cantidades de información organizada en archivos cuyos campos satisfacen ciertas reglas de definición, llamados tablas, las cuales en conjunto forman una base de datos. Operan bajo la arquitectura cliente-servidor (en el cliente, es decir la estación de trabajo, se formula una pregunta o consulta, el servidor procesa la información contenida en la base de datos y regresa al cliente únicamente la información que responde a la pregunta, lo cual reduce el tráfico de datos en la red y optimiza el tiempo de respuesta) y están sujetos al estándar SQL (Structured Query Language), lo cual los hace la más avanzada herramienta de desarrollo de sistemas en la actualidad.

SOFTWARE ESTÁNDAR INSTALADO



Dentro de una gran cantidad de productos de este tipo, se eligió al producto SQL BASE de Gupta Technologies, que se complementa con el paquete SQL Windows del mismo fabricante, el cual opera desde el "cliente", facilitando la elaboración de las consultas, también llamadas *queries*. A la fecha, se han desarrollado algunas aplicaciones con este producto como el Sistema de Nómina Federal y el Sistema Integral de Estadísticas Sectoriales, y se trabaja ya en otras aplicaciones para su "migración" a esta herramienta.

2. EL ESQUEMA DE DESARROLLO INFORMÁTICO DESCONCENTRADO

Bajo el nuevo esquema, los servicios que anteriormente proporcionaba el área normativa informática, fueron transferidos a las unidades de informática de las áreas usuarias. Estas asumieron las funciones de administración y operación de la infraestructura de cómputo y el desarrollo de nuevas aplicaciones. Estas unidades están integradas por personal con formación informática que además ha recibido capacitación sobre operación, administración y aprovechamiento de las herramientas informáticas específicas, que han sido estandarizadas dentro de la SECOFI.

Para apoyar las tareas que desarrollan las unidades desconcentradas, la USIC proporciona un conjunto de servicios que se pueden clasificar en generales y específicos. Dentro de los generales, la USIC coordina la realización del programa anual de capacitación informática y proporciona los servicios de soporte técnico, mantenimiento y

dotación de insumos. Los segundos quedan englobados en lo que se ha denominado Programas de Modernización Informática Específica o PMI's específicos.

Los PMI's son programas diseñados conjuntamente por personal de la USIC y del área usuaria de que se trate. En ellos se analizan las necesidades de automatización de dicha área, se evalúan los recursos informáticos con que cuenta y, como conclusión, se definen los apoyos que requerirá de la USIC, para cumplir sus metas de automatización y el programa de actividades que llevarán a cabo ambas áreas para cumplir con dichas metas. Entre los apoyos que la USIC brinda dentro de los PMI's está la asesoría para el desarrollo de aplicaciones, la ampliación de la infraestructura de cómputo, la adquisición de productos especiales (tanto de *hardware* como de *software*) además de los servicios que regularmente ofrece.

Un tercer elemento que participa en el desarrollo de aplicaciones informáticas son las empresas especializadas. En el caso de proyectos que son altamente prioritarios y que por su complejidad y extensión no pueden ser realizados por las unidades desconcentradas, se asignan a este tipo de empresas a fin de disponer de dichas aplicaciones oportunamente y apoyar con ello aspectos importantes de la gestión que realiza la Secretaría. Un aspecto adicional en el desarrollo informático es la normatividad. El propósito de ésta es establecer controles que garanticen la correcta utilización de la infraestructura, sin limitar ni obstaculizar las iniciativas de automatización de las áreas, sino por el contrario, promover su realización de manera más eficiente.

Así, los sistemas se clasifican en tres grandes categorías, y para cada una de ellas se han definido distintos criterios de normatividad.

- Los sistemas tipo I son aquellos cuya operación tiene una cobertura estrictamente local, es decir, no interesa ni afecta la gestión que realizan otras áreas. En este tipo de sistemas, la USIC no ejerce casi ningún tipo de control, salvo el conocimiento de sus características generales para evitar duplicidad de esfuerzos, y es responsabilidad exclusiva de la unidad de informática desconcentrada la adecuada operación del sistema.

- Los sistemas tipo II son aquellos en cuya operación participa más de un área, pero sin que su operación esté generalizada en toda la Secretaría. En esos casos, la USIC participa como asesora en el diseño y desarrollo de la aplicación, proporcionando apoyos adicionales solicitados para las áreas participantes.

- Los sistemas tipo III son aquellos de uso generalizado en la Secretaría, es decir, que son operados por la mayoría o la totalidad de las unidades administrativas. Dichos sistemas generalmente requieren de un módulo de comunicaciones, mediante el cual se envían las transacciones, desde cualquiera de las áreas donde operan, al equipo donde reside la base de datos del sistema. Dicho módulo es desarrollado por la USIC. Adicionalmente, ésta supervisa el desarrollo global y da su autorización para que sean puestos en operación.

TIPOS DE SISTEMAS



3. AVANCES EN LA AUTOMATIZACIÓN DE FUNCIONES

Gracias a la operación del esquema desconcentrado de servicios informáticos, se han observado importantes avances en la automatización de funciones en la Secretaría. En poco tiempo, una gran cantidad de tareas pasaron a realizarse aplicando las herramientas computacionales. La elaboración de oficios, documentos y reportes, el control de gestión, el manejo de agendas y comunicación interna, son actividades que quedaron comprendidas dentro de las capacidades de los recursos informáticos. Las características de éstos y los mínimos requerimientos de capacitación, facilitaron la asimilación de la tecnología por todo el personal, de tal forma que en las primeras etapas del PMI fue necesario mantener intensos programas de adquisiciones y altas tasas de crecimiento en la infraestructura, hasta lograr estabilizar la demanda de nuevos recursos.

Gracias también a la operación de las UDI's y a los apoyos brindados por la USIC, fue posible avanzar en el desarrollo de aplicaciones de propósito específico para apoyar la sistematización de trámites y procedimientos internos y la desconcentración de funciones. Dentro de las grandes áreas de la Secretaría podemos identificar, entre los más relevantes, los siguientes sistemas:

Subsecretarías de Negociaciones Comerciales Internacionales:

- Sistema de Consulta del Tratado de Libre Comercio.
- Módulo de Información del Sistema Generalizado de Preferencias.
- Sistema para el Seguimiento de Negociaciones Comerciales.
- Sistema de consulta a Tarifas Arancelarias.
- Sistema de Preferencias Arancelarias Otorgadas en el Marco de la ALADI y Centroamérica.

Subsecretaría de Comercio Exterior e Inversión Extranjera:

- Sistema de Información Comercial de México.
- Sistema de Expedición de Permisos de Exportación e Importación.
- Sistema para el Seguimiento del Programa de Importación Temporal para Exportación.
- Directorio de Empresas Altamente Exportadoras y de Comercio Exterior.
- Sistema de Seguimiento de la Comisión Mixta para la Promoción de Exportaciones.
- Sistema para la Exportación de Visas Textiles.
- Sistema para el Seguimiento de Prácticas Desleales de Comercio Internacional.
- Sistema Integral de Información sobre Inversiones Extranjeras.

Subsecretaría de Industria:

- Sistema de Certificación de Calidad.
- Sistema de Registro y Consulta de Marcas Comerciales.
- Banco Nacional de Patentes.
- Directorio de Maquiladoras.
- Sistema para el Seguimiento de la Comisión Mixta para la Promoción de la Industria Micro, Pequeña y Mediana.

Subsecretaría de Comercio Interior:

- Sistema de Infraestructura Comercial.
- Sistema de Control de Proveedores de Tiendas del Sector Público.
- Sistema de Seguimiento de los Programas Estatales de abasto.
- Sistema de Registro de Cámaras de Comercio.
- Sistema de Información de Precios.
- Sistema de Control de Medicamentos.

Oficialía Mayor:

- Sistema Integral de Gestión Financiera.
- Sistema de Nómina Federal.
- Sistema de Control de Auditorías.
- Sistema Operativo de Control y Registro de Inventarios.
- Sistema Integral de Estadísticas Sectoriales.
- Sistema de Inventario de Recursos Informáticos.

Además, los sistemas que así lo requieren son operados no sólo por las áreas en que han sido desarrollados, sino también por otras áreas como las delegaciones federales o por usuarios externos, en el caso de sistemas de información y consulta.

El esquema de desconcentrado ha proporcionado un enorme impulso a la modernización de funciones de la Secretaría. Basado en las herramientas tecnológicas adecuadas y en mecanismos de coordinación eficientes entre el área normativa y las UDI's, ha provisto las condiciones para que los usuarios desarrollen sus propias aplicaciones con estrecho apego a sus necesidades y para que gran cantidad de tareas que antes se realizaban manualmente, hoy se lleven a cabo de forma automatizada, optimizando tiempo y recursos de la institución.

Capítulo
VII

**FORTALECIMIENTO DE LA
RED TELEINFORMÁTICA**

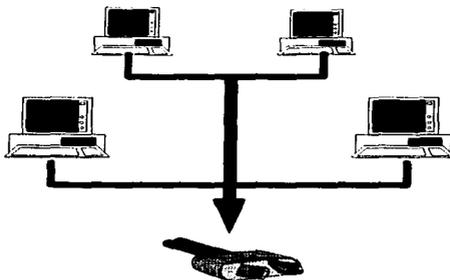
El fortalecimiento de la RT-SECOFI ha sido el complemento necesario a la creciente capacidad de acople y procesamiento de información. En cada uno de los niveles de conectividad definidos: local, interregional y nacional, se ha mejorado sustancialmente la calidad, la velocidad y los servicios de comunicaciones, contribuyendo de esa manera, con una mayor integración y coordinación entre las distintas unidades administrativas y la interoperabilidad de aplicaciones informáticas.

La interconectividad ha sido también uno de los aspectos más relevantes en el desarrollo del PMI y en el que se han obtenido avances de gran importancia. Las posibilidades de comunicación e interoperabilidad que ofrecen los sistemas abiertos, una de las bases para el desarrollo informático basado en redes de microcomputadoras, han sido aprovechadas cabalmente para integrar una gran red de telecomunicaciones a nivel nacional con conexión a las representaciones de la Secretaría en el extranjero y con acceso a sistemas de información nacionales e internacionales. Esta red, denominada "Red Teleinformática SECOFI" (RT-SECOFI), ha tenido un periodo de formación de varios años, a través de los cuales ha incorporado el equipo y medios de transmisión más adecuados, para cubrir las necesidades de esta dependencia, hasta constituirse en una de las más importantes del país.

