

# LA ADMINISTRACION DE LA COMPUTACION EN LA UAEM

GERARDO GUERRA ALTAMIRANO\*

## INTRODUCCION

La administración universitaria se ha enfrentado a un crecimiento acelerado en la demanda de educación superior y para contribuir al cumplimiento de los fines económicos ha tenido que hacer uso de los recursos con que cuenta, con el objeto de satisfacer los requerimientos que le han sido expuestos por la variedad de las labores implicadas en su función.

En este siglo, el avance tecnológico ha producido una herramienta poderosa que ha ayudado en el manejo y procesamiento de la información: la computadora, con la cual ha sido posible enfrentar el reto que ha planteado la expansión de servicios en las universidades, siendo de amplia y necesaria aplicación en el terreno administrativo y en las actividades de apoyo al mismo.

Lo anterior sugiere que es de suma importancia exponer e intercambiar experiencias en relación al desarrollo de la computación en nuestras instituciones, con el fin de cumplir las metas trazadas y planes que la administración universitaria requiere.

### **Evaluación de la computación en la Universidad Autónoma del Estado de México**

El crecimiento que a través del tiempo ha experimentado la Universidad Autónoma del Estado de México, desde su constitución en el año de 1956 hasta la fecha, obliga a considerar las situaciones que ha vivido y la problemática a que se ha enfrentado, a fin de orientar las acciones que contribuyan a la solución de los problemas.

La instalación del primer equipo de cómputo en el Gobierno del Estado, sin duda alguna, influyó en nuestra Universidad en el desarrollo de la computación. En poco tiempo algunas carreras fueron incluyendo en sus planes de estudio, materias que abarcaran esta área con el objeto de aprovechar las múltiples ventajas que se ofrecían para las aplicaciones de este campo.

El incremento de la población estudiantil (cuadro N° 1)\*\* originó un problema administrativo, ya que por medio de las técnicas tradicionales resultaba complejo manejar la cantidad de información que se recababa. Por este motivo, en el año de 1975 se creó el Centro de Investigación, Cálculo e Informática (CICALI). Para satisfacer las necesidades de ese momento, se dotó al centro con el equipo que estuviera trabajando anteriormente en el Gobierno del Estado. (Las principales características de este equipo se muestran en el cuadro N° 2.)

Desde su inicio, dicho centro se preocupó por atender las necesidades y los requerimientos que en materia de procesamiento de datos se presentaban en nuestra institución, y fue así como se desarrollaron sistemas de aplicación para: control escolar, nómina general, contabilidad, etc., aparte de atender a la comunidad universitaria (alumnos, profesores e investigadores) que asistía a las instalaciones en demanda de servicios (cuadro N° 3).

Sin embargo, la rapidez en el avance tecnológico, así como la cada día más creciente demanda de servicios, superaron la capacidad del equipo (cuadro N° 4). Limitaciones importantes como: escasa disponibilidad de lenguajes y uso de los recursos del equipo a través de Batch, hacían obsoletas las aplicaciones y provocaban multiplicidad de esfuerzos encaminados hacia el mismo fin.

---

\*Ingeniero del Centro de Servicios de Cómputo.

\*\*Los cuadros aparecen al final del artículo.

Esta situación se complicaba aún más, cuando los requerimientos de una misma escuela cambiaban considerablemente de un año a otro, induciendo al desarrollo de pequeños sistemas, bastante semejantes entre sí, pero que al diseñarse bajo las circunstancias descritas, originaban una diversidad de respuestas a una misma pregunta.

Los sistemas, en su mayoría, actuaban en forma aislada. Los resultados que de ellos se obtenían eran utilizados solamente en niveles operativos y carecían de proyección hacia los niveles superiores de la organización, en donde se necesita información que sea de ayuda para la planeación y la toma de decisiones.

Resumiendo, las deficiencias del equipo en cuanto a capacidad de memoria, velocidad de operación, ausencia de facilidades tales como: manejo de bases de datos, teleproceso, tiempo compartido, etc., agregadas a las frecuentes fallas, tuvieron efectos considerables en la eficiencia y la productividad.

Después de analizar tal situación, resulta evidente observar que la demanda de servicios de cómputo en nuestra Universidad era considerablemente superior a la oferta y ésta se veía muy condicionada y limitada por la capacidad instalada en equipo.

