



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO

FACULTAD DE CONTADURIA Y ADMINISTRACION

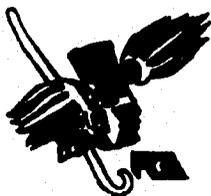
ADMINISTRACION INTELIGENTE
DEL ALMACENAMIENTO MAGNETICO

SEMINARIO DE INVESTIGACION INFORMATICA
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

LICENCIADO EN INFORMATICA

PRESENTAN:

CRISTINA PATRICIA DAVILA VEGA
PABLO HERNANDEZ CASTILLO
VICTOR ABEL BASILIO TORAL



ASESOR DEL SEMINARIO:
L.C. Y M.C. MARINA TORIZ GARCIA

MEXICO, D.F.

1996

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

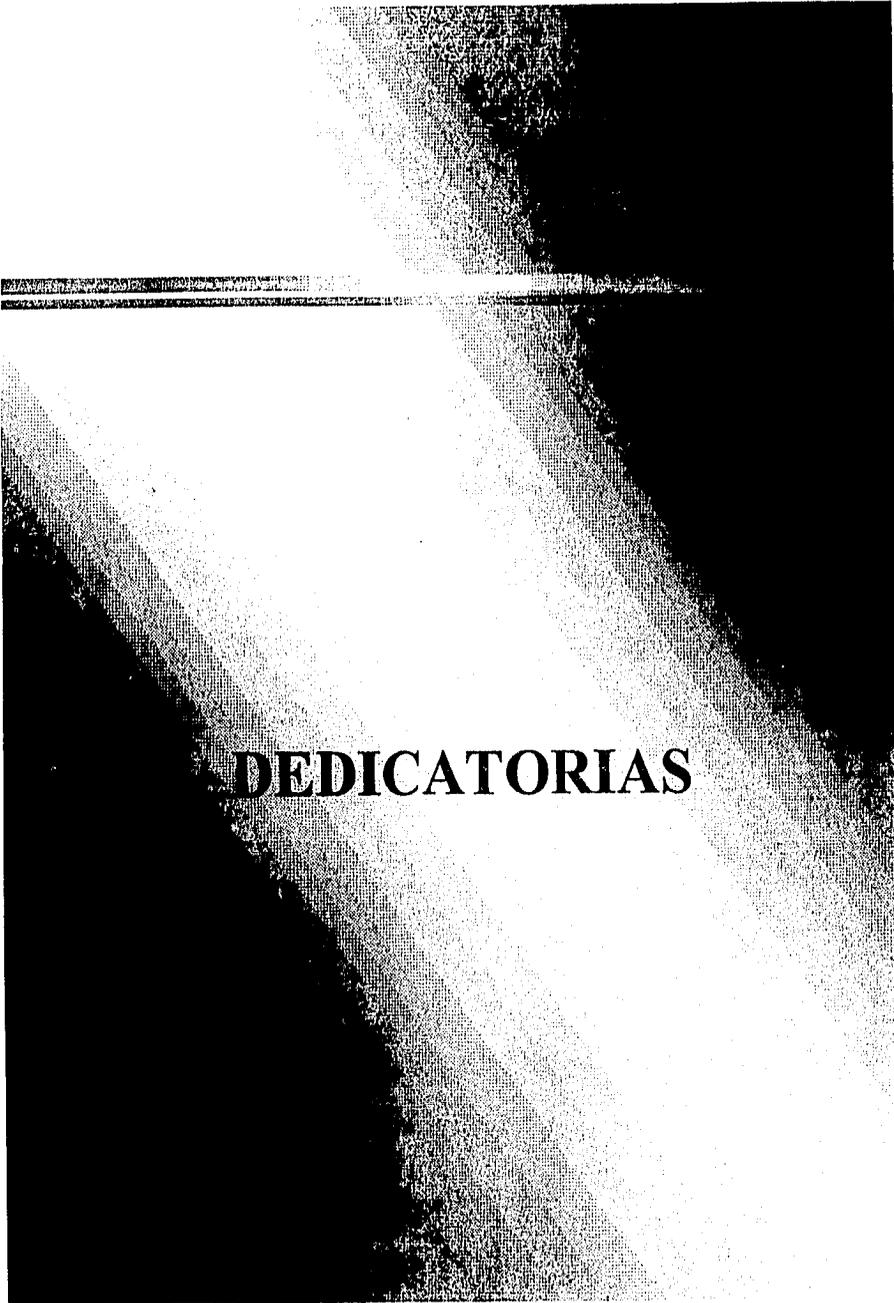
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición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

México D.F a 14 de mayo de 1996

Por medio de la presente se hace de su conocimiento que el seminario de investigación:

“ ADMINISTRACION INTELIGENTE DEL ALMACENAMIENTO MAGNETICO “

Fué desarrollado dentro de GRUPO FINANCIERO BANCOMER, S.A. y que actualmente se han puesto en marcha proyectos como : la instalación de CONTROL-T (Administrador de cintas), Implementación del WOLFCREEK (Robot automatizador de montajes), Sustitución de discos IBM por discos HITACHI , entre otros; estos proyectos tienen como objetivo una renovación tecnológica que acorde a un eficiente manejo de las herramientas de software para la Administración del Almacenamiento harán posible llevar a la Institución una Administración Inteligente del Almacenamiento Magnético, cumpliendo de esta manera con los niveles de servicio comprometidos.



DEDICATORIAS

A LA MAESTRA MARINA TORIZ GARCIA.

Por su apoyo, experiencia, tiempo y confianza brindados; porque de esta manera, conformamos un bonito equipo de trabajo que finalmente logró la meta establecida, la realización de esta trabajo de investigación. GRACIAS.

A NUESTROS PROFESORES.

Por que no solo en los libros se encuentra la sabiduría. Y por hacer de pequeños consejos la mejor escuela de la vida.

A LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO.

Por hacernos sentir parte de ella, infundiéndonos la importancia de ser universitario y brindándonos la oportunidad de ser profesionistas. Además, por enseñarnos a hacer las cosas bien y a la primera.

A GRUPO FINANCIERO BANCOMER.

Por las facilidades brindadas para la realización del presente trabajo de investigación.

**Cristina Patricia Dávila Vega.
Pablo Hernández Castillo.
Victor Abel Basilio Toral.**

A DIOS.

Por estar siempre a mi lado siendo mi mejor amigo, proporcionándome la fuerza necesaria para salir adelante.

A MIS PADRES.

Esto es un logro suyo, por que sin su apoyo, comprensión y confianza no hubiera llegado a la meta propuesta; su cariño y estímulo diario han sido determinantes en mi vida.

A MIS HERMANOS.

Norma, Carlos y Enrique.

A MI FAMILIA.

De la quien siempre he recibido apoyo y han estado pendientes de mi trabajo.

A CRISTINA Y PABLO.

Por compartir los momentos de la realización de este trabajo.

Y a todos aquellos que me han brindado su amistad y estimación siendo un aliciente para seguir adelante. A la DGAJ (Dirección General de Asuntos Jurídicos, UNAM) por el apoyo y facilidades con las que siempre conté.

Victor Abel Basilio Toral.

A MIS PADRES.

Por el apoyo incondicional que me han brindado toda mi vida, tanto en el aspecto emocional como en lo económico. Ya que compartieron conmigo momentos de felicidad y también de tristeza, llenándome de cariño, comprensión y siendo enérgicos cuando lo necesitaba. Ojalá y este trabajo de investigación lo consideren como algo suyo porque formaron parte en su realización. Los quiero mucho.

A MIS HERMANOS.

Victor, Mary y Omar; por su cariño, alegría y confianza. Porque sus críticas también me han servido mucho para mejorar y madurar. Y su sentido del humor siempre me han levantado de cualquier preocupación o tristeza.

A VICTOR Y PABLO.

Por darme la oportunidad de formar parte de su equipo para la realización de este trabajo, y por compartir juntos los momentos difíciles y de mucho esfuerzo. Espero que el compañerismo y amistad que tuvimos durante la carrera se mantenga por mucho tiempo.

Un agradecimiento muy especial a todas aquellas personas, que me quieren y han estado siempre cerca de mí, mostrando siempre su interés y su atención no sólo a este trabajo sino a todo lo que forma parte de mí. Su experiencia, sus consejos y también sus regaños son tan valiosos porque me han infundido seguridad, iniciativa y la fuerza necesaria para vencer cualquier obstáculo.

Cristina Patricia Dávila Vega.

AL CREADOR UNIVERSAL.

Por dejarme ser parte del todo sin perder mi esencia individual, y por ayudarme a lograr todos mis objetivos.

A MIS PADRES.

Porque de una u otra forma siempre me apoyaron y me ofrecieron palabras de aliento sin las cuales hubiera sido imposible el logro de mis objetivos.

**A MIS HERMANAS CATY Y TERE, Y HERMANOS JORGE,
RAUL Y JOSE.**

Porque me ayudaron con detalles, mismos que en conjunto hicieron más fácil el logro del presente trabajo de investigación.

A KARIME.

Por su apoyo y amor incondicionales, así como por sus oportunas palabras de aliento cuando más difícil era seguir avanzando.

**A MIS COMPAÑEROS DEL PRESENTE TRABAJO CRISTINA
Y VICTOR.**

Por su amistad, entrega y dedicación al presente trabajo antes, durante y después de la realización del mismo.

**A MI JEFE MAURICIO Y COMPAÑEROS DE TRABAJO
PROFESIONAL, EULOGIO Y DANIEL.**

Porque me han apoyado y permitido aprender y llevar a la práctica muchos de los conceptos básicos del presente trabajo.

A GRUPO FINANCIERO BANCOMER.