1. ANTECEDENTES

Los primeros esfuerzos por integrar la RT-SECOFI se dieron en el año de 1986 con las pruebas de comunicación con la Red Pública de Transmisión de Datos (TELEPAC), perteneciente a la Secretaría de Comunicaciones y Transportes, desde microcomputadoras instaladas en la SECOFI, a través de módems (dispositivos que convierten señales digitales en analógicas y viceversa para facilitar la transmisión de la información). Una vez que dichas pruebas resultaron exitosas, se procedió a la instalación de microcomputadoras en las delegaciones federales, empezando por las más importantes, las entonces delegaciones coordinadoras regionales. En las ciudades en que no había nodos de la Red TELEPAC, se estableció comunicación directa con los equipos centrales, mediante línea telefónica conmutada.

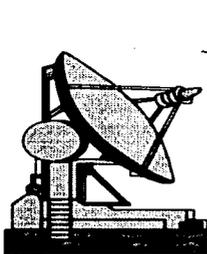
CONECTIVIDAD



Este tipo de enlaces permitía fundamentalmente dos tipos de comunicación: el intercambio de mensajes en línea, igual que una conversación telefónica, y el uso del correo electrónico Notice de INFONET, como valor agregado al servicio de comunicaciones. En este caso, cada estación de trabajo contaba con un "buzón", en el procesador central de INFONET. El usuario que deseaba enviar un mensaje, se conectaba a dicha central utilizando un paquete de comunicaciones llamado X-talk y enviaba el mensaje etiquetado con el nombre del buzón del destinatario. Posteriormente, cuando el destinatario establecía contacto con ese equipo, se le informaba de su "correspondencia", misma que se le transfería en el momento que la solicitaba. Junto con los mensajes se podían enviar pequeños archivos anexos.

Hacia finales de 1988, la RT-SECOFI contaba ya con 21 estaciones de trabajo distribuidas en todo el país. Sin embargo, pese a los esfuerzos desarrollados, existían serios obstáculos que impedían alcanzar resultados aceptables en la operación de la Red. Entre las deficiencias más notables podemos mencionar las siguientes:

PROBLEMAS DE COMUNICACIÓN



- **Estación de trabajo Emisora en Línea con el Procesador Central**
 - **Baja Calidad de la Transmisión de Datos**
 - **Servicios de Comunicaciones poco Amigables**
 - **Falta de Capacitación del Personal**
-
- La baja calidad de la transmisión de datos. La saturación de las líneas de comunicación, tanto telefónicas convencionales como las de TELEPAC hacía sumamente difícil la comunicación. Era necesario escoger horarios especiales para establecer un enlace, el cual debía intentarse varias veces hasta que hubiera líneas disponibles y la calidad fuera la adecuada.
 - Los servicios de comunicaciones eran poco amigables. Es decir, su utilización no era sencilla y sólo estaba restringida a personal capacitado para su manejo. Además, sólo era posible el envío de mensajes y otras opciones como el acceso y el mantenimiento remotos a sistemas y la transferencia de archivos no estaban disponibles.
 - Falta de capacitación del personal. la operación de los equipos de cómputo y de comunicaciones en las delegaciones federales, estaba a cargo de personal que no contaba con los conocimientos y la experiencia en estas funciones, incluso en algunos casos, tenían a su cargo otras funciones.
- Las unidades administrativas ubicadas en la ZMDF, por su parte, contaban básicamente con la macrocomputadora ubicada en la UCC y sus terminales, tanto locales como remotas, a través de las cuales se realizaba el intercambio de información y la operación de sistemas. Como recurso adicional, se tenía una línea telefónica privada entre la Torre Ejecutiva y la Torre Sur de la Secretaría. Sin embargo, los equipos centrales se utilizaban fundamentalmente para desarrollo y operación de aplicaciones y no como un medio de comunicación entre las áreas, el cual se realizaba por medios tradicionales.

Un tercer elemento de conectividad lo constituía el enlace entre el procesador central y las microcomputadoras, mediante el programa Hand Shake. En este caso, las micros emulaban terminales de los equipos grandes, con lo cual podían también hacer uso de los recursos de éstos e intercambiar información residente en sus respectivos dispositivos de almacenamiento.

2. AVANCES EN LA INFRAESTRUCTURA DE COMUNICACIONES

Con la puesta en marcha del PMI, se intensificaron los esfuerzos para mejorar los servicios de comunicaciones, poniéndose en especial énfasis en la ampliación de la cobertura, el mejoramiento de los servicios y el uso de medios de comunicación más confiables y eficientes, en cada uno de sus tres niveles de operación: nacional, metropolitano y local.

A nivel nacional, la meta más importante fue la integración de todas las delegaciones federales, en un ambiente de comunicación que cumpliera con los requisitos de calidad para cubrir las necesidades mínimas. Para su realización, se analizaron las condiciones en que se encontraban las 40 representaciones foráneas faltantes de concretarse, principalmente en lo que se refería a sus instalaciones, líneas telefónicas disponibles y su cercanía con nodos de la Red TELEPAC, a fin de encontrar la manera más adecuada para establecer el enlace.

Gracias a una gran movilización de recursos tanto humanos como materiales fue posible alcanzar esta meta, a finales del año 1989, aunque la dotación inicial de recursos fue muy reducida: una microcomputadora con procesador 8086, un módem con capacidad de transmisión de 1200 bps (bits por segundo), y una línea telefónica conectada al nodo más cercano de TELEPAC a la delegación.

No obstante lo elemental de los recursos de comunicaciones, fue muy significativo este logro ya que representó un avance cualitativo en la modernización administrativa de la Secretaría a nivel nacional e indudablemente, estimuló el enorme esfuerzo que se mantendría posteriormente, hasta integrar una verdadera y funcional red de telecomunicaciones a lo largo de todo el país.

Una medida complementaria para el mejoramiento de la red teleinformática fue el intercambio de líneas conmutadas por líneas privadas. Se trata de líneas dedicadas para atender las comunicaciones exclusivamente de los puntos que interconectan, razón por la cual nunca están ocupadas. Lamentablemente, esta medida sólo fue posible instrumentarla en ciudades que contaban con un nodo de la red TELEPAC, ya que su costo dificulta su tendido en grandes distancias.

Paralelamente al mejoramiento de los medios de comunicación, se mejoró también el servicio de ésta, es decir, se incrementaron las opciones de conectividad. En 1989 se cambió el programa X-talk por el programa CSC Link que contenía la opción adicional de transferencia de archivos además del correo electrónico. Con esta nueva modalidad se dio un impulso importante al desarrollo informático en delegaciones federales que desde hace tiempo operaban sistemas que sustentaban aplicaciones importantes de la gestión desconcentrada como la expedición de permisos de importación y exportación, de visas textiles y certificados de origen. Gracias a ella, fue posible el envío de los parámetros y bases de datos necesarios para la operación de dichos sistemas, desde las áreas normativas, vía correo electrónico, sustituyéndose el tradicional "correo por valija".

En 1990, se suscribe un nuevo Acuerdo Delegatorio en el que se redefinen las funciones de las delegaciones federales y se lleva a cabo una reestructuración de éstas, por medio de la cual se reducen en número pero se fortalecen en estructura, en responsabilidades y en recursos. Como parte de la reestructuración, se cambió el esquema de coordinadoras regionales al de delegaciones y subdelegaciones estatales y se acordó la ampliación y modernización de su infraestructura de cómputo y telecomunicaciones para apoyar de manera más eficiente su nuevo marco de funciones. De esta manera, las delegaciones federales se incorporaron al esquema de redes locales en el que se encontraban las demás unidades administrativas de la Secretaría.

La instalación de las redes locales, otro de los objetivos centrales del PMI en materia de comunicaciones, se inició en 1989, siendo las unidades administrativas de oficinas centrales las primeras en contar con este tipo de infraestructura. Ese mismo año, fue posible cubrir a las siete delegaciones federales más importantes, que en ese entonces aún operaban como coordinadoras regionales. En total se instalaron 45 redes locales de microcomputadoras, la mayoría de ellas en la ZMDF.

Al año siguiente, continuó esta labor. Se instalaron 53 nuevas redes y se ampliaron las 45 existentes. Del total de 98 redes, 41 correspondían a las delegaciones federales.

Además, las redes ubicadas en los principales edificios del Distrito Federal: Torre Ejecutiva, Torre Sur y Torre Azafrán, quedaron conectadas a la Red Teleinformática mediante líneas telefónicas privadas. De esta manera se establecía la comunicación directa entre dichas oficinas y las oficinas foráneas. Ese año se alcanzó la cifra de 1000 estaciones de trabajo en la Red Teleinformática, constituyéndose por ese concepto, en una de las más grandes de Latinoamérica.

El establecimiento de las redes locales en las unidades administrativas de la Secretaría y su integración como nodos de la red teleinformática, sentaron las bases para la instalación del paquete MHS, utilizado conjuntamente con El Coordinador, como un programa para la gestión de los mensajes. Este nuevo esquema contenía

varias ventajas sobre el anterior, a pesar de ofrecer básicamente los mismos servicios de comunicaciones. En primer lugar, opera con el método denominado *store and forward*. El paquete CSC Link requería que la estación de trabajo emisora se encontrara "en línea" con el procesador central de INFONET para realizar el envío del mensaje, lo cual prolongaba la duración de las llamadas telefónicas. Con MHS, las estaciones de trabajo no están conectadas directamente con el procesador que administra el correo electrónico, por lo tanto los mensajes son enviados automáticamente "fuera de línea" optimizando el tiempo de enlace telefónico.

Adicionalmente, el usuario común no necesita operar directamente MHS. En su lugar se utiliza El Coordinador, una interfaz mucho más amigable mediante el cual, el usuario puede preparar, enviar, recibir y almacenar los mensajes de una manera sumamente sencilla. Así, la aplicación de este nuevo esquema permitió hacer del dominio público el uso de las comunicaciones, que antes estaban restringidas a personal especializado.