Anteriormente, se tomó la decisión de adquirir un nuevo equipo de cómputo que permitiera apoyar los esfuerzos orientados a satisfacer los requerimientos de las áreas administrativa y académica, en concordancia con lo señalado en el Plan General de Desarrollo Institucional.

En tales condiciones, los sistemas necesitaban ser rediseñados, incorporando los avances tecnológicos que hacen un proceso más veloz y confiable. De igual manera, con el objeto de proporcionar un servicio más oportuno y económico de procesamiento y consulta por terminales, se hacía necesario un equipo que soportara de manera eficiente, un sistema de comunicaciones.

Para contribuir eficazmente a la formación profesional de quienes en los planes de estudio incluyen tópicos relacionados con la computación electrónica, se requiere ampliar los sistemas del área académica, especialmente el de usuarios (alumnos, profesores e investigadores) orientado al proceso de enseñanza aprendizaje, que proporcione al mismo tiempo, un variado número de lenguajes de programación y recursos tecnológicos actualizados, con el fin de evitar: obsolescencia de conocimientos, desinterés y, para el futuro, deficiencias graves en la práctica profesional.

Más aún, el establecimiento de la maestría en informática así como la implantación de la licenciatura en computación, provocaron un crecimiento acelerado de las necesidades apuntadas, ya que se trataba de la especialidad cuyo fin es preparar recursos humanos para el desarrollo de aplicaciones basadas en computadoras. Poner a disposición de los alumnos un equipo con la capacidad suficiente y las características señaladas resulta inobjetable.

También debido a la precaria atención que se les ha brindado a los proyectos de investigación que requieren del uso de la computadora y a la creciente demanda que vienen presentando, es necesario contar con el apoyo sólido y confiable de un sistema de cómputo para el desarrollo de aplicaciones y paquetes que contribuyan a la solución de este problema.

La instrumentación de paquetes especializados en diversas materias es también imperativa, pues su explotación por alumnos y profesores de las diferentes licenciaturas y maestrías, constituiría un avance significativo y al mismo tiempo una ayuda que ha sido desaprovechada por carecerse de los recursos y facilidades para ello.

Un análisis de lo expuesto en los párrafos anteriores, indicaba claramente la existencia de una imperiosa necesidad: obtener los medios que permitieran satisfacer los requerimientos anotados y enmendar las deficiencias.

Esos medios, expresados en términos concretos, constituyen la configuración de un equipo de cómputo electrónico y los recursos humanos y materiales que lo soportan.

Para el caso de nuestra institución, después de considerar todos los requerimientos de cada área, sus volúmenes de trabajo, capacidad estimada de almacenamiento de información en disco, frecuencias, tiempo adecuado de respuesta, etc., se ha definido la configuración de equipo en la siguiente forma:

Configuración de Hardware (cuadros números 5 y 6).

Configuración de Software (cuadros números 7 y 8).

La configuración especificada resultaba suficiente para satisfacer los requerimientos del momento y a mediano plazo, por lo que la modularidad del equipo debía ser una característica imprescindible para evitar problemas futuros cuando se necesite incrementar la capacidad instalada.

Como resultado de estos requerimientos, a partir de los primeros meses de 1983, nuestra institución cuenta con un nuevo computador de elementos físicos y programáticos actualizados, (cuadro N° 9). Por su parte el ahora Centro de Servicios de Cómputo inició a partir de febrero del mismo año una total reestructuración, replanteando sus objetivos y funciones, así como proponiendo una nueva organización interna que le permitiera aprovechar sus recursos humanos y de equipo, en forma de responder no sólo a los requerimientos de servicios de los diferentes usuarios de una manera más eficiente, sino también de integrarse como elemento activo y de apoyo a los diferentes programas que tienen en el ámbito universitario (cuadros números 10 y 11).

Una de las características más importantes de este equipo es la de trabajar en un ambiente de proceso distribuido, esto es que permita interconectar uno o más componentes inteligentes (por ejemplo, micro-computadores) y terminales, aunado a que su sistema operativo permite a usuarios de terminales remotas el acceso a los recursos del computador, sin interrumpir otros procesos, o sea, en tiempo compartido. Es la aplicación de esta tecnología la que puede permitir a los usuarios trabajar independientemente y con localidades diferentes, utilizando los mismos recursos de procesamiento, con poco retraso en la respuesta del computador. Esta capacidad de tiempo compartido al servicio de] usuario individual asegura el máximo y por tanto el más económico empleo de cada equipo.