Por por darme la oportunidad de ingresar a una institución tan importante como lo es Bancomer, además por proveerme de la capacitación necesaria para mi buen desempeño, y por darme la confianza para llevar a la práctica los conceptos incluidos en el presente trabajo de investigación.

Pablo Hernández Castillo.

INDICE

INDICE

	PAG.
INTRODUCCION.....	21
RESUMEN DE INVESTIGACION.....	32
CAPITULO 1. FUNDAMENTOS DE LA ADMINISTRACION INTELIGENTE DEL ALMACENAMIENTO MAGNETICO.	
Administración.....	44
Principios generales de administración.....	46
Elementos de la administración.....	47
Planeación.....	48
Organización.....	49
Integración de los recursos humanos.....	49
Dirección y liderazgo.....	50
Control.....	50
Coordinación, esencia de la administración.....	51
Inteligencia artificial.....	52
Procesamiento humano de la información.....	56
El sistema de producción como un modelo de procesamiento..	60

	PAG.
Resolución de problemas.....	61
Variedades de conocimiento.....	62
Niveles de software.....	63
El continuo lenguaje-herramienta.....	66
Robótica.....	69
Antecedentes.....	69
Desarrollo histórico.....	71
Cinemática y dinámica del brazo del robot.....	74
Planificación de la trayectoria y control del movimiento del manipulador.....	75
Sensores del robot.....	75
Lenguajes de programación de robots.....	76
Inteligencia del robot.....	77
Búsqueda del espacio de estados.....	77
Reducción del problema.....	78
Uso de la lógica de predicados.....	79
Análisis means-ends (intermedios-finales).....	79
Aprendizaje del robot.....	81
Planificación de tareas del robot.....	81
Concepto de almacenamiento magnético.....	83

	PAG.
La unidad central de procesamiento.....	83
Computadoras grandes (mainframes).....	87
Superminis y minis.....	88
Tecnología del almacenamiento auxiliar.....	89
Antecedentes.....	92
Definición.....	92
Tendencias de crecimiento.....	93
Modelo del sistema de almacenamiento ideal.....	94
Resultados esperados del modelo.....	95
Respuestas.....	96
 CAPITULO 2. HERRAMIENTAS DE SOFTWARE PARA LA ADMINISTRACION DEL ALMACENAMIENTO MAGNETICO.	
DFDSS (Data facility data set services) (Servicios a archivos para la facilidad de los datos).....	98
Reglas de la administración del almacenamiento.....	98
Almacenamiento jerárquico.....	100
Tareas de administración del almacenamiento.....	104
Administración de la disponibilidad.....	106
Administrador del espacio.....	107

	PAG.
Funciones del DFDSS (Data facility data set services) (Servicios a archivos para la facilidad de los datos).....	108
Introducción a las funciones del DFDSS.....	109
Terminología DFDSS.....	110
SMS (Storage management subsystem) (Subsistema de administración del almacenamiento).....	113
Componentes del ambiente del administrador del almacenamiento.....	113
DFSMS (Data Facility Storage management subsystem) (Subsistema de administración del almacenamiento para la facilidad de los datos).....	114
Definición de los niveles de servicios a archivos.....	116
Ambientes con administrador y sin administrador.....	117
Jerarquía de almacenamiento-datos de menor actividad.....	118
Automatización del espacio y administración de disponibilidad.....	119
ML0.....	119
ML1.....	120
ML2.....	120
Los medios de administración del almacenamiento.....	121
Reglas DFDSS (Data facility data set services) para la administración de discos.....	122
Reglas DFDSS para discos con y sin administrador.....	123

	PAG.
Lenguaje ACS (Automatic Class Selection) (selección automática de la clase).....	125
Todas las ubicaciones pasan a través de las rutinas.....	127
Procedimiento para realizar modificaciones a reglas del SMS (Storage Management Subsystem) (Subsistema de administración del almacenamiento).....	129
STOPX37.....	140
Secuencia de modificación de reglas del STOPX37.....	140
CAPITULO 3. EL ROBOT AUTOMATIZADOR DE MONTAJE WOLFCREEK Y OTRAS TECNOLOGIAS.	
Subsistema RAMAC de IBM.....	145
Componentes del subsistema RAMAC.....	148
Módulos, tipos y opciones del subsistema RAMAC.....	152
Configuraciones del subsistema RAMAC.....	157
Soporte de programación para el subsistema RAMAC.....	159
Los arreglos de una caja (rack) 9395.....	160
Modelo de arreglos de una caja (rack).....	160
Emulación de un dispositivo lógico.....	161
Tipos principales de un subsistema RAMAC.....	162
Transparencia.....	162
Flexibilidad de la configuración.....	163

	PAG.
Caching.....	164
DASD Fast Write (escritura rápida en un dispositivo de almacenamiento de acceso directo).....	165
RAID (Redundant Array of Independent Disks) (Discos independientes de arreglos redundantes).....	165
Ahorro dinámico.....	166
Administrador de cintas control-t.....	168
Wolfcreek de storagetek.....	176
Wolfcreek.....	177
Otros modelos.....	180
 CAPITULO 4. CUANTIFICACION DE BENEFICIOS.	
Comparación de utilización de espacio 1995 vs. 1992.....	187
La automatización de montaje de cartuchos.....	192
 CONCLUSIONES.....	 194
GLOSARIO.....	 199
BIBLIOGRAFIA.....	 226
HEMEROGRAFIA.....	 230
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	 232

INDICE DE FIGURAS, GRAFICAS Y TABLAS.

	PAG.
Fig. 1.1 La evolución de los sistemas expertos.....	54
Fig. 1.2 Esquema del sistema humano de procesamiento de la información.....	57
Fig. 1.3 Ejemplo de un <i>racimo</i> de red de memoria.....	59
Fig. 1.4 Variedades de <i>conocimiento</i>	62
Fig. 1.5 Los seis <i>niveles de software</i> entre los problemas humanos y el hardware de la máquina.....	64
Fig. 1.6 El continuo lenguaje-herramienta.....	67
Fig. 1.7 Espectro multidimensional de lenguajes- <i>herramientas</i>	68
Fig. 1.8 Ejemplos de robots.....	70
Fig. 1.9 Categorías de robots.....	71
Fig. 2.1 Almacenamiento jerárquico de datos.....	101
Fig. 2.2 Ciclo de vida de un <i>archivo</i>	103
Fig. 2.3 Cómo asigna las 4 clases el DFSMS (Data Facility Storage Management Subsystem) (<i>Subsistema de administración del almacenamiento para la facilidad de los datos</i>).....	126
Fig. 2.4 Selección de una aplicación ACS (Automatic Class Selection) (Selección automática de la clase).....	130

	PAG.
Fig. 2.5 Pantalla <i>ACS OBJECT DISPLAY</i> (Desplegado del objeto en la seleccion automática de la clase).....	131
Fig. 2.6 Pantalla <i>STORAGE GROUP LIST</i> (Lista del grupo de almacenamiento).....	135
Fig. 2.7 Pantalla <i>COPY ENTRY PANEL</i> (Panel de acceso para copiar).....	135
Fig. 2.8 Pantalla <i>POOL STORAGE GROUP ALTER</i> (Modificación del grupo de almacenamiento de un pool).	136
Fig. 2.9 Pantalla <i>ACS APPLICATION SELECTION</i> (Selección de la aplicación en la selección automática de la clase)...	137
Fig. 2.10 Pantalla <i>TRANSLATE ACS ROUTINES</i> (Interpretación de las rutinas de la selección automática de la clase).....	137
Fig. 2.11 Pantalla <i>ACS OBJECT SAVED</i> (Guardado del objeto en la selección automática de la clase).....	138
Fig. 2.12 Pantalla <i>VALIDATE ACS ROUTINES OR ENTIRE SCDS</i> (Validar rutinas de la selección automática de la clase).....	138
Fig. 2.13 Pantalla para especificar la configuración a validar.....	139
Fig. 2.14 Cómo se conforman las reglas.....	142
Fig. 2.15 Regla 5.....	142
Fig. 3.1 El 9394 une directamente al <i>subsistema</i> de un canal.	145
Fig. 3.2 El subsistema 9394 con <i>controladores quad</i>	151
Fig. 3.3 <i>Subsistema RAMAC</i> con 16 <i>cajas (racks)</i>	158

	PAG.
Fig. 3.4 Ejemplos de configuraciones.....	158
Fig. 3.5 Principales componentes de Control-T.	169
Fig. 3.6 <i>Media</i> database (<i>Media</i> de una base de datos).....	170
Fig. 3.7 Funcionamiento general Control-T.....	170
Fig. 3.8 Pools.....	171
Fig. 3.9 Proceso de retención.....	171
Fig. 3.10 Retención con ABEND.....	172
Fig. 3.11 Proceso de bóveda.....	172
Fig. 3.12 External data management (Administración externa de datos).....	173
Fig. 3.13 Recuperación física.....	173
Fig. 3.14 Recuperación lógica.....	174
Fig. 3.15 Proceso de stacking (apilar).....	174
Fig. 3.16 <i>Algoritmo</i> de stacking (apilar).....	175
Fig. 3.17 Wolfcreek.....	180
Fig. 3.18 Componente del wolfcreek.....	180
Fig. 3.19 4400 ACS (Automated Cartridge System, sistema de automatización de cartuchos).....	181
Fig. 3.20 Extended store ACS (Automated Cartridge System, sistema de automatización de cartuchos).....	181

	PAG.
Fig. 3.21 Extended store ACS (vista aérea) (Automated Cartridge System, sistema de automatización de cartuchos).....	182
Fig. 3.22 Powderhorn.....	182
Fig. 3.23 Powderhorn.....	183
Fig. 3.24 Powderhorn.....	183
Fig. 3.25 Timberwolf.....	184
Fig. 4.1 Almacenamiento ideal.....	191