El Coordinador, además de proporcionar las facilidades anteriores, cuenta con muchas otras para la automatización de oficinas, tales como la administración y organización de la correspondencia, agenda electrónica, recordatorio de pendientes, entre otros, que constituyen un importante antecedente de las aplicaciones denominadas de "trabajo cooperativo". Todo ello en un ambiente amigable y sencillo de operación.

VENTAJAS DEL NUEVO ESQUEMA DE COMUNICACIONES

- Mensajes Enviados Automáticamente, Fuera de línea
- Envío, Recepción y Administración de la Correspondencia
- Ayuda para la Automatización de Oficinas
- Interfaz Amigable (El Coordinador)
- Agenda Electrónica y Recordatorio de Pendientes



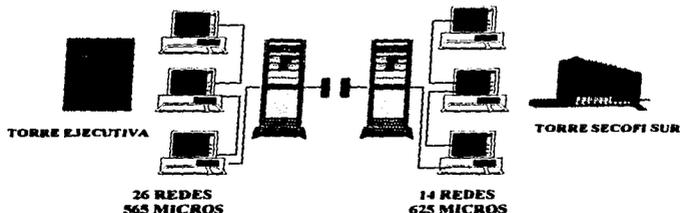
La introducción de MHS, se realizó con la creación de una central de comunicaciones en la propia Secretaría. Esta central cuenta con un equipo denominado *multihub*, o concentrador de comunicaciones. Dicho equipo se encarga de la recepción, almacenamiento y envío de los mensajes. A esa central están conectadas todas las redes locales de la Secretaría, tanto de la Zona Metropolitana como de las

delegaciones federales. Con ello, la Secretaría administra su propio servicio de correo electrónico sin depender ni pagar dicho servicio a proveedores externos.

A partir de la integración de las redes locales como células de desarrollo informático independiente y de la creación de la central de comunicaciones, se han registrado importantes avances en materia de conectividad, en los ámbitos local, metropolitano y nacional.

Localmente, se alcanzó el nivel más alto de conectividad con la introducción de la técnica denominada *backbone*, utilizada para enlazar las redes de microcomputadoras ubicadas en un mismo edificio. Esta técnica consiste en interconectar todos los servidores, en este caso mediante un cable coaxial que se hace pasar a lo largo del edificio, simulando una gran "columna vertebral". Con este recurso, fue posible ampliar los beneficios de la conexión en red local a cualquier red unida al *backbone*, desde cualquier estación de trabajo, con la única restricción de que el usuario debe estar registrado como tal en dicha red. Esto significa que desde cualquier estación de trabajo es posible utilizar los recursos de procesamiento, almacenamiento, impresión, consultar información, operar sistemas y programas de aplicación de cualquier otra red unida al *backbone*. Es decir, esta técnica permite la formación de una gran red local a partir de otras más pequeñas.

INTERCONECTIVIDAD A TRAVÉS DE BACKBONE



El último gran avance en lo que a telecomunicaciones se refiere, en la Secretaría, ha sido el establecimiento de las estaciones de microondas para comunicar los edificios ubicados en la Zona Metropolitana. Las microondas tienen un alcance mucho mayor

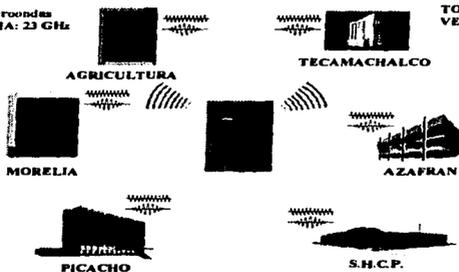
que el cable coaxial y velocidades de transmisión similares a las alcanzadas por una red local (10 MBytes/seg.). Mediante este recurso, ha sido posible extender el concepto de *backbone* a todos los edificios de la ZMDF, formando una gran Red Metropolitana de computadoras. Este logro representa un paso gigantesco en el desarrollo telexinformático de la Secretaría.

Las comunicaciones a nivel nacional también han mejorado, aunque no con la espectacularidad observada en la ZMDF. En virtud de ciertas deficiencias observadas en los últimos años en la operación de la red TELEPAC, las comunicaciones con las delegaciones federales se han migrado a líneas telefónicas conmutadas apoyadas en el uso de módems de mayor velocidad (9600 bps), al grado de que actualmente, todas las delegaciones federales se encuentran bajo este esquema. Con ello, se tiene una mayor confiabilidad de la red y se ha observado una operación más eficiente. Bajo este mismo esquema, se encuentran enlazadas las redes de cómputo instaladas en las representaciones de la Secretaría en el extranjero: Ginebra, Suiza; Bruselas, Bélgica; Ottawa, Canadá; Washington, Estados Unidos (2) y próximamente Montevideo, Uruguay.

RED METROPOLITANA DE COMUNICACIONES

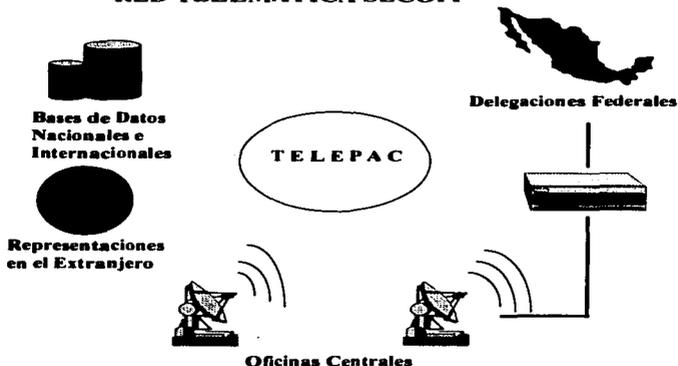
MEDIO: Microondas
FRECUENCIA: 23 GHz

TOPOLOGÍA: Estrella
VELOCIDAD: 10 Mb/s



Como producto del desarrollo teleinformático alcanzado en la Secretaría, es importante mencionar el acceso a bases de datos externas, lo cual ha permitido complementar el acervo de información económica generado internamente, y con ello ofrecer a las áreas de asesoría y tomadores de decisiones, mayores posibilidades de análisis y sustento de sus resultados. Entre las bases de datos a que se tienen acceso tenemos sistemas de información nacionales como el Sistema de Información Económica del Banco de México y los agrupados en el Servicio de Consulta a Bancos de Información (SECOBI) del CONACYT. Asimismo, se tiene acceso a sistemas internacionales como COMTRADE de la ONU, al sistema EUROSTAT que comprende las bases CRONOS y COMEXT de la Comunidad Económica Europea y a los Sistemas Comerciales ORBIT y DIALOG, entre muchos otros.

RED TELEMÁTICA SECOFI



El fortalecimiento de la RT-SECOFI ha sido un requerimiento insoslayable del PMI. Gracias a la capacidad de comunicación, se ha dado un mejor aprovechamiento de la infraestructura de cómputo que tienen las áreas de manera individual. Este valioso recurso ha facilitado el aprovechamiento de los acervos de información externos, disponibles en medios magnéticos, para beneficio de las áreas de planeación y evaluación económica y a la vez ha simplificado la operación de las aplicaciones informáticas, mediante la captura de datos en las propias ventanillas y áreas de gestión, eliminando el llenado y captura de los documentos fuente, que en el pasado formaban parte obligada de la operación del sistema.

La transferencia y la consulta remota de la propia información de las áreas también es posible hacerla de manera sencilla gracias a los avances en telecomunicaciones. Ello elimina la necesidad de reproducir diskettes, de imprimir grandes listados y de usar servicios de mensajería. Todo ello sin olvidar uno de los servicios básicos de los esquemas de comunicaciones como es el correo electrónico, cuya utilización contribuye a una mejor administración de nuestro tiempo de trabajo.

SERVICIOS DE INFORMACIÓN



Es por ello que el fortalecimiento de los esquemas de comunicaciones deberá continuar a la par que el de la infraestructura de cómputo, como componentes indisolubles de las tecnologías de información.

Capítulo
VIII

CAPACITACIÓN

De los apoyos que recibieron los dichos usuarios, la capacitación es el que tiene una mayor incidencia en su desempeño como generadores de sus aplicaciones informáticas. Por ello, se han realizado considerables esfuerzos tanto específicos, en forma de cursos y talleres, como de carácter general, empleados bajo el concepto de difusión de la cultura informática.

La capacitación ha sido un elemento fundamental en el desarrollo informático desconcentrado. Gracias a ella, la utilización de las herramientas de cómputo proporcionadas a las unidades administrativas han tenido un uso racional y completo.

Cuando inició la implantación del desarrollo informático desconcentrado, fue importante el entusiasmo con que los usuarios empezaron a hacer uso de las herramientas que entonces tenían a su disposición, ya que gracias al interés manifiesto, la facilidad de operación de ellas y la experiencia con que muchos de ellos contaban, en poco tiempo se apreciaron los beneficios de este esquema en lo que a automatización de funciones se refiere, especialmente en el uso de procesadores de texto, hoja de cálculo y paquetes estadísticos y econométricos. Sin embargo, estos elementos no podían ser suficientes para llevar adelante un programa de desarrollo informático desconcentrado de manera integral. Sin apoyos específicos para los usuarios, se habría llegado a un desperdicio de las potencialidades y a una subutilización de los equipos.

Por ello, era indispensable la realización de un programa de capacitación permanente, que complementara las fases de desconcentración de la infraestructura de cómputo y de las funciones de diseño y desarrollo informático.

Por otra parte, el objetivo del programa de capacitación no era únicamente instruir a los usuarios en el uso experto de un paquete o de un programa de aplicación específico, sino brindar un contexto más amplio de difusión de la cultura informática que cubriera a todo el personal, no sólo al capacitado, con objeto de alcanzar un mejor aprovechamiento de la infraestructura. Es por ello que el programa de capacitación no sólo ha incluido los elementos clásicos como son cursos sobre los sistemas operativos, programas de aplicación, los fundamentos del uso y la administración de redes, utilerías de comunicaciones, etc. sino también se han incorporado otros como publicaciones, revistas, seminarios y visitas a exposiciones en el país y el extranjero.