El Centro de Servicios de Cómputo, para poder satisfacer la demanda de los usuarios, ofrece a la comunidad universitaria un variado número de recursos programáticos, entre los cuales destacan los siguientes:

- Sistema de Tiempo Compartido, que permite interactuar directamente con el sistema operativo del computador.
- Lenguajes.
  - Basic
  - Fortran 77
  - Cobol 74
  - Algol
  - Pascal
  - RPG II
- Administrador de base de datos (DMIV) .
- Sistema de Teleproceso (TP).
- Biblioteca de Programas de Utilería.
- Biblioteca de Programas de Aplicaciones Varias. (Matemáticas, Estadística, Optimización, Ingeniería, Geometría, Negocios y Finanzas.)

Haciendo una reflexión acerca de la gama de necesidades que dentro de la Universidad se presentan y en cuya solución es factible intervenir con los actuales recursos de cómputo, resalta, en primer término, la conveniencia de clasificarlas y de este modo, disponer de una imagen global que nos permita orientar adecuadamente nuestras acciones. De acuerdo con éstas, las necesidades de dicha Universidad en materia de computación, pueden clasificarse según las consideraciones siguientes:

### **La Computadora como Instrumento para la Educación**

Siendo la enseñanza el objetivo principal de la Universidad, es importante considerar las posibilidades de apoyo a la docencia, contando con un equipo de cómputo. Si consideramos que la estructura de los diferentes procesos de la educación está estrechamente ligada al proceso de datos, podemos decir que el campo de aplicación de la computación a la docencia es infinito, ya sea como herramienta en la solución de problemas de los alumnos o como instrumento de evaluación y control del aprendizaje, como también medio de instrucción y recopilación masiva de datos, etc.

### **La Computadora como Instrumento para el Profesional**

En este aspecto, se distinguen dos tipos de profesionales, a saber: por un lado, el profesional en cómputo y por otro, el profesional como usuario de los servicios de cómputo; cada uno de los cuales tiene requerimientos específicos propios de sus áreas de estudio.

### **La Computadora como Instrumento de Apoyo a la Investigación**

Indudablemente, la computadora dentro de nuestra institución representa un instrumento de apoyo sin el cual las actividades de investigación pudieran experimentar un grave atraso, por lo que adquiere especial relevancia poner al servicio de los investigadores, elementos de ayuda en materia de cómputo.

Aspecto importante de la investigación -que no es justificable omitir- es el relacionado con la investigación en computación que, si bien hasta el momento no ha sido posible emprender totalmente por la falta de recursos, se han dado los primeros pasos con ayuda de algunas empresas e instituciones, por lo que es necesario considerar los planes para el futuro, dado el grado de importancia que la investigación en esta área ha adquirido.

### **La Computadora como Instrumento de Apoyo a la Administración.**

Preocupación básica de nuestras autoridades en el área administrativa es el pleno aprovechamiento de los recursos humanos, financieros y materiales para el sano desarrollo de la institución; razón por la cual es necesario dar un enfoque integral al desarrollo de sistemas para la administración central, tales como: presupuestos, nómina, contabilidad, inventarios, etc.

De gran importancia para la administración académica resulta el desarrollo de sistemas para el registro: inscripción, evaluación y automatización del historial académico de los estudiantes, registro y evaluación del crecimiento de escuelas y facultades, entre otros, que coadyuven en la mejor realización de las actividades docentes.

### **Proyectos Prioritarios**

Dadas las necesidades actuales de la Universidad Autónoma del Estado de México, se han establecido proyectos prioritarios de carácter general que involucran a los siguientes aspectos:

- Definición de Servicios.
- Desarrollo de Sistemas de Información.
- Difusión y Extensión.
- Formación de Recursos Humanos.

Para ejemplificar el trabajo y desarrollo que hemos emprendido, mencionaremos un proyecto de cada una de las siguientes áreas:

- Administración Central.
- Investigación Científica.
- Académica.
- Investigación Tecnológica.