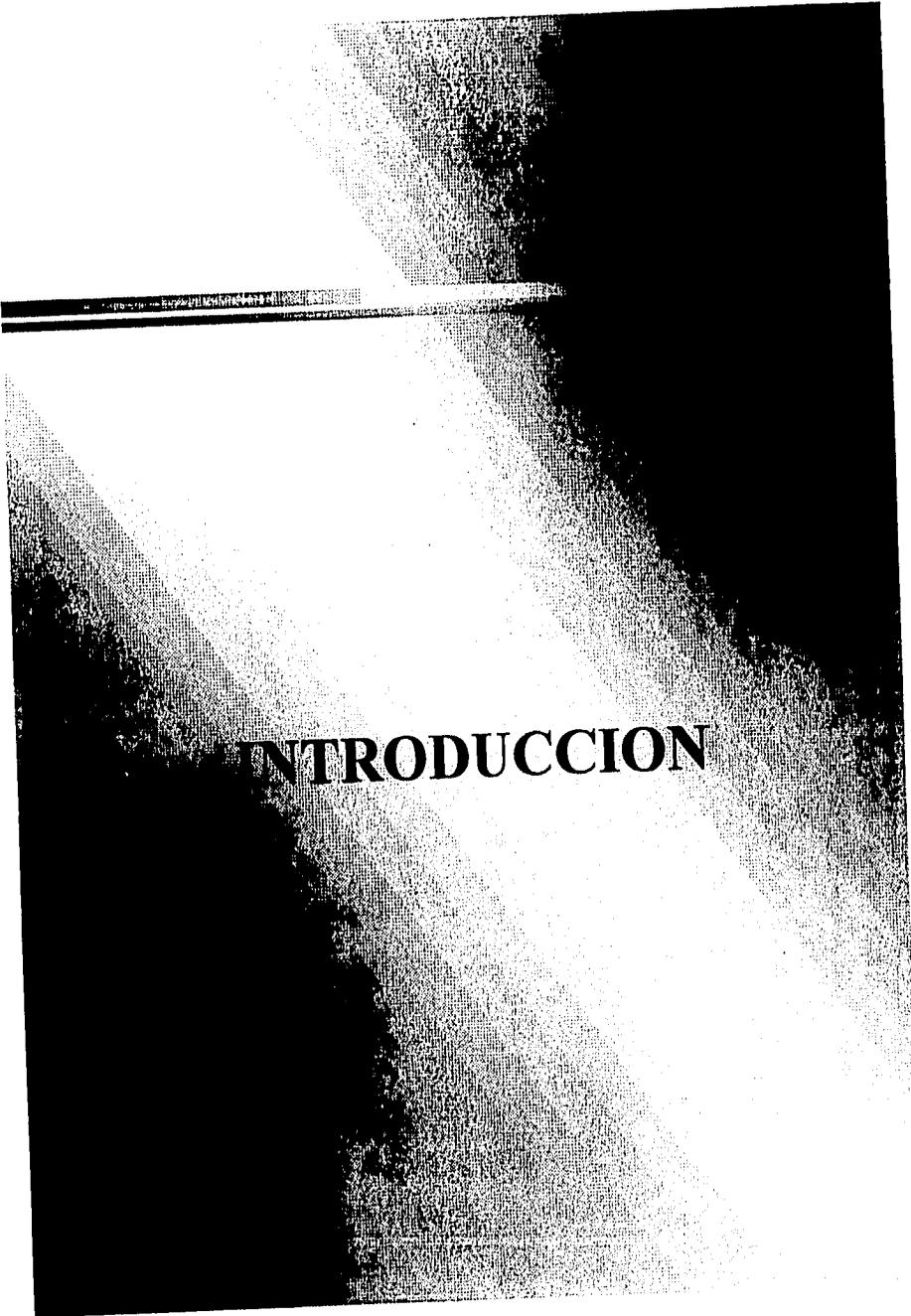
GRAFICAS.

Gráfica 4.1 Proyección de crecimiento de <i>DASD</i> (Direct Acces Storage Device) (<i>Dispositivo de almacenamiento de acceso directo</i>) sin <i>SMS</i> (<i>Storage management subsystem</i>) (<i>Subsistema de administración del almacenamiento</i>).....	187
Gráfica 4.2 Escenario ideal de utilización de espacio.....	188
Gráfica 4.3 Centro Bancomer 1992.....	188
Gráfica 4.4 Centro Bancomer 1995.....	189

TABLAS.

Tabla 1.1 Panorámica de los hitos más importantes en la historia de la <i>inteligencia artificial</i>	55
Tabla 2.1 Definición de tipos de datos.....	100

	PAG.
Tabla 3.1 Dimensiones.....	149
Tabla 3.2 Modelos.....	153
Tabla 3.3 Tipos de emulación.....	154
Tabla 3.4 Tarjetas del <i>controlador</i> , par A.....	154
Tabla 3.5 Tarjetas del <i>controlador</i> , par B.....	155
Tabla 3.6 Modelo 001.....	155
Tabla 3.7 Modelo 002.....	155
Tabla 3.8 Modelo 003.....	156
Tabla 3.9 Opciones del modelo 001.....	156
Tabla 3.10 Opciones del modelo 002.....	156
Tabla 3.11 Opciones del modelo 003.....	157
Tabla 3.12 Tipos de terminación de cable.....	157
Tabla 3.13 Emulaciones de un <i>dispositivo lógico</i>	161
Tabla 3.14 Porcentaje de tiempo de las <i>tareas</i>	176
Tabla 4.1 Capacidad de almacenamiento.....	186



INTRODUCCION

INTRODUCCION.

El hombre, a lo largo de su historia ha desarrollado un sin fin de inventos de tal manera que le permitieran realizar sus actividades diarias en una forma eficiente. Un gran número de inventos y descubrimientos han permitido el avance de la humanidad, tales como la imprenta, el microscopio y la computadora, sólo por mencionar algunos.

Toda empresa, como institución educativas, instituciones legales, financieras, etc., cuenta con información referente a sus actividades diarias. Es de importancia la conservación de esta información generada, ya sea por cuestiones estadísticas o simplemente legales.

Hace años, la información era manejada por sistemas sencillos, en el momento que aparecen los equipos de cómputo, se incrementan las cantidades de información, el problema de hoy es el control de estos volúmenes de información, preocupación que dió origen a la creación de herramientas y dispositivos de almacenamiento que faciliten las tareas de organización, almacenamiento y liberación de datos que representan una parte esencial en el funcionamiento óptimo de cualquier empresa.

La finalidad del trabajo de investigación es mostrar una opción como respuesta al problema del manejo de la información, así como una explicación de lo que son las herramientas y tecnologías que facilitan la administración de la automatización del almacenamiento magnético.

La Automatización del Almacenamiento Magnético es parte medular en el manejo de la información de toda organización, empresas e instituciones educativa. La información debe ser presentada en forma sencilla y oportuna al usuario.

Exponemos el caso de Grupo Financiero Bancomer, en donde se han logrado grandes resultados y aun hoy día se tienen proyectos que permitan obtener una alta productividad de sus recursos informáticos.

En el resumen de la investigación, se definen los objetivos de la investigación, el porqué de la elección del tema, su situación actual, el planteamiento del problema y su correspondiente solución que proponemos; describimos nuestra hipótesis, el alcance de nuestro trabajo, la metodología, la ubicación en cuanto a espacio, geografía y universo. Así como también la periodicidad, la relación con otros sistemas, los instrumentos de captación y nuestro plan de trabajo en una gráfica de Gantt.

Para el logro de los objetivos de nuestro trabajo la organización es la siguiente:

Capítulo 1.- Fundamentos de la administración inteligente del almacenamiento magnético.

Aquí se mencionan los elementos importantes y de base para el logro de la Administración Inteligente del Almacenamiento Magnético como son: La Administración, la Inteligencia Artificial, la Robótica y dispositivos de almacenamiento, así como una descripción breve de la situación dentro del Grupo Financiero Bancomer.

Capítulo 2.- Herramientas de software para la administración inteligente del almacenamiento magnético.

Se describen las herramientas que en conjunto nos ayudarán a cumplir con la Administración Inteligente del Almacenamiento Magnético. Encontrará conceptos tales como: *DFDSS*, *SMS* y sus respectivos elementos, el *STOPX37*. (Todas estas herramientas se encuentran actualmente funcionando dentro del Grupo Financiero Bancomer).

Capítulo 3.- El robot automatizador de montaje Wolfreec y otras tecnologías.

Dentro de este capítulo se analizan varias herramientas que nos ayudarán a cumplir con los objetivos de la Administración Inteligente del Almacenamiento Magnético, que se encuentran ya instaladas y otras en fase de instalación dentro del Grupo Financiero Bancomer, tales como subsistema de discos Ramac de IBM, el administrador de cintas Control-T, el robot automatizador de montaje Wolfcreek.

Capítulo 4.- Cuantificación de beneficios.

Aquí se podrán observar los beneficios en forma de datos y estadísticas que se consiguen con el uso de las herramientas antes descritas como son la optimización de recursos y la disminución de costos.

PRESENTACION DE LA EMPRESA.

La empresa dentro de la cual se llevó a cabo la investigación del trabajo fue en el Grupo Financiero Bancomer S. A., institución donde se realizan operaciones financieras, bancarias y de crédito tanto a nivel nacional como internacional. En donde debido a la naturaleza de sus operaciones le obliga a tener un acelerado crecimiento en sus volúmenes de información, por lo que se realizan acciones a fin de realizar todos sus procesos, buscando una menor inversión en los dispositivos de almacenamiento, un máximo aprovechamiento de todos sus recursos y un mejor servicio.