Asimismo, la capacitación ha sido considerada como una forma de estímulo y recompensa para los usuarios que desean profundizar en el conocimiento de las herramientas, o bien conocer otras nuevas que los ayuden al mejor desempeño de sus actividades cotidianas.

Los elementos que han determinado las características del programa de capacitación informática han sido la cobertura temática y la cobertura geográfica, en virtud de que ambos aspectos han determinado el tipo instrucción que se ha impartido a los usuarios.

1. COBERTURA TEMÁTICA

Como un aspecto importante del programa de capacitación, se han diseñado distintos niveles de instrucción, orientados en cada caso, a satisfacer las necesidades de grupos específicos de usuarios de acuerdo con el tipo de funciones que desarrollan. En resumen, los niveles de capacitación definidos son los siguientes:

- Informática como herramienta de apoyo.
- Informática como herramienta operativa.
- Informática para desarrollo.

El primer nivel es el más elemental de todos y está orientado a la capacitación del personal secretarial y auxiliares administrativos. Los temas que comprende son básicamente:

- Sistema operativo local (MS-DOS).
- Procesador de palabras (Word).
- Hoja de cálculo (Lotus).

Además reciben nociones sobre el sistema operativo de la red (a nivel usuario) y una instrucción completa en el Sistema de Control de Gestión.

CAPACITACIÓN INFORMÁTICA

CURSOS IMPARTIDOS

- **Informática Como Herramienta de Apoyo**
- **Informática Como Herramienta Operativa**
- **Informática Para Desarrollo**
- **Temas Específicos**



LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO: CASO SECOPI

El segundo nivel de capacitación comprende a analistas y mandos medios inclusive, dedicados a las funciones sustantivas que le corresponden a cada unidad administrativa. Esta categoría incluye los cursos del nivel anterior y además los siguientes:

- Sistema operativo de red (usuario).
- Ambiente gráfico (Windows).
- Procesador de palabras (Winword).
- Hoja de cálculo (Excel).
- Manejador de archivos (Fox-Pro).
- Programa de comunicaciones (El Coordinador).

Dependencia de las necesidades de las áreas, pueden agregarse cursos más específicos como:

- Harvard Graphics.
- Ventura.
- Paint Brush.

Paquetes estadísticos y econométricos:

- TSP.
- SPSS.
- RATS.

El último nivel de capacitación comprende a los expertos en informática y al personal dedicado a la administración y supervisión de la red, a la instalación de programas y paquetes y al desarrollo de aplicaciones. Obviamente estos usuarios deben conocer los paquetes mencionados en los niveles anteriores, no sólo en lo que se refiere a su uso sino también instalación y mantenimiento. Adicionalmente, reciben una capacitación especial sobre el sistema operativo de red (supervisor) y herramientas para desarrollo de sistemas. En este aspecto se incluye:

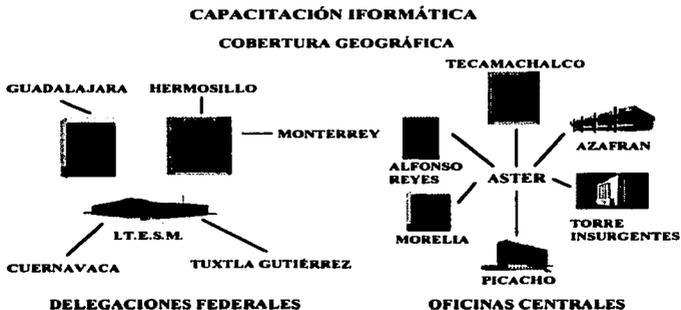
- Lenguajes de programación.
- Sistemas manejadores de archivos.
- Lenguajes de cuarta generación (4GL).

El propósito de estas herramientas es fundamentar la automatización de procedimientos específicos, de manera rápida y confiable, sin las dificultades que presentaba el desarrollo de sistemas tradicionales.

2. COBERTURA GEOGRÁFICA

Como en muchos otros aspectos de la implantación del PMI, la estrategia de capacitación se ha dividido en oficinas centrales y delegaciones federales. En ambos casos, se ha tratado de establecer las condiciones más adecuadas de capacitación, sin embargo, la dispersión geográfica y otras condiciones de tipo logístico en el caso de las representaciones foráneas, han dificultado esta labor.

Es el caso de las oficinas centrales, la USIC, conjuntamente con la Dirección General de Recursos Humanos, es responsable de la programación e impartición de los cursos de capacitación informática. Anualmente se distribuye entre las unidades administrativas de la Zona Metropolitana un calendario de cursos y se reciben las solicitudes de inscripción en los distintos niveles, de acuerdo con cuotas de participantes acordadas previamente entre la USIC y las UDI's. Inicialmente, estos cursos eran impartidos en su totalidad por instructores de la USIC. Actualmente dada la creciente demanda de capacitación y las metas establecidas en este renglón, se tiene el apoyo de empresas externas.



LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECOPI

Como un sustento del Programa de Capacitación en la ZMDF, se puso en marcha un proyecto para la construcción de aulas de capacitación. Este proyecto tiene por objeto acondicionar salas en cada uno de los tres principales edificios con los elementos suficientes para brindar una instrucción teórica y práctica sobre el uso de los distintos tipos de herramientas de programación y operación y también, para brindar entrenamiento en el uso de aplicaciones ya desarrolladas, las cuales corren a cargo de instructores de las propias áreas normativas. Básicamente se trata de redes prototipo con el número de estaciones de trabajo necesarias para que los capacitados puedan realizar sus ejercicios adecuadamente. Actualmente la Torre Ejecutiva ya cuenta con su aula de capacitación y se encuentran en proyecto de realización las correspondientes a los otros dos edificios.

La capacitación en las delegaciones federales ha ofrecido siempre grandes retos en virtud de la dispersión orgánica. Sin embargo, al cabo del tiempo se han logrado avances sobresalientes, gracias a los cuales, la cultura informática ha alcanzado niveles similares a los que se tienen en oficinas centrales.

Los primeros intentos por integrar la tecnología de las redes locales al quehacer cotidiano de las oficinas foráneas ofreció complicaciones similares al resto de las tareas asociadas a la implantación del PMI. La capacitación en esos tiempos se impartía *in situ*. Una vez que el personal "de avanzada" de la USIC había instalado la microcomputadora y el módem en una delegación, llegaba una nueva comisión con personal para realizar la instalación de los programas y sistemas que además, se encargaba de capacitar a las personas que eran designadas como responsables para la operación de los mismos. En un principio dicha capacitación cubría sólo los elementos básicos (sistema operativo MS-DOS, procesador de textos, hoja de cálculo y programa de comunicaciones).

Sin embargo, las condiciones no permitían obtener resultados satisfactorios con la rapidez deseada. Además de las dificultades técnicas de operación (equipos con poca capacidad, comunicaciones inadecuadas), los recursos humanos tampoco eran los adecuados. Dado que no existía un puesto destinado para esa función, el personal responsable del equipo no tenía la formación adecuada para realizarla, generalmente llevaba a cabo otras tareas y con frecuencia había rotación por lo que constantemente había que empezar de nuevo. Cambios en las versiones de los paquetes o los programas obligaban a repetir este ciclo lo cual hacía este esquema altamente desgastante. Una alternativa fue la organización de cursos de capacitación en oficinas centrales, a cargo de personal de la USIC, dedicados a cuestiones de capacitación informática específicamente, y de personal de las áreas normativas, para el entrenamiento de los usuarios de las aplicaciones desconcentradas. Sin embargo, tenían el inconveniente de la distracción del personal por el tiempo de duración de los cursos y el consumo de recursos presupuestales de las delegaciones.

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECOFI

La reestructuración de éstas, en marzo de 1991, sentó las bases para iniciar un desarrollo informático sostenido. Conjuntamente con la instalación de redes de microcomputadoras en las delegaciones, se crearon plazas especiales para el personal responsable de su administración. En principio, se asignó una plaza de jefe de departamento, en las delegaciones estatales y el nivel inmediato inferior en las subdelegaciones.

Como siguiente paso, se lanzó una convocatoria a nivel nacional para seleccionar al personal que se encargaría de ocupar dichas plazas, en la cual se solicitaba a los candidatos haber cursado una carrera profesional en informática o afin, entre otros requisitos. Para este proceso de selección se diseñó un examen de evaluación de conocimientos y aptitudes acordes con las funciones que deberían desempeñar dentro de la estructura informática de la Secretaría. La aplicación de los exámenes se hizo en las oficinas de las delegaciones estatales, para ser concentrados posteriormente por la USIC, quien concretó el proceso de selección de candidatos y de asignación de plazas de las oficinas en las que habrían de desempeñar su labor.

CAPACITACIÓN DE RESPONSABLES INFORMÁTICOS EN DELEGACIONES FEDERALES



I.T.E.S.M.

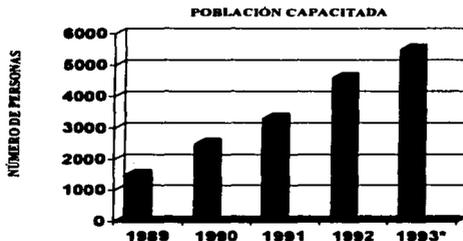


LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECOE

En total se eligieron los 50 responsables informáticos, quienes antes de pasar a ocupar sus funciones, recibieron un intenso curso de capacitación y homogeneización de conocimientos. Como preparación a este curso, se instaló un aula muy completa de capacitación para la impartición de los conocimientos teóricos y prácticos de la especialidad. Dicho curso tuvo una duración de cuatro semanas, en las cuales los capacitandos estuvieron dedicados de tiempo completo, conociendo detalladamente todos los aspectos de la instalación y operación del *software* estándar dentro de la Secretaría, de los sistemas de aplicación ya desarrollados y del paquete de comunicaciones. En ese lapso desfilaron por el aula, instructores de la USIC y de empresas especializadas que dedicaron su participación a los aspectos técnicos; instructores de las áreas normativas que explicaban el propósito de los sistemas de aplicación desconcentrados y los pormenores de su utilización; y también participaron distinguidos conferencistas, quienes además de hacer más amena la instrucción, ofrecieron un contexto más amplio del desarrollo de la tecnología de redes locales con el propósito de hacer más completa la capacitación.