Dentro de la Administración Central se está desarrollando la integración de los sistemas implicados en el área financiera, para que su operación y control proporcionen información oportuna sobre el origen y destino de los recursos, actuando como punto de apoyo a la toma de decisiones.

En la Investigación Científica se está desarrollando el proyecto denominado “Estudio de los factores que inciden en el desarrollo del sistema nervioso y de las técnicas de detección temprana de daño cerebral”, el cual implica la implantación de una Base de Datos. El diseño de la Base de Datos médica de dicho proyecto permite la agilización, rapidez, confiabilidad de la información y las consultas genéricas y específicas. La Base de Datos será del tipo de redes y algunos de sus objetivos son:

- Proporcionar los procesos adecuados para facilitar las investigaciones.
- Habilitar a los investigadores con la posibilidad de presentar reportes que complementen su trabajo.
- Permitir transferencia de información con un proceso preliminar a áreas de trabajo particulares.
- Proporcionar a los investigadores los medios para el análisis estadístico de información.

Se considera como alcance inicial de la Base de Datos, en cuanto al manejo de volumen de información, los servicios que proporcionará. Estos servicios se pueden incrementar en la medida en que se vayan desarrollando las otras fases del proyecto, ya que una característica de la Base de Datos es la de prever las necesidades futuras de crecimiento relacionadas con la explotación de información.

En el área académica se está desarrollando el sistema de Bibliotecas; al igual que el anterior proyecto también se está instrumentando en Base de Datos. Su clasificación es de acuerdo a la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos de América. El formato utilizado es el MARC II que nos proporciona la versatilidad de producir cintas MARC para intercambio además de microfilmes.

En comparación con otros sistemas de bibliotecas, se está utilizando el lenguaje COBOL-74

Actualmente produce fichas catalográficas y tarjetas para control bibliotecario, se está trabajando en los procesos técnicos bibliotecarios como son las adquisiciones y el control de préstamo. Este proyecto planea en su segunda etapa, la descentralización de los recursos a fin de instrumentar a través de la Base de Datos la consulta, actualización, modificación y bajas en el sistema.

La Investigación Tecnológica se incorporó a esta universidad al presentarse el proyecto de descentralización de los servicios de cómputo, de forma que se crearán salas de usuarios, instaladas en las diferentes instituciones y dependencias, a fin de que cada centro cuente con el equipo necesario para conectarse a la computadora y hacer uso de sus recursos.

Primeramente se pensó en el incremento de terminales pero se concluyó que en lugar de descentralizar como era el objetivo primordial, se cargaba más el trabajo y se degradaban los recursos del equipo, siendo necesaria la expansión de los mismos. Por esta razón se inició la investigación para conectar equipos micros y minis al computador, con el propósito de permitir a los usuarios el acceso a terminales de tipo inteligentes.

Un trabajo extenso, a través de los diferentes distribuidores de esos equipos, nos llevó a conclusiones que pesaban para utilizar una red de micros conectadas al computador central y para poder funcionar así como un proceso distribuido.

Actualmente se están efectuando pruebas de compatibilidad y comunicación, las cuales han resultado muy interesantes para el desarrollo de nuestro proyecto.

Esta primera fase representa un gran avance para descentralizar los servicios de cómputo, sin aumentar la carga del computador y permitiendo que el usuario utilice los recursos sólo cuando sea necesario.

### **Conclusiones**

Observando el desarrollo de la computación en alguna de nuestras universidades y la necesidad de contar en el país con tecnología y recursos propios, es de vital importancia respaldar y agilizar los programas de intercambio y difusión. Con este hecho incorporamos a nuestras instituciones avances que nos permitan estar actualizados en nuestros conocimientos, involucrándonos en la evolución de la tecnología.

Un respaldo a todas nuestras instituciones y a su interés por mejorar en esta área sería la elaboración de un anuario sobre computación, en el cual se expondrían los trabajos de todo un año en las diversas universidades en lo referente a computación (investigación y desarrollo). Este documento sería elaborado y presentado en una universidad del país para proponer de acuerdo a su participación, desarrollo en el área, interés, etc.