Para lo anterior existen dentro del Grupo Financiero Bancomer:

La Dirección de Servicios de Cómputo y Telecomunicaciones, la cual es dirigida por el Ing. Francisco Salazar Cruz. Y dentro de ésta existe el Development Center (Departamento de Soporte Técnico), en el que se encuentra el área de Grupo de Administración del Almacenamiento (SAG, Storage Administration Group), el cual da soporte a usuarios de desarrollo y/o

producción en lo referente al almacenamiento, borrado, migración y recuperación de información que se encuentre en algún dispositivo de almacenamiento magnético, así como de la administración de las herramientas auxiliares de software y hardware con que se cuenta, también se lleva a cabo aquí el monitoreo de tiempos de respuesta en discos y en su momento la afinación de procedimientos y controles.

A continuación se describe en forma breve el hardware con que cuenta Bancomer, para efectos de ubicación dentro del ambiente en el que se desarrolló el presente trabajo de investigación.

La máquina de procesamiento central está constituida por un equipo mainframe:

9021 ENFRIADOS POR AGUA:

- Hasta 1 GB de memoria central, 8 GB en memoria expandida.
- Hasta 256 canales (paralelos y/o *ESCON*)

ES/9000 Modelo 720.

	SUBSISTEMA DE CANAL	SUBSISTEMA DE CANAL	
MEMORIA EXPANDIDA	ELEMENTO DE CONTROL DEL SISTEMA	ELEMENTO DE CONTROL DEL SISTEMA	MEMORIA EXPANDIDA
MEMORIA CENTRAL	CP CP CP VF CF/VF VF	CP CP CP VF CF/VF VF	MEMORIA CENTRAL

CANALES PARALELOS**CARACTERISTICAS:**

- Canal dedicado al Path.
- Reconfiguración por recableado.
- 122 metros de radio.
- 8 CU/CH (16 WITH 3990).
- Disruptivo para agregar o borrar

CANALES ESCON**CARACTERISTICAS:**

- Switcheo punto a punto.
- Menos conexiones.
- CUs por canal limitado solamente por la disponibilidad de los puertos del ESCD.
- menos disruptivo para crecimiento/reconfiguración.
- integra conexiones CTC.

CAPACIDADES DE DISTANCIA ESCON.

- Hasta 20 km. sin enlace repetidores.
- Hasta 60 km. con enlaces repetidores.

DISCOS IBM 3390.**ALTA CAPACIDAD.**

- Hasta 6 HDAs por unidad.
- Hasta 2.83 GB por actuador , (en 3390-3 tiene dos actuadores, tiene dos acceso pero físicamente es un sólo disco).
- Hasta 34 GB por unidad y 90 GB por cadena completa.

CONTROL UNIT 3990 MODELO 2 Y 3.

- Soporta canales *ESCON*.
- Cuatro trayectorias por cada dispositivo.
- CACHE (3990-3).
- 32 MB a 256 MB de memoria cache.
- 4 MB de memoria no-volátil.
- Escritura rápida en disco (DFW).
- Encadenamiento secuencial de datos.
- Copia dual rápida (FDC).
- Copias concurrentes.
- Diseñado para trabajar con DFSMS/MVS.
- Administración automática de cache.

DASD FAST WRITE (DFW).

- Escribe al cache y a la memoria no volátil a la velocidad del canal.
- Después escribe al DASD.
- Libera memoria no volátil después de escribir en DASD.
- Activado por *volumen*.
- Implementación automática a nivel archivo.

- DFSMS para MVS/DFP.
- El cache puede mejorar el performance hasta 35 %.

DUAL COPY.

- Mantiene parejas de volúmenes dúplex.
- Primario online y secundario offline.
- Switchea automáticamente al secundario si es necesario.
- Función transparente a la aplicación.
- Automática implementación con DFSMS.
- **BENEFICIOS:** alta disponibilidad de datos (por tener dos discos).

ADMINISTRACION DINAMICA DEL CACHE CON DFSMS.

- Automáticamente controla archivos que usan cache.
- Monitorea el performance del cache.
- Balancea la utilización del cache.
- Reduce la afinación del performance manual.

SISTEMA OPERATIVO MVS. (Multiple Virtual Storage, almacenamiento virtual múltiple).

- Trabaja en arquitectura 370 o 390.
- Soporta múltiples usuarios concurrentemente.
- Soporta multiprogramación.
- Soporta múltiples CPUs (hasta 8).
- No soporta procesadores vectoriales.
- Soporta SPOOL.
- Soporta comunicaciones locales y remotas.
- Soporte de discos compartidos.
- Soporta memoria real y virtual de 2 GB.
- Soporta memoria expandida.
- Soporta memoria expandida de 8 GB.
- Soporta comunicaciones, programa a programa (APPC).

La mayoría de los archivos que se manejan en ésta institución son VSAM y sus tipos son:

- LINEAR DATA SET (LDS)
- RELATIVE RECORD DATA SET (RRDS)
- ENTRY SEQUENCE DATA SET (ESDS)
- KEY SEQUENCE DATA SET (KSDS)

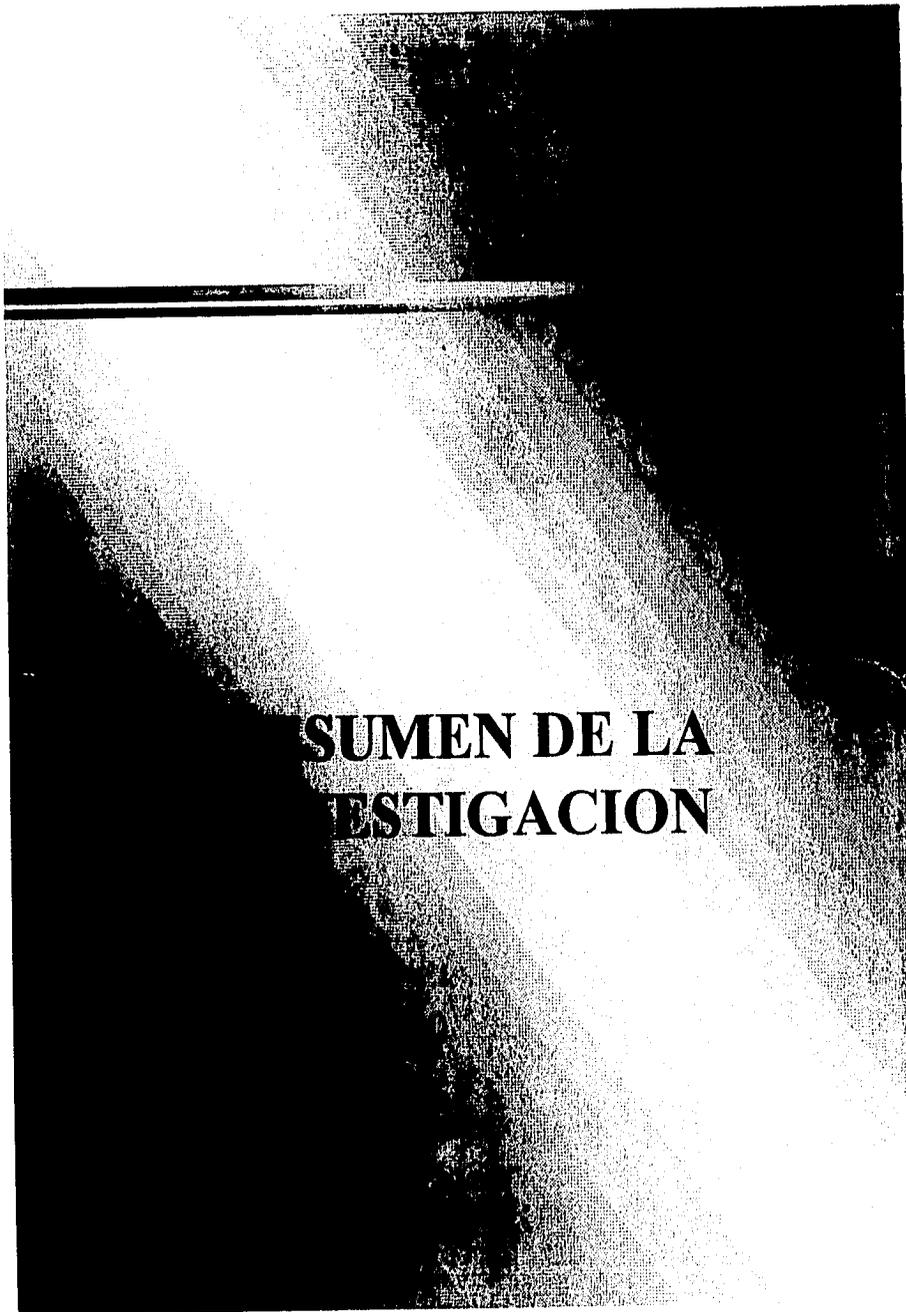
pueden manejar hasta **123 extends.**

	LDS	RRDS	ESDS	KSDS
componente de datos	si	si	si	si
componente de índice	no	no	no	si
longitud de registro	fijo 4 k	fijos(# de slots)	fijo o variable	fijo o variable
contiene CDF y RDF	no	un RDF/slot	si	si
tipo de acceso		random y secuencial únicamente por # de slot	secuencial o RBA	secuencial o directo

POLITICAS DE EDICION PARA EL TRABAJO DE INVESTIGACION.

El presente trabajo de investigación utiliza políticas especiales para la documentación, que le ayudarán a localizar e identificar la información de una manera más sencilla y rápida. Los formatos de texto son estándares y son los siguientes:

Estilo de tipo	Se usa para
negrita	Títulos de cada capítulo, subtítulos y comandos.
<i>cursiva</i>	Conceptos que están incluidos en el glosario.
SOLO MAYUSCULAS	Títulos de cada capítulo, subtítulos de primer nivel, comandos y siglas.
14 puntos	Texto en general.
marco	Resaltar las figuras y pantallas que se incluyen en el trabajo de investigación.