Este gran esfuerzo para la cimentación de la cultura informática en las delegaciones federales se ha mantenido en el tiempo, mediante dos vertientes de capacitación permanentes.

CAPACITACIÓN INFORMÁTICA

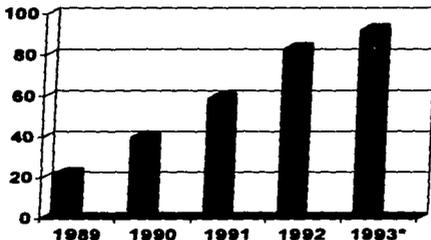


* PROGRAMADO

La capacitación informática ha sido un elemento fundamental en la implantación del PMI. Por ello año con año se incorporan nuevos usuarios al Programa de Capacitación, a fin de que tomen parte en el proceso de automatización de funciones.

Una lo constituye la firma de un convenio entre el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey y la SECOFI, por medio del cual se han establecido centros de capacitación informática en diferentes ciudades del país, a los que acude personal de las delegaciones más cercanas, a recibir instrucción en las herramientas que les son necesarias para desempeñar sus funciones bajo un esquema de automatización. De esa manera se evitan los problemas originados por las concentraciones masivas y los largos desplazamientos.

PORCENTAJE DE LA POBLACIÓN CAPACITADA



*** PROGRAMADO**

El programa de Capacitación ha alcanzado prácticamente a toda la población, según se puede apreciar en la presente gráfica. Se espera que al término de 1993, 9 de cada 10 empleados habrán recibido capacitación informática.

La otra vertiente es la autocapacitación. El responsable informático de la delegación o personal que ya ha participado en cursos, se encarga de apoyar y asesorar en el uso de las herramientas a personal no capacitado. De esta manera, se ha tenido un efecto multiplicador de los cursos formales sobre todo el personal, gracias al cual, está en posibilidades de hacer uso de la infraestructura de cómputo para un desempeño más eficiente de tareas.

ESTA TESIS NO DEBE SALIR DE LA BIBLIOTECA

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECOFI

En total, dentro de los distintos esquemas de capacitación implementados desde el inicio del PMI, se ha logrado capacitar a 5 324 usuarios, los cuales representan el 90% del personal de la Secretaría. Esto significa que salvo ciertas áreas de apoyo administrativo y quienes se dedican a labores de mensajería y de chofer, casi todo el personal está capacitado para utilizar equipo de cómputo, para la realización de sus labores.

3. DIFUSIÓN DE LA CULTURA INFORMÁTICA

Como un complemento a la capacitación formal, se ha desarrollado una labor permanente de difusión de la cultura informática con objeto de acercar a todo el personal a esta tecnología, haciéndolo partícipe de sus beneficios e impulsándolo a utilizarla de un modo más completo y racional. Una de las primeras acciones concretas de esta tarea fue la creación de la Serie Informática de los Cuadernos SECOFI, en los que se abordan temas de interés general con un lenguaje sencillo y apoyados en diagramas e ilustraciones. A la fecha se han publicado título como:

“Un Virus en su PC”, “Tecnología de Microcomputadoras” y “Redes de Microcomputadoras”, los cuales mediante tirajes masivos se han hecho llegar a todas las unidades administrativas. Además se encuentran en una avanzada fase de elaboración los título: “Manejadores de Bases de Datos”, “El Servicio Integral de Bases de Datos”, “Comunicaciones en la SECOFI” Y “Sistemas Abiertos”, que seguramente contribuirán, como lo han hecho los anteriores, a familiarizar y profundizar a los usuarios en los conocimientos que tienen actualmente sobre las herramientas informáticas.

Otra medida que ha tenido un impacto positivo ha sido la participación del personal de laUSIC y de responsables informáticos de oficinas centrales y delegaciones federales en cursos, seminarios, exposiciones y demostraciones, relacionados con esta tecnología, que se llevan a cabo, tanto en el país como en el extranjero. Ello representa la oportunidad de mantenerse actualizado en las tendencias de la industria y de conocer otras experiencias en cuanto a la aplicación de la tecnología, por lo que la posibilidad de asistir a este tipo de eventos representa un gran estímulo para el personal especializado.

El Boletín de difusión informática Ícono, es otro de los ejemplos sobresalientes de esta tarea. Se trata de una revista que edita bimestralmente laUSIC, diseñada inicialmente como instrumento de comunicación entre el personal de esta área y de las UDI's. En ella se presentan artículos con temas de actualidad en materia de *software*, *hardware* y *comunicaciones* ya sea producto de las evaluaciones que se hacen sistemáticamente, o bien retomados de revistas especializadas y adaptados a las condiciones de la Secretaría. El contenido se complementa con las experiencias recopiladas entre las áreas internas, en materia de desarrollos informáticos.

DIFUSIÓN DE LA CULTURA INFORMÁTICA

PUBLICACIONES

- **Un Virus en su PC**
- **Tecnología de Microcomputadoras**
- **Redes de Microcomputadoras**
- **Tecnología de Bases de Datos**
- **Comunicaciones de Datos**
- **Servicio de Bases de Datos**



A pesar de su corta edad, ícono ha despertado el interés de usuarios no especialistas, para quienes se incluyen artículos dedicados a la forma de mejorar el uso y la administración de los recursos informáticos y que los ayuden a conocer y aprovechar mejor estas herramientas.

Finalmente, es justo mencionar un evento que ya forma parte obligada del calendario de la comunidad informática. se trata del Seminario de Tendencias Informáticas del Sector Público (TISP). En sus dos ediciones anteriores, TISP ha logrado conjuntar a importantes especialistas en la materia, del país y del extranjero, y a altos ejecutivos de las empresas líderes en la industria, quienes han brindado un panorama muy completo de la situación actual y las perspectivas de los sistemas abiertos. Se ha tenido en TISP también la presencia de las dependencias del sector público más adelantadas en el uso de esta tecnología, quienes han dado muestras fehacientes de sus avances en materia de modernización administrativa, gracias a su aplicación.

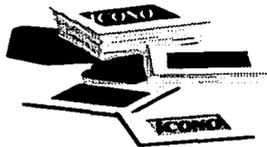
TISP, cuya organización está a cargo de la SECOFI conjuntamente con otras dependencias gubernamentales, se ha distinguido por su eficiente organización lo que ha garantizado una nutrida concurrencia de profesionales de la informática, tanto del sector público como del sector privado y también de interesados del interior de la República. La amplia participación del personal informático de la Secretaría ha sido, sin duda alguna, un factor de difusión de la cultura informática.

DIFUSIÓN DE LA CULTURA INFORMÁTICA



- Presentación de Experiencias en el Desarrollo Informático de la SECOFI
- Artículos de Interés sobre Tecnologías Emergentes
- Reseña de Publicaciones Especializadas

- Conferencistas Nacionales y Extranjeros
- Presentación de Aplicaciones del Sector Público
- Participación de Empresas Líderes en la Industria



Capítulo
IX

**LAS UNIDADES DE SERVICIOS
INFORMÁTICOS, HOY**

La implementación de un esquema informático desconcentrado ha implicado la transformación de la estructura y funciones de las áreas normativas en materia de servicios de cómputo. De desarrolladores de aplicaciones, pasan a ser proveedores de servicios informáticos y su responsabilidad más importante es promover y apoyar la automatización de funciones.

En el primer capítulo se hizo una breve revisión de la operación de la UCC, bajo el esquema centralizado, y en los subsiguientes hemos conocido el papel que ha jugado la USIC en la instrumentación del PMI, mediante el cual se ha implantado un esquema de desarrollo informático desconcentrado. Esta perspectiva nos permite ahora apreciar la transformación que ha sufrido el área normativa responsable de coordinar los servicios informáticos, tanto en su estructura como en sus funciones. Entre los cambios más importantes observados, salta a la vista el hecho de que la tarea de desarrollar nuevas aplicaciones está ahora a cargo de las UDI's, para decirlo más claramente, la Dirección General de Planeación e Informática no desarrolla sistemas. No deja de ser sorprendente que la USIC haya abandonado la función que en el pasado la caracterizó. Incluso, en la actualidad, en muchas empresas, las áreas de informática conservan el nombre: "Departamento de sistemas" o "Gerencia de Sistemas".

Este hecho que ahora aparece muy natural, en un principio parecía difícil de entender incluso para el propio personal de la USIC. Tuvo que pasar cierto tiempo para que los antiguos programadores y analistas dejaran de asumir como su responsabilidad la generación de líneas y más líneas de código que los lenguajes de desarrollo y también para que los usuarios entendieran que esa función estaba ya de su lado.

En el caso de la SECOFI, y su esquema desconcentrado, hemos visto que algunas de las funciones que antes realizaba la UCC ya no las realiza la USIC sino las UDI's y que en cambio, realiza otras que antes no existían. Esto abre una interesante pregunta sobre el papel de la USIC actual. ¿Qué funciones debe desarrollar ésta y cuáles las UDI's, para que el esquema desconcentrado opere eficientemente? Vayamos a los extremos: una desconcentración "limitada" podría significar un excesivo control de la USIC y un campo de acción restringido de las UDI's para atender las demandas de sistematización de sus usuarios. Una desconcentración "excesiva" implicaría una USIC "adelgazada" y las UDI's envueltas en una gran cantidad de problemas que tampoco les dejarían atender adecuadamente a sus usuarios.

La experiencia a lo largo de los cuatro años de desarrollo del PMI ha permitido establecer una relación óptima entre las funciones centralizadas y las desconcentradas, lo cual ha sido una parte importante en el éxito del proyecto. A continuación, haremos una revisión de las funciones que la USIC conserva para apoyar el esquema de desconcentración informática en la SECOFI.

1. FUNCIONES DE APOYO LOGÍSTICO

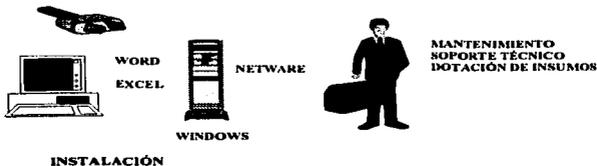
En este grupo de funciones se incluyen: instalación, mantenimiento de equipos, soporte técnico y dotación de insumos.