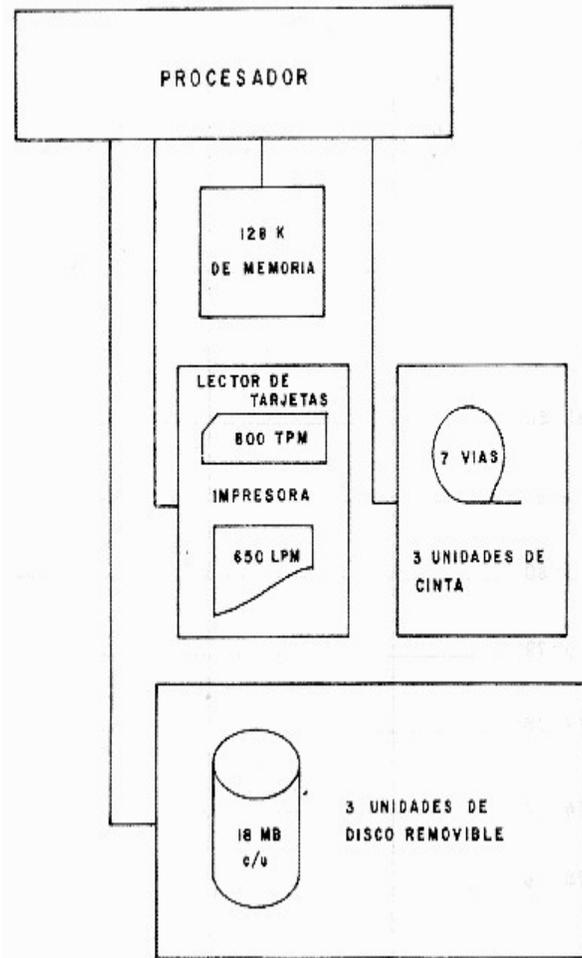
La inversión en el desarrollo de tecnología es fundamental para su avance. La participación de varias universidades en un proyecto que sea de común interés, disminuiría los costos y permitiría aplicar los beneficios obtenidos directamente a un mayor número de usuarios, contribuyendo al intercambio y difusión, a través de varias instituciones.

**EVOLUCION DE LA INSCRIPCION  
TOTAL EN LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL  
ESTADO DE MEXICO**

CICLO ESCOLAR	POBLACION
83-84	65,128
82-83	60,052
81-82	54,980
80-81	50,402
79-80	44,492
78-79	39,392
77-78	33,962
76-77	30,966
75-76	24,066

CUADRO No. 1

CONFIGURACION DEL PRIMER EQUIPO DE  
COMPUTO DE LA UAEM



CUADRO No. 2

AREA	SISTEMA	VOLUMEN
ACADEMICA	USUARIOS	300 SEMESTRALES
	ORIENTACION	15,000 ALUMNOS
	VOCACIONAL	ANUALES
	EXAMENES DE ADMISION	18,000 ANUALES
	EXAMENES DE LA FACULTAD DE MEDICINA	2,500 MENSUALES
INVESTIGACION	PROYECTOS DE INVESTIGACION	4 SEMESTRALES
APOYO ACADEMICO	CONTROL ESCOLAR	12,000 ALUMNOS/SEM.
	EVALUACION DE PROFRES.	24,000 EVALUACION/SEM.
	BIBLIOTECAS	20,000 LIBROS
ADMINISTRATIVA	NOMINA	3,100 EMPLEADOS/QUINCENALES
	CONTABILIDAD	3,000 MOVIMIENTOS MENSUALES
	INVENTARIO	450 ARTICULOS

CUADRO No. 3

VOLUMEN ESTIMADO DE ALMACENAMIENTO EN DISCO

SISTEMA	VOLUMEN ACTUAL *	VOLUMEN ESTIMADO *
FINANZAS	9	100
PERSONAL	16	50
CONTROL ESCOLAR VAEM	20	60
CONTROL ESCOLAR INCORPORADAS	10	40
INVESTIGACION	-	20
BIBLIOTECAS	16	60
OTROS	-	100

\* MILLONES DE CARACTERES

CUADRO No. 4

## CONFIGURACION DEL EQUIPO (HARDWARE)

### UNIDAD CENTRAL

PROCESADOR CENTRAL CON CAPACIDAD PARA 25,000 TRANSACCIONES DIARIAS

- ARITMETICA DE PUNTO FLOTANTE  
- MULTIPROGRAMACION  
- INSTRUCCIONES CIENTIFICAS Y COMERCIALES  
- CAPACIDAD DE CRECIMIENTO (MODULAR)