**RESUMEN DE LA
INVESTIGACION**

RESUMEN DE INVESTIGACION.

TITULO.

Administración Inteligente del Almacenamiento Magnético.

TEMA.

Almacenamiento Magnético.

OBJETIVO GENERAL.

Especificar las relaciones y procesos óptimos en el sistema de almacenamiento central, analizando y exponiendo el caso del Grupo Financiero Bancomer dentro del cual la implantación de los procedimientos, integración con la tecnología y la instalación de un robot que se encarga del proceso de montaje de cintas, han traído considerables beneficios en cuanto a la reducción de compra de equipo, la utilización eficiente de los recursos actuales, la disminución de tiempos de espera, la agilización de procesos de recuperación y la optimización de la productividad.

OBJETIVOS ESPECIFICOS.

- Definir los conceptos básicos de almacenamiento magnético.
- Conocer las *herramientas* de la administración del almacenamiento magnético y su aplicación en el Centro Bancomer.

- Cuantificar los beneficios de la conversión a *SMS (Storage management subsystem)* (*Subsistema de administración del almacenamiento*).
- Conocer las nuevas tecnologías en la administración del almacenamiento magnético.
- Descripción General del Ambiente Jerárquico.

SITUACION ACTUAL DEL TEMA.

En la actualidad las redes cliente/servidor y los ambientes mainframe manejan muchos usuarios corporativos y aplicaciones críticas, dentro de esto la Administración Inteligente del Almacenamiento Magnético es una parte muy importante y vital.

Dentro de las industrias a las que sirven las tecnologías anteriores se encuentran por ejemplo: la hospitalaria, farmacéutica, de impresión, publicitaria, de manufactura, gobierno, educativa, aeroespacio, instituciones financieras, legales y otras.

Cada una de éstas industrias tiene una necesidad fundamental del almacenamiento Inteligente de Datos por diferentes períodos de tiempo; por ejemplo, las instituciones financieras y públicas requieren mantener datos y registros por más tiempo por razones obvias, las de aeroespacio y electrónica tienen similares requerimientos por razones de consistencia y control de la producción.

Con la proliferación de las computadoras éstas industrias han sufrido una explosión de datos sin precedentes, datos que deben ser accesibles desde diferentes computadoras y estaciones de trabajo y otras máquinas que están geográficamente separadas, estos datos deben ser presentados en forma sencilla y oportuna al usuario. La organización, almacenamiento y liberación de datos

representan una parte esencial en el funcionamiento óptimo de cualquiera de las industrias mencionadas.

Dentro del mercado que desarrolla soluciones para llevar a cabo un adecuado uso de los recursos del almacenamiento se han destinado 372 millones USD en 1994 y se prevé que para 1997 sea el gasto de 1.1. billones USD, lo anterior surge de la necesidad del manejo de aplicaciones críticas por parte de las industrias, así como de la necesidad de la disponibilidad de la información y almacenamiento de datos, ya que sin ellos la seguridad de datos y de los procesos que manejan ésta información no lograrían los beneficios de la misma y por lo tanto los costos no disminuyen.

Según estadísticas el 75% aprox. de los datos en una industria son raramente accedidos o modificados, si entonces los removemos de un almacenamiento en línea o de alto costo, se reducen los mismos al no tener que adicionar más *dispositivos* de almacenamiento ya que el espacio liberado será ocupado por otros datos.

En resumen diremos que típicamente lo más valioso en una organización es la información que usa para llevar a cabo su negocio, esto es, los datos corporativos. El manejo adecuado de los mismos es la piedra angular para estar en una época en la que día a día existe una competencia muy estrecha, en la que cualquier falla podría dejar fuera del negocio a una corporación.

Hace años, los datos eran manejados por sistemas sencillos, pero las cosas han cambiado. Hoy en día es usual que una corporación tenga datos creados en múltiples mainframes, minicomputadoras y microcomputadoras, ante esto se debe de contar con las mejores condiciones de almacenamiento y recuperación de los datos.

APORTACION AL TEMA.

Teniendo presente que la información es poder, hoy día sabemos que no solo el tenerla si no además el aprovecharla mediante diferentes procesos que permiten a las organizaciones manejarla eficientemente y compartirla, para así mantenerse en un alto nivel de competitividad; razón por la cual los volúmenes de información se incrementan día a día. Situación que provocó el desarrollo de dispositivos de almacenamiento de mayor capacidad, así como herramientas que permitan el manejo eficiente de estos dispositivos.

En el mundo de la computación existen diferentes ambientes y plataformas de trabajo, en los cuales también se manejan grandes volúmenes de información, ocasionando la aparición de empresas dedicadas a satisfacer las necesidades de manejo eficiente de la información.

En la actualidad existen diversas empresas, una de las más importantes es la Strategic Research Corporation, quien fue formada en 1987 por Michael Peterson, La compañía es ampliamente reconocida como una empresa líder en el mercado de la administración del almacenamiento; también se especializa en investigación de mercados, consultoría y publicidad. Se enfoca principalmente al hardware, software, canales de distribución y usuarios finales, también provee un amplio rango de productos y servicios hechos a la medida de competitividad y necesidad de cada cliente.

Algunos de los clientes de la Strategic Research Corporation:

3M.
Alphatronics.
Amdahl.
Arcada.
AT&T.
Avail.
BASF.
Bull.

Cheyenne.
Columbia Data Products.
Compaq.
Conner.
Dantz Dev.
Digital Equipment.
EMC Corp./Epoch.
Eastman Kodak.
Emerald System.
Exabyte.
Fujitsu.
Hewlett -Packard.
Hitachi.
IBM.
Intel.
Iomega.
Legato.
Legent.
Maxell.
Maxoptix.
Microsoft.
MTI.
Novell.
Palindrome.
Open/Vision.
Qstar.
Seagate.
Sony.
Sterling.
Storage Tecnology.
Unisys.
Verbatim.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

1. ¿Cómo optimizar la inversión de recursos requeridos en la administración y control de los medios?
2. ¿Cómo asegurar un uso eficiente?
3. ¿Cómo proporcionar flexibilidad en la información almacenada?

SOLUCION DEL PROBLEMA.

Para optimizar la inversión de recursos requeridos en la administración y control de los medios; asegurar un uso eficiente y proporcionar flexibilidad en la información, se deben realizar estudios de la cantidad de recursos y de información que se manejará para que esto sirva como entrada para poder saber con exactitud qué herramientas del mercado de software son las que podrán cubrir nuestras necesidades con una mayor eficiencia.

Se debe plantear la administración inteligente automatizada de estos recursos de almacenamiento como un esquema integral que se encuentra formado por una infraestructura de hardware, como son todos los dispositivos de almacenamiento y sus correspondientes controladores, acompañada esta de un software que pueda explotar racionalmente todos los recursos que se le definan, pero además de estos dos elementos estructurales deben de existir procedimientos y políticas que vayan de acuerdo a los objetivos que se hayan planteado y establecido previamente.

Es importante que se tenga una visión estratégica a futuro mediante la cual se puedan establecer la instalación y uso de nuevas tecnologías que tengan dentro de sus diseños novedosas nuevas facilidades que resuelvan la mayor parte de la problemática que se presenta dentro de la complejidad de darle el uso más adecuado y eficiente a cada registro de información existente en nuestra instalación.

HIPOTESIS.

Con la implantación de procedimientos y *herramientas* de almacenamiento magnético adecuadas, se optimizan los recursos reduciendo los costos.

JUSTIFICACION DE LA REALIZACION DEL PRESENTE TRABAJO DE INVESTIGACION.

Un problema en el mundo de hoy es el incremento en los *volúmenes* de información que se manejan en la mayoría de los países, empresas e instituciones educativas. Las tecnologías han tenido un gran desarrollo en cuestiones como la capacidad de almacenamiento, no así en las *herramientas* o programas que nos ayuden a administrar la información en forma eficiente y rápida, que es un punto crítico en toda organización. En Grupo Financiero Bancomer, el tiempo de respuesta en sus procesos es una de sus principales necesidades y como en toda organización el disminuir el gasto destinado a su funcionamiento lo hace ser una empresa altamente competitiva en el mundo de hoy.

Nuestro propósito es realizar una investigación de las posibles alternativas que pueda tener una empresa en cuanto a *dispositivos* y sistemas que sean de utilidad para el fin y resaltar algunos beneficios que se obtienen de la *implementación* de un modelo equilibrado.

ALCANCE.

Cualquier empresa que desee optimizar sus recursos de almacenamiento, que lleve a cabo procesos diarios de recuperación, respaldo y utilización eficiente de la información.

METODOLOGIA.

Análítica-Sintética.

UNIVERSO.

Empresas que en sus actividades diarias requieren de la explotación de recursos informáticos y en las instituciones educativas.

UBICACION GEOGRAFICA.

Nivel nacional e internacional.

ESPACIO.

En la actualidad este tipo de Administración Inteligente de la Almacenamiento Magnético se lleva a cabo en el Centro Financiero Bancomer y en el cual ha dado grandes resultados por lo cual es recomendable para todas aquellas empresas que tienen actividades similares.

A futuro, se encontrará este tipo de administración en todas las organizaciones a fin de mantener un buen nivel de competitividad.

PERIODICIDAD.

Trabajo diario.

RELACION CON OTROS SISTEMAS.

Con sistemas de seguridad y de producción (para asegurar la disponibilidad de los archivos).

RECOPIACION DE INFORMACION.