La instalación de equipos se refiere a la preparación de las condiciones físicas para su adecuada utilización. Esta es una de las nuevas funciones que tiene a su cargo la USIC ya que en el pasado no era necesaria. Consiste básicamente en el tendido del cableado para la conexión de las microcomputadoras, la conexión de los no-breaks o fuentes de energía ininterrumpible y de las tomas de corriente regulada en las áreas donde se instalarán los equipos. Por cierto la entrega física de éstos es también parte de esta actividad. Sin ser una función muy especializada, requiere de personal técnico capacitado para su desempeño. Cabe mencionar en este punto la instalación de *software* tanto básico como de aplicación.

El mantenimiento de equipos sí es una tarea exclusiva para profesionales y técnicos en electrónica, especialistas en *hardware*. Para su cumplimiento, la USIC contrata empresas especializadas por medio de licitaciones públicas. Gracias a este procedimiento y al gran parque instalado de equipos, computadoras e impresoras, se obtiene un servicio bajo condiciones más favorables que si las áreas lo contrataran individualmente, precios muy bajos por unidad asegurada, sustitución de equipos por reparaciones prolongadas, atención inmediata para la corrección de fallas y una cobertura del servicio a nivel nacional.

El soporte técnico es una función que en principio la desempeña el responsable informático en cada UDI. Para los casos en que el problema no puede ser resuelto en esa primera instancia, la USIC ha dispuesto de un soporte de vía telefónica para su atención. Cuando las solicitudes de soporte se refieren a problemas de *software* son atendidas por el propio personal de la USIC encargado de este servicio. En caso de que se trate de fallas o descomposturas de equipo, éstas son turnadas a los responsables del mantenimiento. Para dar mayor agilidad a este esquema, la USIC cuenta con áreas de mantenimiento y de soporte técnico en las zonas de mayor concentración de equipos.

FUNCIONES DE APOYO LOGÍSTICO



La dotación de insumos es más bien una labor de tipo administrativo que no se ha desconcentrado con el objeto de llevar un adecuado control de calidad del material consumible que se adquiere para la operación de los equipos -papel, cintas y cartuchos de tinta para las impresoras, discos flexibles, cartuchos de respaldo, etc. Además, en compras de grandes volúmenes por concurso, éste se obtiene a mejores precios. Sólo las representaciones foráneas adquieren sus propios insumos, a fin de evitar que la concentración se convierta en una traba burocrática.

2. FUNCIONES SUSTANTIVAS PARA EL DESARROLLO INFORMÁTICO

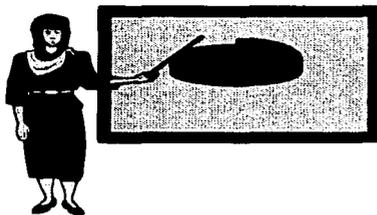
Como parte importante de las nuevas responsabilidades de la USIC, se tienen las funciones de capacitación, normatividad y asesoría, las cuales constituyen un apoyo directo a las actividades de diseño y desarrollo de sistemas de los usuarios.

Como se comentó en el capítulo anterior, la USIC, con el apoyo de la Dirección General de Recursos Humanos coordina la realización de un Programa de Capacitación Informática, a nivel de toda la Secretaría. La centralización del programa permite diseñar dicho programa de acuerdo con las necesidades de capacitación de la dependencia en su conjunto y los estándares definidos de *software*, garantiza una homogeneidad en la capacitación de las áreas y acuerda con los proveedores del servicio las mejores condiciones del mismo.

La normatividad es también una importante función que debe llevar a cabo la USIC para garantizar que el desarrollo informático de las UDI's se dé bajo ciertos lineamientos que garanticen el adecuado aprovechamiento de la tecnología. Parte de esta tarea es, seleccionar las herramientas más adecuadas para facilitar la labor que desarrollan los usuarios y, por otra, establecer lineamientos para su utilización eficiente.

Igualmente la USIC, establece las normas para utilizar dicha infraestructura. Esta función comprende, en primer término, las condiciones de operación, cuidado y conservación de los equipos, buscando darles un buen trato y una larga vida. También son necesarias las recomendaciones de seguridad para el acceso a las bases de datos, sistemas y demás aplicaciones de uso restringido, para evitar la pérdida de la confidencialidad y el mal uso de la información. La administración de las redes es otro aspecto en el que ciertos lineamientos son de gran utilidad para los usuarios. Es frecuente que los servidores de archivos estén saturados de información obsoleta, inútil o cuyo fin se desconoce, que se tengan varias versiones de una misma base de datos sin que se sepa cuál es la correcta, o bien que los programas de aplicación estén instalados tanto en el servidor como en el disco duro de las estaciones de trabajo. Todos estos detalles implican un desperdicio de recursos y una operación ineficiente, y pueden evitarse siguiendo una normatividad adecuada, la cual debe ser restablecida y difundida por la USIC.

FUNCIONES SUSTANTIVAS PARA EL DESARROLLO INFORMÁTICO



- **CAPACITACIÓN**
- **NORMATIVIDAD**
- **ASESORÍA**
- **INSTRUMENTACIÓN
DE PMI's**

Tal vez, el más importante de los aspectos de normatividad informática sea el relativo a diseño, desarrollo y documentación de sistemas. Son múltiples las formas en que un problema específico puede ser abordado, por lo que, sólo ha sido posible definir algunos lineamientos generales para construir una aplicación que lo resuelva. Por otra parte, es necesario que una aplicación se desarrolle bajo ciertas reglas a fin de optimizar su operación y facilitar su mantenimiento, entre otras características deseables.

Es importante que la función de normatividad tenga como objetivo primordial hacer más eficiente el quehacer informático y no restringirlo o fiscalizarlo. Debe fomentarse el uso de los equipos y sistemas y, al mismo tiempo, tratar de mejorarlo mediante recomendaciones comprensibles. Sobre todo, debe evitarse que las regulaciones acaben con el entusiasmo de los usuarios por querer incorporar estas herramientas a su actividad cotidiana.

Otro tipo de apoyo que la unidad de informática puede ofrecer a los usuarios, son las asesorías. Se trata de consultas e intercambio de puntos de vista sobre la realización de un proyecto determinado, emprendido por un área usuaria. La USIC siempre debe estar en capacidad de ofrecer este tipo de servicio, lo cual le permite además la posibilidad de supervisar y hacer recomendaciones sobre el desarrollo informático que se realiza.

Una actividad que le ha permitido a la USIC ofrecer de manera integral, este tipo de apoyo a las áreas ha sido la definición de los Programas de Modernización Informática específicos (PMI's).

LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECOPI

El objeto de estos programas es hacer un análisis global de las necesidades de sistematización que tienen cada una de las áreas, para después plantear y llevar adelante un esquema global de solución en el que se determina cuál será la participación del área interesada y cuáles serán los apoyos, de los mencionados con anterioridad, que brindará la unidad informática. Puede incluso recurrirse a apoyos o desarrollos externos, dependiendo de las necesidades de los usuarios.

3. EL LIBERAZO TECNOLÓGICO

La capacidad de atender los compromisos que tiene la USIC con los usuarios de una especial preparación en cada uno de los campos de la teleinformática, por parte del personal que labora en ella. Como área normativa debe mantenerse a la vanguardia del conocimiento de cómputo y comunicaciones a fin de ofrecer siempre las mejores alternativas de solución a los problemas específicos así como para orientar e impulsar el desarrollo informático en general. De aquí se deriva una nueva responsabilidad, que trataremos en este punto.

En realidad, esta responsabilidad no ha surgido como consecuencia del desarrollo informático desconcentrado. Desde siempre las áreas de cómputo han detentado el conocimiento informático, como un requisito indispensable para la toma de decisiones y la planeación en esta materia. Sin embargo, bajo el esquema tradicional este conocimiento estaba monopolizado por la UCC, los usuarios no participaban ni tenían la posibilidad de aportar soluciones a la problemática de sistematización y automatización de funciones. Bajo este nuevo esquema, las áreas no solamente tienen acceso al manejo de la tecnología y la capacitación, sino se difunde y promueve ampliamente la cultura informática, buscando con ello un mejor aprovechamiento de sus beneficios.

En este marco, los usuarios están en capacidad de proponer sus propias soluciones, de buscar nuevas alternativas, es decir, de pedir la incorporación de dispositivos particulares o de otro tipo de herramientas de aplicación, no incluidos dentro de los estándares vigentes pero necesarios para las funciones que realizan. Ante estas circunstancias, la USIC debe tener la solvencia para canalizar adecuadamente estas iniciativas, en el marco del desarrollo global, sin menoscabo de la productividad en los usuarios.

Como líder, la USIC debe estar siempre atenta a las nuevas necesidades, para ofrecer la opinión experta y autorizada que satisfaga los intereses de los usuarios y de la institución, bajo criterios de costo-beneficio, y a la vez que cumpla con los estándares definidos para el conjunto de la infraestructura. La falta de oportunidad ante esta nueva responsabilidad puede traer como consecuencia la atención inadecuada o tardía a un requerimiento específico del usuario, que a su vez puede tener impacto en la gestión que desarrolla.

Asimismo, una asesoría no satisfactoria puede llevar a seleccionar herramientas que no resuelvan plenamente la problemática, o bien, que no se integran de manera armoniosa a los equipos y sistemas ya existentes.

Más aún, la USIC debe estar en condiciones incluso, de anticipar la solución a aspectos específicos de la problemática de manejo de información o automatización de funciones, sin que medie una propuesta por parte de los interesados. Para ello, se requiere sin duda, el conocimiento de dicha problemática al interior de la institución, y por supuesto de los diversos productos, tanto equipo como paquetes y sistemas, existentes en el mercado. Debe, por lo tanto, mantenerse actualizada respecto a los nuevos adelantos tecnológicos para evaluarlos bajo criterios de factibilidad y eficiencia, buscando su posible incorporación a la infraestructura ya existente, en beneficio de los usuarios.