MEMORIA PRINCIPAL QUE PUEDA SOPORTAR EN FORMA EFICIENTE EL PROCESO CONCURRENTES DE:

- BASE DE DATOS  
- TELEPROCESO  
- PROCESO BATCH  
- DESARROLLO INTERACTIVO  
- PAQUETE ESTADISTICO

Y CON CAPACIDAD DE CRECIMIENTO

### DISPOSITIVOS DE ALMACENAMIENTO EN DISCO

400 MB DE CAPACIDAD DE ALMACENAMIENTO DISTRIBUIDOS EN LA FORMA SIGUIENTE:

200 MB DISCOS FIJOS  
200 MB DISCOS REMOVIBLES

### DISPOSITIVOS DE CINTA MAGNETICA

2 UNIDADES DE CINTA MAGNETICA DE 9 VIAS CON DENSIDAD DE 1,600 BPI

CUADRO No. 5

CONFIGURACION DEL  
EQUIPO (HARDWARE)  
Continuacion

TERMINALES

35 TERMINALES DE VIDEO  
(CTR) DE 80 COLUMNAS Y  
24 RENGLONES  
(1920 CARACTERES)

IMPRESORAS

1 IMPRESORA 900 LPM  
1 IMPRESORA 300 LPM  
1 IMPRESORA SERIAL

LECTORA DE TARJETAS

1 LECTORA DE TARJETAS  
CON VELOCIDAD APROXIMADA  
DE 300 TPM

CUADRO No. 6

## SISTEMA DE PROGRAMACION (SOFTWARE)

SISTEMA OPERATIVO	CON FACILIDADES PARA TIEMPO COMPARTIDO, TELEPROCESO, MULTIPROGRAMACION ASIGNACION DINAMICA DE MEMORIA, MANEJO EFICIENTE CON BASE EN PRIORIDADES Y PROTECCION EFECTIVA
MANEJO Y ORGANIZACION DE ARCHIVOS	FACILIDADES PARA EL MANEJO DE BASES DE DATOS, ESTRUCTURACION Y ORGANIZACION PARA EL ACCESO. FACILIDADES DE EDICION DE ARCHIVOS Y DE TRANSMISION DE LOS MISMOS
LENGUAJES	BASIC, ALGOL, PASCAL Y ENSAMBLADOR. ADEMAS COMPILADORES DE COBOL Y FORTRAN CON FUNCIONES AVANZADAS
PROGRAMAS DE UTILERIA	PROGRAMAS DE CLASIFICACION/INTERCACION, COPIA EN CINTA, ETC.
BIBLIOTECA DE PROGRAMAS	FACILIDADES PARA LA CREACION DE BIBLIOTECAS DE PROGRAMAS FUENTE Y OBJETO