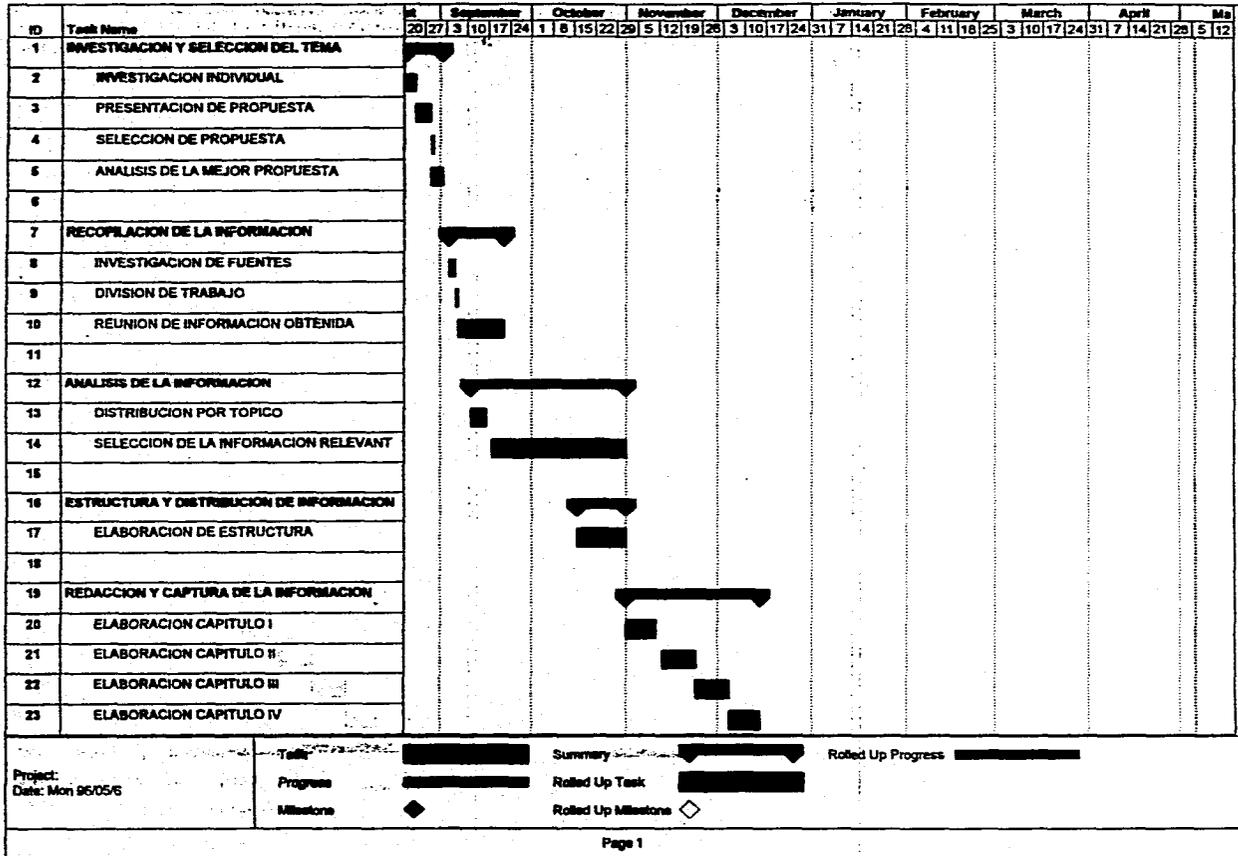
- Investigación documental.
- Entrevista directa.
- Reportes.

INSTRUMENTOS DE CAPTACION DE LA INFORMACION.

Libros, revistas, manuales, consulta en INTERNET.

ESTADISTICA.

Descriptiva.



CAPITULO

FUNDAMENTOS DE LA ADMINISTRACION INTELIGENTE DEL ALMACENAMIENTO MAGNETICO

ADMINISTRACION.

Un área muy importante en toda actividad humana es el administrar, ya que la función básica de la Administración a cualquier nivel y en cualquier clase de empresa, es lograr y mantener un ambiente en el cual los individuos que trabajan en grupos, puedan alcanzar metas y objetivos preestablecidos.

Desde que el hombre empezó a formar grupos para alcanzar metas que no hubiese podido lograr individualmente, la Administración ha sido esencial para garantizar la coordinación de los esfuerzos individuales.

Al concentrarnos sobre la Administración, no debemos olvidar que ésta no trabaja en el vacío o con sistemas que no sean afectados por influencias externas. Todo lo contrario. Ya sea que se dirija un gobierno, una compañía, un departamento o una sección dentro de una organización, la Administración debe siempre considerar las múltiples influencias tanto internas como externas que puedan afectar las *tareas* en la organización.

La Administración usa un *conocimiento* fundamental organizado -la ciencia- y lo aplica a la luz de las realidades para obtener el resultado deseado. Para ello, en la práctica se debe buscar una solución que funcione, es decir, que proporcione los resultados deseados.

Uno de los errores más comunes al utilizar la teoría y la ciencia es ignorar la necesidad que existe por buscar un arreglo, o una combinación, con el objeto de alcanzar plenamente el resultado deseado.

Aunque la organización de seres humanos para el logro de objetivos comunes es muy antigua, actualmente es cuando se está desarrollando la ciencia de la Administración. Fue la segunda Guerra Mundial la que originó que se tuviera conciencia de la importancia de la calidad de la Administración

para la vida moderna, y esto generó un extenso análisis y estudio del proceso administrativo, su medio ambiente y sus técnicas.

La Administración no debe ignorar el enfoque sistemático. Como se señaló anteriormente, la Administración eficiente debe tomar siempre en cuenta un vasto número de influencias o variables antes de que puedan llevar a cabo su trabajo. La compañía, el departamento o la sección del administrador representa un sistema. Un departamento opera dentro del sistema de una compañía. Tanto el departamento como la compañía forman parte de un sistema complejo de elementos interactuantes que afectan su desarrollo.

Los sistemas no son nuevos ni alarmantes en cuanto a sus fundamentos. En el presente seminario de investigación se contempla a la Administración como un sistema así como también al tratamiento de los conceptos, teorías y técnicas administrativas. Aunque un estudio consciente de, y el énfasis sobre, los sistemas puede tener algunos elementos nuevos y el énfasis sobre los sistemas ha forzado a los administradores y a los teóricos a considerar de una forma más perceptiva los diferentes elementos interactuantes que afectan a la Administración, un enfoque sistemático para el pensamiento es difícilmente algo nuevo.

El primero en contemplar a la Administración dentro del contexto de sistemas fue el presidente de la New Jersey Bell Telephone Company, Chester I. Barnard.

El decir que los sistemas no son nuevos, no quiere decir que el pensamiento de los sistemas modernos y los nuevos enfoques de sistemas no hayan sido valiosos para la teoría y práctica administrativa. La ventaja de enfocar cualquier área de estudio o cualquier problema como un sistema, consiste en que nos capacita para observar las variables y limitaciones críticas y la interacción entre éstas. Obliga a los teóricos y practicantes de un área determinada a estar constantemente conscientes de que un solo elemento, fenómeno o problema no debe ser tratado sin la consideración de sus consecuencias interaccionantes con otros.

Cuando los principios y técnicas de la Administración pueden ser desarrollados, probados y aplicados, la eficiencia administrativa necesariamente mejorará. Entonces el administrador escrupuloso puede tener un desempeño más efectivo de sus funciones mediante la aplicación de principios establecidos que puedan contribuir a la solución de los problemas, sin necesidad de tener que comprometerse a una laboriosa investigación inicial o a la arriesgada práctica de ensayo y error.

En sentido amplio, la Administración coordina los esfuerzos de los individuos para que los objetivos se traduzcan en logros de carácter social. El desarrollo del conocimiento administrativo, mediante el aumento de la eficiencia en el uso de los recursos materiales y humanos, tendrá indudablemente un impacto revolucionario sobre el nivel cultural de la sociedad. Para ilustrar éste punto, las naciones con un alto estándar de vida tienden hacia un alto nivel de inteligencia y habilidad en la Administración de sus empresas. Una abundante cantidad de materias primas y un clima político favorable han sido factores importantes en términos de la productividad económica de Estados Unidos. Igualmente significativa, particularmente en el siglo XX, ha sido la relativamente alta calidad de la Administración.

Principios generales de administración.

Notando que los principios de la Administración son flexibles, que no son absolutos, y que deben ser utilizables independientemente de que las condiciones sean especiales o cambiantes, Fayol formuló catorce principios, basándose en su *experiencia*. Estos pueden resumirse de la siguiente manera:

1. División del Trabajo.
2. Autoridad y responsabilidad.
3. Disciplina.
4. Unidad de mando.

5. Unidad de dirección.
6. Subordinación del interés individual al general.
7. Remuneración.
8. Centralización.
9. Jerarquía de autoridad.
10. Orden.
11. Equidad.
12. Estabilidad en la tenencia de un cargo o puesto.
13. Iniciativa.
14. Espíritu de grupo.

Elementos de la administración.

Fayol consideró que los elementos de la Administración son sus funciones: planeación, organización, dirección, coordinación y control [KOONTZ, 1979]. Gran parte de su tratado se dedica al examen de estas funciones y sus observaciones son, en general, aún válidas, después de más de seis décadas de estudios y *experiencias* de otros teóricos en esta área. A lo largo de todo el trabajo de Fayol, se observa un entendimiento de la universalidad de los principios. Una y otra vez, señala que éstos no sólo son aplicables a los negocios sino también a las empresas políticas, religiosas, filantrópicas, militares y otras. Puesto que toda empresa requiere de una Administración, la formulación de una teoría es necesaria para su efectiva enseñanza.