Ante estos importantes retos que impone el desarrollo informático desconcentrado, el personal de la USIC debe estar preparado para enfrentarlos. Una de las formas más elementales de alcanzar este objetivo ha sido la de llevar a cabo un intenso programa de entrenamiento al interior de la unidad de informática. Este programa ha consistido, por otra parte, en establecer niveles de capacitación superiores al resto de los usuarios y por otra parte, en definir grupos de especialización en los distintos campos de la Ingeniería de Sistemas. De esta manera, cualquier miembro de la unidad está en condiciones de instalar, operar, asesorar y dar un curso de capacitación sobre cualquiera de los sistemas y herramientas de aplicación con que cuentan los usuarios.

Aspectos específicos del desarrollo informático como diseño y desarrollo de sistemas, manejadores de bases de datos, comunicaciones, procesamiento de imágenes, almacenamiento masivo, elaboración de gráficas y presentaciones, etc., son tratados por los especialistas de cada una de las áreas de la unidad.

Estos niveles de preparación se han obtenido básicamente mediante dos estrategias. Una es la constante capacitación y autocapacitación interna y difusión del conocimiento informático. Permanentemente se imparten cursos formales e informales sobre determinados temas, o bien los interesados se dan a la tarea de instalar y probar cada una de las opciones de los paquetes hasta que alcanzan un grado aceptable de dominio sobre la herramienta que les permita utilizarla satisfactoriamente y enseñar a otros su funcionamiento.

La otra estrategia ha sido la incorporación y sistematización del conocimiento que viene del exterior. Esta no solo ha consistido en tomar cursos de capacitación impartidos por entidades externas, sino también la asistencia a seminarios, exposiciones, conferencias, demostraciones que organizan fabricantes, proveedores u organizaciones prestigeadas, tanto en el país como en el extranjero. Sobre este punto, periódicamente se hace un recuento de los eventos de interés que han sido programados, y se combina con un mecanismo de rotación entre los mandos medios de la dirección general para que tengan la oportunidad de asistir a los eventos que corresponden a su especialidad.

Además, gracias a la posición privilegiada que tiene la Secretaría como demandante de servicios informáticos, frecuentemente se reciben invitaciones para conocer nuevos productos que salen al mercado, e incluso se adquieren en calidad de préstamo para la realización de pruebas o para el desarrollo de prototipos, lo cual le permite mantenerse a la vanguardia de la tecnología, y estar en condiciones de proponer las mejores alternativas de solución ante problemas específicos.

Al respecto, otra de las formas de mantener el liderazgo es mediante la revisión y prueba de las herramientas que van surgiendo. La USIC cuenta con un área especializada que analiza cuidadosamente las características de los productos sujetos a revisión, ya sean equipos (computadoras, periféricos, accesorios, etc.), o programas (sistemas operativos, para desarrollo, programas de aplicación, etc.). En caso de que las pruebas arrojen resultados satisfactorios, y de que la herramienta pruebe ser la adecuada para un problema determinado, se capacita al personal necesario para que desarrolle la aplicación correspondiente. Además, se adquieren o contratan servicios de actualización tecnológica y soporte técnica de emergencia. En el primer caso se trata de suscripciones a publicaciones especializadas dedicadas a la investigación y sistematización del conocimiento informático las cuales reportan los avances ocurridos en ese campo. El soporte técnico de emergencia o también denominado *Hot-line* es un servicio proporcionado por los fabricantes para resolver problemas de fallas o de documentación, que se presenten en los productos que ellos desarrollan.

El liderazgo tecnológico es pues la función más importante de las nuevas funciones de la USIC. En ella descansa la correcta atención de las necesidades de automatización de las áreas. La inadecuada selección de las herramientas o su utilización anárquica pueden ser causa de un desarrollo informático deficiente, en el que la tecnología no sea adecuadamente aprovechada y el esquema de desconcentración informática no arroje los resultados de él esperados, y se adopte como alternativa un esquema al margen de los usuarios.



**CONCLUSIONES
Y
PERSPECTIVAS**

El crecimiento de avances ocurre simultáneamente a la planeación de nuevas metas. El surgimiento de nuevas necesidades se acompaña con la aparición de innovaciones tecnológicas. La función de la USIC será conciliar ambos aspectos, proporcionando una atención adecuada a los requerimientos de los usuarios y manteniendo actualizada tecnológicamente a la infraestructura informática.

A cuatro años de haberse iniciado el PMI, la Secretaría cuenta ya con una sólida infraestructura teleinformática distribuida en cada una de las áreas e integrada por medio de la RT-SECOFI. Sobre esta base, se han automatizado los procedimientos y trámites más importantes de la dependencia, tanto operativos como administrativos, se ha fortalecido el Sistema de Información Sectorial para apoyar la planeación y toma de decisiones y se han modernizado los medios para el desempeño de las tareas cotidianas, incrementándose la productividad y la eficiencia de los trabajadores de la dependencia.

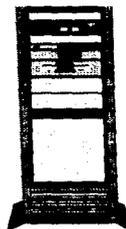
Sin embargo, no por ello el programa puede darse por concluido. Anualmente, la USIC lleva a cabo una evaluación de sus avances y una planeación de las actividades que deberán realizarse en el año siguiente. Además, permanentemente existe una actitud crítica sobre el desarrollo del proyecto, en la que se toman en cuenta las nuevas necesidades en materia de servicios informáticos y las tendencias vigentes en la industria. Todo ello proporciona los elementos que definen las perspectivas del proyecto en su horizonte temporal. En la actualidad, dado el grado de madurez que ha alcanzado el proyecto, la estrategia a seguir en el futuro próximo es el fortalecimiento cuantitativo y cualitativo, en sus aspectos de equipo, desarrollo de aplicaciones y comunicaciones, y a la vez ampliar la cobertura de los servicios globales de administración de la red, a nivel metropolitano y nacional.

En el aspecto de infraestructura, ya se ha iniciado la adquisición de los primeros superservidores *Netframe*, que serán destinados a albergar las aplicaciones que son altamente demandantes en recursos, tanto de procesamiento como de almacenamiento.

Los superservidores son equipos que cuentan con las características básicas de una microcomputadora, procesador 80486 a 50 MHz o superior, reforzadas con elementos de equipos grandes, como procesadores dedicados a funciones especiales (control de las unidades de disco, comunicaciones de la red, etc.), "buses" de alta velocidad y protección de la memoria.

SUPERSERVIDORES

- Ⓢ **Arquitectura Diseñada para la Tolerancia de Fallas**
- Ⓢ **"Bus" de Alta Velocidad**
- Ⓢ **Memoria de Corrección de Errores**
- Ⓢ **Posibilidad de Multiprocesamiento**



Modelos más sofisticados pueden incluir también opciones de tolerancia a fallas como respaldo automático de discos y fuente de poder de emergencia, además de varios procesadores centrales, en los que pueden operar diferentes sistemas operativos, cada uno con su propia red local.

Se considera que los superservidores son la alternativa idónea para el crecimiento de las redes locales, ya que se trata de microcomputadoras más poderosas, con capacidad para administrar grandes cantidades de memoria y áreas de almacenamiento, y con diseños internos especiales que incrementan considerablemente el número de instrucciones que puede realizar su procesador por unidad de tiempo.

La actualización tecnológica, principalmente de aquellos equipos que han cubierto su vida útil promedio, es una tarea permanente de todo proyecto de modernización. Afortunadamente, el desarrollo de la tecnología también impacta positivamente los costos de producción, de tal forma que no resulta onerosa la sustitución de equipo obsoleto por otro más moderno. En este sentido, la tendencia será la adquisición de microcomputadoras 80386SX o superiores para dar de baja los equipos con procesadores de nivel inferior. De la misma forma se espera que aumente el número de monitores a color y de impresoras de calidad (láser y de color). Incluso el renglón de computadoras portátiles podrá verse favorecido con equipo de menor tamaño y monitor a color.

En materia de desarrollo informático, se impulsará el uso de motores de bases de datos y de lenguajes de cuarta generación. El propósito de los primeros es crear las condiciones para la implantación del uso de la "arquitectura cliente-servidor", que es uno de los esquemas más modernos en el campo de las bases de datos.

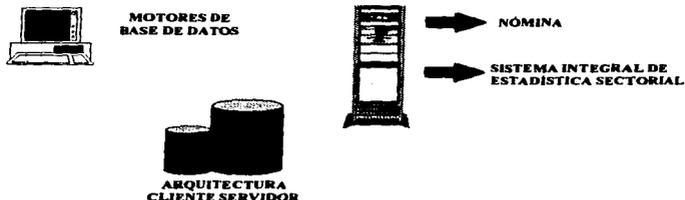
LA INFORMÁTICA COMO ELEMENTO DE MODERNIZACIÓN ADMINISTRATIVA EN EL SECTOR PÚBLICO. CASO SECTOR

En el esquema tradicional de manejo de bases de datos, cuando se realiza la consulta o actualización de un archivo, se transfiere todo el archivo del servidor a la estación de trabajo (cliente) y una vez hecha la operación, se regresa de nuevo al servidor. Bajo la arquitectura cliente-servidor, únicamente se envía al servidor el código de la transacción que se va a realizar y se regresa al cliente el resultado de la misma. De esta forma se ahorra tiempo en la realización de la transacción debido a que el motor de base de datos es una herramienta más eficiente que un manejador de archivos tradicional y se reduce significativamente el tráfico en la red, mejorando con ello las comunicaciones.

Actualmente, el Sistema de Nómina y el Sistema Integral de Estadística Sectorial, operan bajo este esquema y se lleva a cabo el análisis entre la USIC y las UDIS's para determinar cuáles aplicaciones podrán migradas en el corto plazo. El uso de este tipo de herramientas tendrá sin duda un impacto positivo en la agilidad de trámites y procedimientos de las áreas.