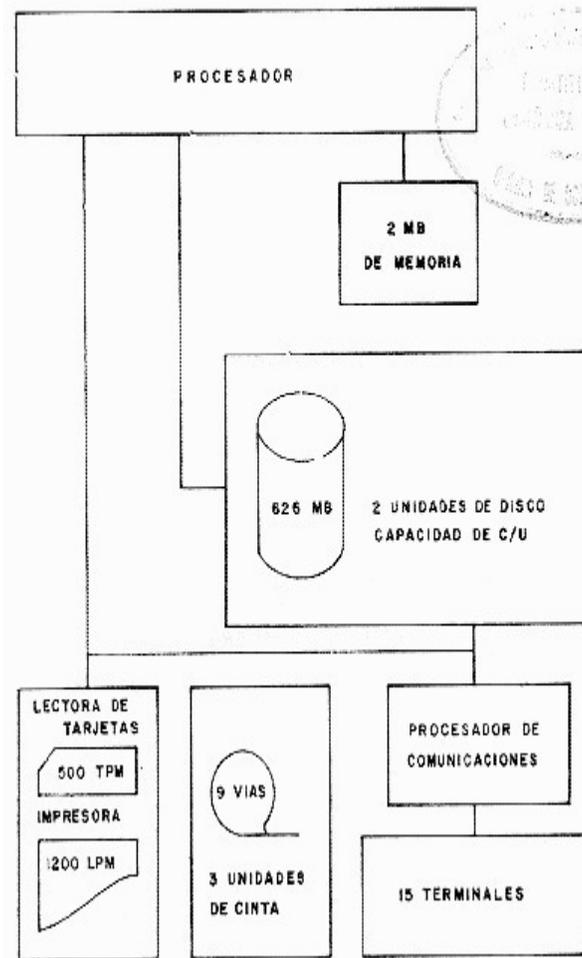
CUADRO No. 7

SISTEMA DE PROGRAMACION  
(SOFTWARE)  
Continuacion

RECURSOS DIVERSOS	FACILIDADES DE MANEJO DE UN LENGUAJE ORIENTADO A LOS USUARIOS NO ESPECIALISTAS
	FACILIDADES PARA EFECTUAR PROCESOS DE SIMULACION
	FACILIDADES PARA LA OBTENCION DE ESTADISTICAS MEDIANTE UN PAQUETE DE PROGRAMAS PARA ESTE FIN
	FACILIDADES DE CAPTURA Y VALIDACION DE DATOS POR PANTALLA DE VIDEO EN LINEA

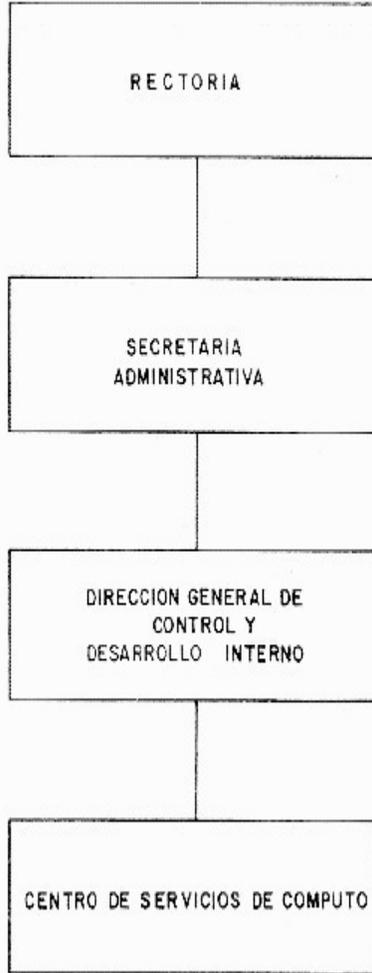
CUADRO No. 8

CONFIGURACION DEL EQUIPO ACTUAL INSTA-  
LADO EN EL CENTRO DE SERVICIOS DE  
COMPUTO



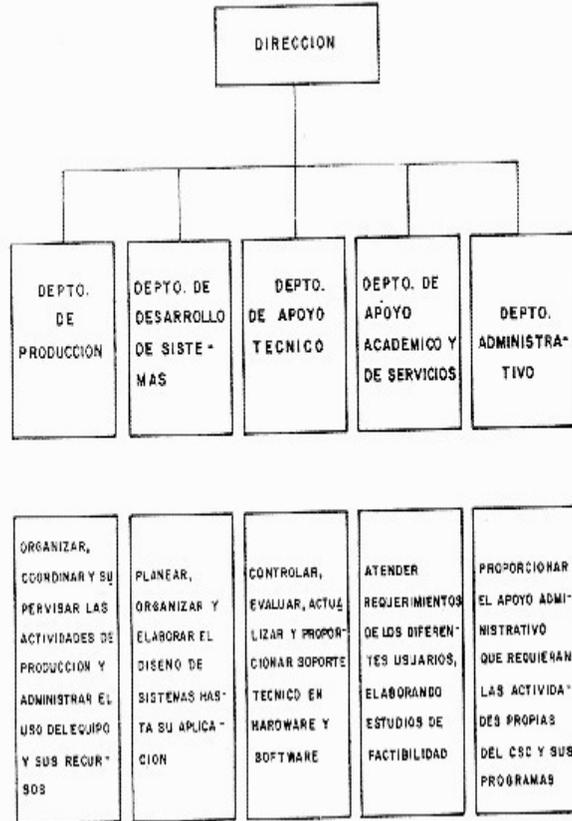
CUADRO No. 9

ESTRUCTURA OPERATIVA



CUADRO No. 10

CENTRO DE SERVICIOS DE COMPUTO  
ORGANIZACION INTERNA



CUADRO N<sup>o</sup>. II