Ocasionalmente, los teóricos se interesan por el orden en el cual las funciones administrativas deberían ser emprendidas. Teóricamente está primero la planeación, siguiéndole la organización, la integración, la dirección y el liderazgo, y el control. Pero según esta lógica, una empresa lleva a cabo solamente un plan maestro, cada parte del cual, una vez que ha sido concluida, nunca tiene que ser revisada o modificada. Esta concepción es irreal. En la práctica, los administradores supervisan muchos planes en varias etapas de ejecución; y probablemente se verán comprometidos cuando menos a la solución de un problema de control o a un problema de motivación en cualquier momento. Se dirigen fácilmente de una función a otra y dedican su atención a los problemas más urgentes. La Administración es, después de todo, una red sistemática y no un conjunto de deberes que deban desarrollarse en secuencia.

Planeación.

La planeación incluye la selección de objetivos -y de las estrategias, políticas, programas y procedimientos- ya sea para toda la empresa o para cualquier parte organizada de ella. La planeación es, por supuesto, una toma de decisiones, pues incluye la elección de una entre varias alternativas. Existen, por ejemplo, políticas que se relacionan con la autoridad, precios y competencias; programas de producción, sucesión de Administración y auditoría interna; y procedimientos que requieren un método específico para el manejo de un puesto.

Ha surgido una considerable confusión con respecto a quién debería planear y cuándo. Desde la aparición de las investigaciones de F. W. Taylor, los ejecutivos han tratado de separar la planeación de la ejecución administrativa. La responsabilidad que implica el planear no puede ser completamente separada de la ejecución administrativa porque todos los administradores planean, ya sea que se encuentren en la parte superior, *media* o inferior de la estructura de la organización. Sin embargo, si la planeación es llevada a cabo como un servicio de asesoría para el administrador que está a cargo de la ejecución, este pequeño grado de separación es frecuentemente muy productivo.

La función de la planeación tiene cuatro importantes metas: reducir la incertidumbre y el cambio, dirigir la atención hacia los objetivos, propiciar una operación económica y facilitar el control.

Organización.

La organización incluye el establecimiento de una estructura de funciones, a través de la determinación de las actividades requeridas para alcanzar las metas de una empresa y de cada una de sus partes, el agrupamiento de estas actividades, la asignación de tales grupos de actividades a un administrador, la delegación de autoridad para llevarlas a cabo y la provisión de los medios para la coordinación horizontal y vertical de las relaciones de información y de autoridad dentro de la estructura de la organización. Algunas veces todos estos factores son incluidos en el término "estructura de la organización"; otras se les denomina "relaciones de autoridad administrativa". En cualquier caso, la totalidad de tales actividades y las relaciones de autoridad son lo que constituyen la función de organización.

Integración de los recursos humanos.

La integración es la provisión de personal a los puestos proporcionados por la estructura de la organización. Por lo tanto, requiere de la definición de la fuerza de trabajo que será necesaria para alcanzar los objetivos, e incluye el inventariar, evaluar y seleccionar a los candidatos adecuados para tales puestos; el compensar y el entrenar o de otra forma el desarrollar tanto a los candidatos como a las personas que ya ocupan sus puestos en la organización para que alcancen los objetivos y *tareas* de una forma eficaz.

Dirección y liderazgo.

Aunque esta función parece sencilla, los métodos de dirección y liderazgo pueden ser de una extraordinaria complejidad. Los administradores superiores inculcan en sus subordinados una aguda apreciación de las tradiciones, objetivos y políticas de la empresa. Los subordinados se familiarizan con la estructura de la organización, con las relaciones interdepartamentales de actividades y personalidades, y con sus deberes y autoridad. Una vez que los subordinados han sido orientados, el superior tiene una continua responsabilidad por aclararles sus asignaciones, por guiarlos hacia el mejoramiento de la ejecución y desempeño de sus *tareas*, y por motivarlos a trabajar con celo y confianza.

Naturalmente, los métodos que un supervisor empleará son varios. La dirección afortunada de subordinados reconoce la naturaleza y las complejidades de las motivaciones y da como resultado personas conocedoras y bien entrenadas que trabajan con eficiencia para alcanzar los objetivos de la empresa.

Control.

El control es la evaluación y la corrección de las actividades de los subordinados para asegurarse de que lo que se realiza se ajusta a los planes. De este modo mide el desempeño en relación con las metas y proyectos, muestra dónde existen desviaciones negativas y, al poner en movimiento las acciones necesarias para corregir tales desviaciones, contribuye a asegurar el cumplimiento de los planes. Aunque la planeación debe preceder al control, los planes no se logran por sí mismos. El plan guía a los administradores para que en el momento oportuno apliquen los recursos que serán necesarios para lograr metas específicas. Entonces las actividades son medidas para determinar si se ajustan a la acción planeada.

Coordinación, esencia de la administración.

Muchas autoridades consideran que la coordinación es una función separada del administrador. Parece más exacto, sin embargo, considerarla como la esencia de la Administración, puesto que el logro de la armonía en los esfuerzos individuales encaminados hacia la consecución de las metas del grupo es el propósito de la Administración. Cada una de las funciones administrativas es un ejercicio de coordinación.

La necesidad de sincronizar la acción individual surge de las diferencias de opiniones en cuanto a cómo pueden alcanzarse las metas y cómo pueden armonizarse los objetivos de grupo y los individuales. Aun en el caso de una iglesia o de una organización fraternal, los individuos tienen, con frecuencia, intereses similares pero en forma diferente, y sus esfuerzos hacia las metas comunes no se integran automáticamente con los esfuerzos de los demás. Por ello la *tarea* central del administrador es reconciliar las diferencias de enfoque, tiempo, esfuerzo o interés, y armonizar las metas colectivas o individuales.

La mejor coordinación ocurre cuando los individuos ven cómo sus trabajos contribuyen a las metas dominantes de la empresa. Esto implica un *conocimiento* y un entendimiento de los objetivos de la empresa, no sólo por parte de unos cuantos que se encuentren en los niveles superiores, sino por todas y cada una de las personas que la integren. Si, por ejemplo, los administradores no están seguros de si la meta básica de la empresa son las utilidades, la calidad, las técnicas avanzadas, o el servicio al cliente, no pueden coordinar sus esfuerzos para lograr el objetivo verdadero. Cada uno sería guiado por sus propias ideas de cuáles son los intereses de la empresa, o sin tal convicción, podría trabajar para su propio engrandecimiento. Para evitar tal dispersión de esfuerzos, la meta dominante de la empresa debería ser claramente definida y comunicada a cada uno de los interesados. Y, naturalmente, las metas de los departamentos subordinados deberían establecerse para contribuir en grado máximo a las metas de la empresa.

INTELIGENCIA ARTIFICIAL.

Desde los tiempos de la segunda guerra mundial, los que investigan en informática están intentando desarrollar técnicas para que las computadoras se asemejen más en su funcionamiento a los seres humanos. Los trabajos de investigación en este sentido, entre los que se encuentran los relacionados con sistemas de toma de decisiones, *robótica*, y síntesis de palabra en computadora, constituyen lo que generalmente se conoce como *Inteligencia artificial (IA)*.

Al final de la segunda guerra mundial varios grupos de científicos británicos y americanos estaban trabajando en el desarrollo de lo que ahora llamamos una computadora. Todos pretendían construir una máquina electrónica que funcionase guiada por un programa almacenado de instrucciones y que realizase cálculos numéricos complejos. El más conocido de los científicos británicos, Alan Turing, sostenía que tal máquina de propósito general, una vez desarrollada, podría tener muchos usos diferentes. Con su *conocimiento* de los avances en *lógica* formal en los años anteriores a la guerra, Turing decía que las instrucciones fundamentales que habría que darle a tal máquina deberían estar basadas en operadores lógicos, como “y”, “o” y “no”. Esos operadores muy generales podrían entonces utilizarse para construir operadores numéricos más especializados, necesarios para los cálculos numéricos. Además, los programas basados en operadores lógicos serían capaces de manipular cualquier tipo de material simbólico con el que uno quisiera trabajar, incluyendo sentencias del lenguaje ordinario.

Los científicos americanos, más pragmáticos, sabían que la construcción de la máquina resultaría cara. Además, suponían que no se construirían muchos *ejemplares*. Y, seguros como estaban de que la máquina solo tendría que hacer operaciones aritméticas, rechazaron los operadores lógicos, y, en su lugar, eligieron operadores numéricos, como “+”, “.” y “>”. Esta decisión, que posteriormente adoptaron también los británicos, condujo a grandes computadoras que, esencialmente, son máquinas calculadoras muy rápidas.

Aunque las computadoras fueron concebidas como procesadores numéricos, un pequeño grupo de informáticos continuó explorando su capacidad para la manipulación de *símbolos* no numéricos. Simultáneamente, los psicólogos, que estudiaban cómo el hombre resuelve problemas, trataban de desarrollar programas que simulasen el comportamiento humano. Con el tiempo, las personas interesadas en procesamiento simbólico y en resolución humana de problemas han constituido ese subcampo interdisciplinario de la informática que se llama *Inteligencia artificial* (IA). Los investigadores en IA se ocupan del desarrollo de sistemas informáticos que producen resultados que normalmente asociaríamos con la inteligencia humana.

La IA puede subdividirse en tres áreas de investigación relativamente independientes (véase la Fig.1.1). Un grupo de investigadores en IA se ocupa principalmente del desarrollo de programas para computadoras que puedan leer, hablar o comprender el lenguaje como lo hacen las personas en las conversaciones cotidianas. Es lo que se conoce habitualmente como *procesamiento de lenguaje natural*. Otro grupo es el que trabaja en el desarrollo de robots inteligentes. Se interesan en el diseño de programas táctiles y visuales que permitan a los robots observar los cambios sucesivos que tienen lugar conforme se mueven en un entorno. Una tercera rama de la investigación en IA es la relativa al desarrollo de programas que utilizan *conocimientos* simbólicos para simular el comportamiento de los expertos humanos. La tabla 1.1 da una breve panorámica de los desarrollos clave en IA.