El uso de generadores de programas es también una prioridad en el desarrollo del PMI. Se trata de los denominados "lenguajes de cuarta generación" o también conocidos como 4GL. Estos lenguajes cuentan con la facilidad de generar programas de aplicación. Dichos lenguajes cuentan con macro instrucciones para la elaboración de pantallas, de menús y la estructuración de transacciones. El beneficio que se obtiene de este tipo de herramientas es, por una parte, el incremento en la productividad de los desarrolladores de aplicaciones, ya que se reduce sustancialmente el tiempo de desarrollo e inclusive es posible que los propios usuarios, con un mínimo de capacitación, puedan usar este tipo de lenguajes. Por otra parte, el uso de estas herramientas establece en sí mismo una normatividad en el desarrollo y documentación de los sistemas, ya que sus productos se sujetan a ciertos estándares, en cuanto a metodología de desarrollo, lo cual garantiza niveles adecuados de confiabilidad. De esta manera, se evita la realización de revisiones o auditorías que restringen o inhiben futuros desarrollos informáticos por parte de las unidades desconcentradas.

APLICACIONES CON MOTOR DE BASE DE DATOS SQL



En lo que se refiere a las comunicaciones, ha sido una preocupación permanente mejorar la calidad y velocidad de la transmisión, siendo un claro ejemplo de ello la red de microondas. El siguiente paso importante es la sustitución del *backbone* de cable coaxial, que actualmente se tiene, por uno de fibra óptica, en los inmuebles más grandes.

La misma preocupación ha existido para las comunicaciones con las delegaciones federales. Como sabemos, éstas se realizan vía telefónica y por lo tanto, están restringidas al uso del "correo electrónico" y a la transferencia de archivos, sin que sean posibles los enlaces "en línea". Las opciones analizadas, enlaces satelitales y la Red Digital de TELMEX, son sumamente costosas, considerando el presupuesto disponible y beneficio adicional, por lo que se han desechado para su uso en el corto plazo, no descartándose para su utilización posterior.

La alternativa que ha surgido como viable son los servidores de comunicaciones. Estos permitirán a una estación de trabajo en las delegaciones federales, o en cualquier otra parte, comunicarse vía telefónica, a un servidor de estas características, como una terminal remota. Por la línea sólo se transmite la información enviada por el teclado y se reciben los datos en pantalla, con lo que se reduce el flujo de información, simulando así un acceso en línea. Esta tecnología se utiliza actualmente para la consulta del Banco de Patentes de la Dirección General de Desarrollo Tecnológico, disponible al público en general vía telefónica, desde cualquier parte del país. El uso de esta opción se iniciará en el corto plazo con las delegaciones más importantes, hasta cubrir las a todas en el mediano plazo.

Dentro de los aspectos que deberán alcanzar un importante grado de desarrollo en el futuro, está la administración global de la infraestructura de cómputo. El propósito de ello será dar una solución más eficiente a la detección, aislamiento y solución de fallas, la detección de intrusos, el uso de recursos no autorizados, el monitoreo del tráfico en la red, y en general una utilización más eficiente de los recursos informáticos. Una administración más eficaz traerá consigo un incremento en las normas de seguridad, una reducción en el impacto de las fallas de los equipos en tareas cotidianas y en general un mejor conocimiento sobre el uso que se le da a la infraestructura y mayor información para su mejor aprovechamiento.

Dentro de las medidas adoptadas para mejorar los mecanismos de administración, se encuentran recientemente concluidos los trabajos para instalar un esquema de cableado estructurado en uno de los principales inmuebles y se tiene proyectado realizar próximamente lo propio en los otros dos más importantes. Otro aspecto muy importante es el Programa de Prevención contra Catástrofes. Este programa se encuentra en una avanzada etapa de diseño y su propósito es establecer las condiciones para evitar que ante un siniestro, como temblor, incendio, inundación, robo, sabotaje, etc. se vea afectada la gestión que realiza la Secretaría. Mediante las medidas adoptadas en este programa, se pretende prevenir daños a los equipos ante este tipo de eventos, y en el caso extremo, estar en capacidad de restablecer la operación de las aplicaciones más importantes en condiciones de emergencia, mientras se superan los efectos de una catástrofe determinada.

CABLEADO ESTRUCTURADO

Características 1era. Etapa

- **200 CONEXIONES PROBABLES POR PISO**
- **8 CONCENTRADORES ETHERNET**
- **BACKBONE DE FIBRA ÓPTICA**
- **ADMINISTRACIÓN GLOBAL BAJO SMNP**
- **CONEXIÓN INICIAL DE 800 ESTACIONES DE TRABAJO**



TORRE INSURGENTES



En resumen, son sobresalientes los avances alcanzados en la realización del PMI, pero existen muchas cosas más que pueden hacerse para mejorarlo y enriquecerlo. En realidad, la tarea por modernizar los servicios informáticos no podrá darse por concluida.

Sin duda, el desarrollo tecnológico proporcionará alternativas mejores a las ahora instrumentadas, de la misma forma que las necesidades y problemas serán otros en el futuro. Todo ello habrá de imprimirle a este proceso un carácter evolutivo, de renovación y progreso permanente.

De hecho cuando, a principios de 1989, se sentaban las primeras bases de este proyecto, del cual por cierto no se conocían precedentes en nuestro país, nunca se pensó que tendría un final. Hoy, quienes hemos participado en todas las etapas de su desarrollo, nos damos cuenta de que esto es apenas el inicio de un esfuerzo permanente por alcanzar niveles cada vez más altos de superación y servicio.

GLOSARIO

Backbone.

Es un medio físico de enlace entre varias redes de área local (LAN). Puede ser de fibra óptica o cable coaxial.

Bit.

Binary Digit. Mínima unidad de memoria. Su valor es 0 ó 1.

Bps.

Bits por segundo. Una medida de velocidad a la que los bits son transmitidos por puerto serial a la impresora o al módem.

Bus.

Cable principal o línea que conecta las estaciones de una red.

Byte.

Unidad de almacenamiento con 8 bits.

Character.

Cualquier número, letra u otro símbolo.

Compilador.

Programa que convierte las instrucciones escritas en u lenguaje de alto nivel a instrucciones de lenguaje máquina.

Computadora.

Interpreta y ejecuta las instrucciones de un programa.

CONACYT.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Digitalizadores.

Dispositivo capaz de convertir una señal analógica a digital.

Disketes.

Dispositivo de almacenamiento.

Gigabyte (G o Gb).

1,024 Megabytes.

Hand-Shake.

Señales iniciales entre dos sistemas de comunicación de datos, antes y durante la transmisión para la seguridad de ésta.

Hardware.

Conjunto de elementos físicos que constituyen a una computadora.

Icona.

Es un elemento que representa una aplicación o el estado del programa.

Kilobyte (K o KB).

1,024 bytes o caracteres.

KVA.

Unidad de medida eléctrica. Kilovolt-Ampere.

LAP TOP.

Computadora portátil.

Lectoras de discos

Dispositivo de entrada que interpreta información de los discos.

ópticos.

Láser.

Acronímico de Light Amplification by Simulation of Emission of Radiation. Es un amplificador y generador de energía en una región de espectro de luz.

Macrocomputadora.

Procesador responsable de un sistema de cómputo.

Megabyte (M o

1,048,576 bytes o caracteres.

Mb).

Mhertz.

Unidad de frecuencia.

Microcomputadora.

Técnicamente se define como la inclusión de la Unidad Central de Proceso (UCP), Unidad Lógica Aritmética (ULA) y la Unidad de Control (UC) en un solo componente o circuito electrónico.

También se refiere a computadoras de reducido tamaño (i.e. computadoras personales).

Módem.	Modulador-Demodulador. Es un dispositivo que traduce las señales digitales (computadora) a señales analógicas (línea telefónica) y viceversa.
Mouse.	Dispositivo usado para mover el cursor, apuntar objetos y seleccionar opciones.
No-Break.	Fuente de energía eléctrica sustituta.
Procesador.	Es un componente lógico de un sistema de computadora encargado de interpretar y ejecutar información.
Red.	Conjunto de computadoras conectadas para compartir datos, programas y diversos dispositivos.
Servidor.	Es una computadora dentro de una red que regula la comunicación entre las estaciones de trabajo y el manejo de los recursos compartidos.
Sistema Operativo.	Conjunto de programas encargados de administrar y controlar los recursos de la computadora; además de realizar la interface entre la computadora y el usuario.
Software.	Conjunto de programas que realizan alguna tarea.
Stand alone.	Se refiere a un dispositivo que no requiere de otro equipo para cumplir sus propias funciones.
Superservidores.	Servidor con características especiales como tolerancia ante fallas, multiprocesamiento y bus de alta velocidad.
Supervisor.	Es el usuario con privilegios para administrar la red.
Token.	Paquete de información que usa internamente una red para comunicarse con los nodos de ésta.
Token-passing/Token-ring.	Protocolo de comunicación en una red.
Topología.	Ubicación y conexión física o lógica de los nodos de una red de computadoras.
Utilerías.	Programas que soportan las principales operaciones de una computadora.

BIBLIOGRAFÍA

BATEMAN, B.L. y J.C. WETHERBE: "Cost Analysis of Computer Maintenance Contracts", MIS Quarterly, 1988.

DICKSON, G.W. y J.C. WETHERBE: Management of Information Systems, Nueva York: MacGraw Hill 1985.

"Evaluating Off the Shelf Software Package", Datamation, Diciembre de 1980.

GLESSER, M.A., EDITH y D. LANG: "Benchmarking for the best", Datamation, Mayo 1983.

HEAD, R.V. y M.S. GOFF: "Standard benchmarks aid in competitive systems selection", Journal of Systems Management, enero 1986.

HOWARD, P.C.: "Capacity Management and Planning (Part 1)", EDP Performance Review, Mayo 1981.

LUCAS, H.C. JR.: "Performance Evaluation and the Management of Information Services", 1983.

SANDERS, L.G., P. MUNTERI, y R.D. REED: "Selecting a software package", 1992.

WETHERBE, J.C., L. CARPER y S. HARVEY: "Computer Capacity Planning: Strategy and Methodologies", 1993.

DONALD H. SANDERS: "Informática Presente y Futuro", McGraw Hill, Tercera Edición 1990.

BARKER, RICHARD: "CASE*METHOD Tasks and Deliverables", Addison-Wesley Publishing Company, Primera Edición 1989, reimpresión 1991, 1992 y 1995.