Resolución humana de problemas.

La resolución humana de problemas se utiliza como modelo por los investigadores en IA, y la mayoría de los ingenieros de *conocimiento* conocen bien la psicología cognitiva. Los más importantes investigadores en IA, como Herbert Simon y Alan Newell, son respetados por sus contribuciones tanto en psicología como en informática. Los psicólogos cognitivos y los investigadores en IA opinan que la *resolución de problemas*, junto con otras variedades del pensamiento, pueden conceptualizarse como procesamiento de la información.

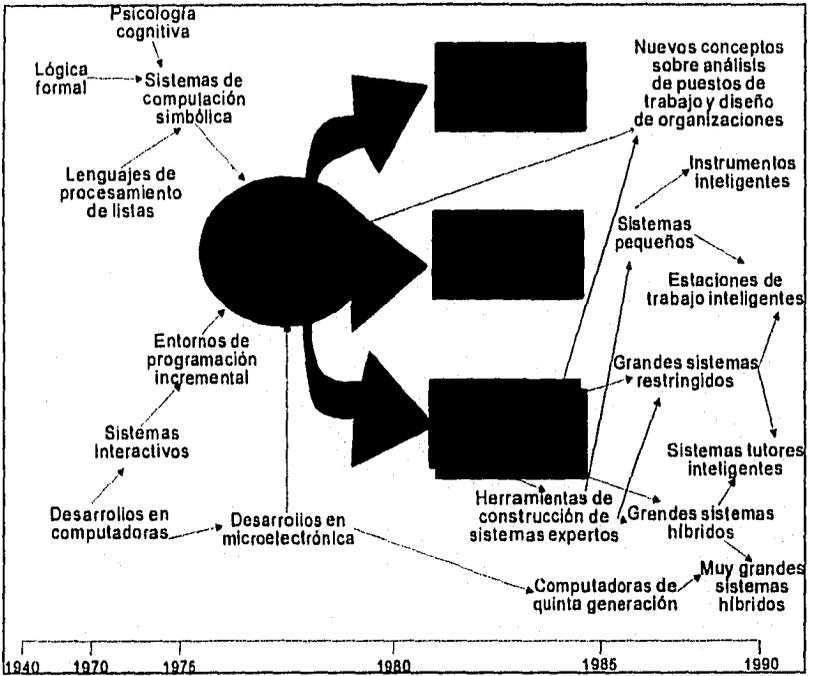


Fig. 1.1 La evolución de los sistemas expertos.

Periodo	Hitos
Antes de la segunda guerra mundial Fundamentos	Lógica formal Psicología cognitiva
Años de la postguerra 1945-1954 Pre-IA	Desarrollo de computadoras H. Simon, Comportamiento administrativo N. Wiener, Cibernética A.M. Turing, "Máquinas calculadoras e inteligencia" Conferencias Macy sobre Cibernética
Años formativos, 1955-1960 Comienzo de la investigación en IA	Creciente disponibilidad de computadoras Lenguaje de procesamiento de la información (IPL-1) (Information Processing Language). Seminario de verano de Darmouth sobre IA (1956) Resolutor general de problemas (GPS) (General Problems Solutor). Psicología del procesamiento de la información
Años de desarrollo y de reorientación. 1961-1970 Búsqueda de resolutores generales de problemas	A. Newell y H. Simon, Resolución humana de problemas <i>LISP</i> <i>Heurísticos</i> <i>Satisfacción</i> <i>Robótica</i> Programas de ajedrez DENDRAL (Stanford)
Años de especialización y de éxitos, 1961-1970 Descubrimiento de los sistemas basados en conocimiento	<i>MYCIN</i> (Stanford) HEARSAY II (Carnegie-Mellon) MACSYMA (MIT) Ingeniería del <i>conocimiento</i> <i>EMYCIN</i> (Stanford) GUILDON (Stanford) <i>PROLOG</i> Premio Nobel a Herbert Simon

Período	Hitos
La carrera de las aplicaciones, 1981-	PROSPECTOS (SRI) Proyecto japonés de la "quinta generación" E. Feigenbaumy P. McCorduck, La quinta generación
Competición internacional y lanzamiento comercial	Corporación de Microelectrónica y Tecnología de Computadoras (MCC) en EE.UU. INTELLECT (A.I.C) Diversas empresas y corporaciones de IA

Tabla 1.1 Panorámica de los hitos más importantes en la historia de la *inteligencia artificial*. [HARMON, 1988]

PROCESAMIENTO HUMANO DE LA INFORMACION.

Desde la perspectiva del procesamiento de la información, la mejor manera de describir el comportamiento cognoscitivo de una persona es en los mismos términos que describimos el procesamiento de la información en una computadora. Esto no quiere sugerir que las personas sean computadoras. Los sistemas biológicos son muy diferentes de los sistemas informáticos actuales, y nadie puede sugerir que el funcionamiento interno sea el mismo. Sin embargo, abordando la cuestión de cómo las computadoras procesan la información, los psicólogos pueden describir con mayor precisión las estrategias específicas que las personas utilizan para codificar la información, para almacenarla, o para recuperarla de la memoria.

El modelo de procesamiento de la información de la actividad mental humana consta de tres *subsistemas* principales: un sistema perceptivo, un sistema cognoscitivo y un sistema motor. La Fig.1.2 ilustra las memorias y los procesadores incluidos en cada *subsistema*.

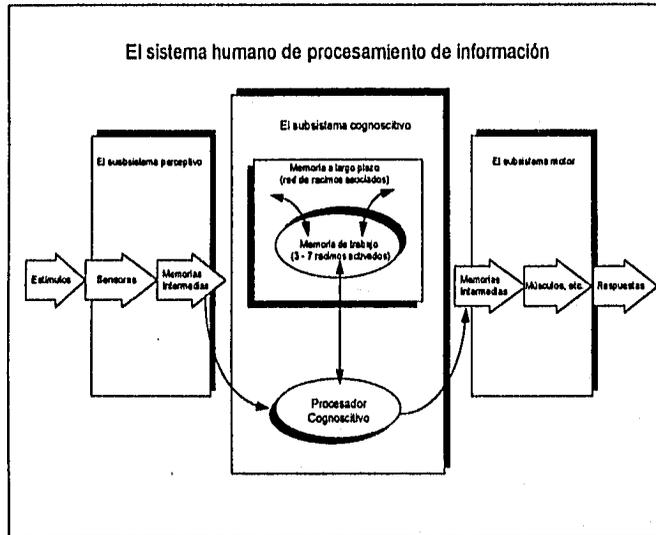


Fig. 1.2 Esquema del sistema humano de procesamiento de la información.

Entradas sensoriales.

Los estímulos externos son la entrada del sistema humano de procesamiento de la información. Los estímulos se introducen a través de sensores, como los ojos o los oídos. El *subsistema* perceptivo está formado por esos sensores y por memorias intermedias ("buffers") que almacenan brevemente la información entrante (o perceptos) mientras espera ser procesada por el *subsistema* cognoscitivo.

Memoria a corto plazo.

Poco después de que la información sensorial quede almacenada, el procesador cognoscitivo transfiere una parte de ella a una *memoria de trabajo* a corto plazo. No todos los perceptos de las memorias intermedias se codifican.

Los sentidos están continuamente depositando una gran cantidad de información en las memorias intermedias. El sistema cognoscitivo se encarga de hacer la selección y del proceso de codificación. Ordinariamente, nos referimos al proceso de selección de perceptos para almacenamiento en la *memoria de trabajo* con la expresión "prestar atención".

El procesador cognoscitivo, como la unidad central de proceso (CPU) de un ordenador, funciona cíclicamente, sacando información de las memorias sensoriales intermedias y transfiriéndola a la memoria de trabajo. Estos ciclos de "reconocimiento-acción", que son los "cuantos" básicos del procesamiento cognoscitivo, son análogos a los ciclos de "búsqueda-ejecución" del ordenador.

En las *tareas* más sencillas, el sistema cognoscitivo sirve, simplemente, como un canal para transferir información de las entradas sensoriales a las salidas motoras.

Las *tareas* más complejas involucran más información. Ello, a su vez, implica un procesamiento más elaborado. Para llevar a cabo estas *tareas*, el procesador cognoscitivo cuenta con el apoyo de un segundo sistema de memoria, la *memoria a largo plazo*.

Memoria a largo plazo.

La *memoria a largo plazo* está formada por una gran cantidad de *símbolos* almacenados, junto con un sistema de indexación complejo. En el modelo de memoria más sencillo, se asocian entre sí los *símbolos* que están relacionados. En un modelo más elaborado, los *símbolos* se organizan en guiones temporales. Según otro punto de vista, la memoria consta de agrupaciones de *símbolos* llamadas "*racimos*" ("chunks"). Un *racimo* es un *símbolo* asociado con un conjunto o patrón de estímulos. Como muestra la Fig.1.3, los *racimos* son colecciones jerárquicamente organizadas de *racimos* más pequeños. En esta concepción, la memoria es una vasta red de *racimos*. El

aprendizaje y el recuerdo se dan conforme se van estableciendo y revisando los enlaces entre *racimos*.

En los primeros modelos de la memoria desde el punto de vista del procesamiento de la información, no se distinguía entre *memoria a corto plazo* (o *memoria de trabajo*) y *memoria a largo plazo*. Actualmente, la mayoría de los investigadores conceptualizan la *memoria a corto plazo* como aquella pequeña parte de la *memoria a largo plazo* que se activa en un determinado momento. Conforme la activación se propaga hacia nuevos *racimos*, los previamente activados se van haciendo menos accesibles. Esto se debe a los limitados recursos del procesador cognoscitivo humano. El modelo de activación es intelectualmente atractivo, porque describe el pensamiento como la propagación de activación de un conjunto de *racimos* a otro.

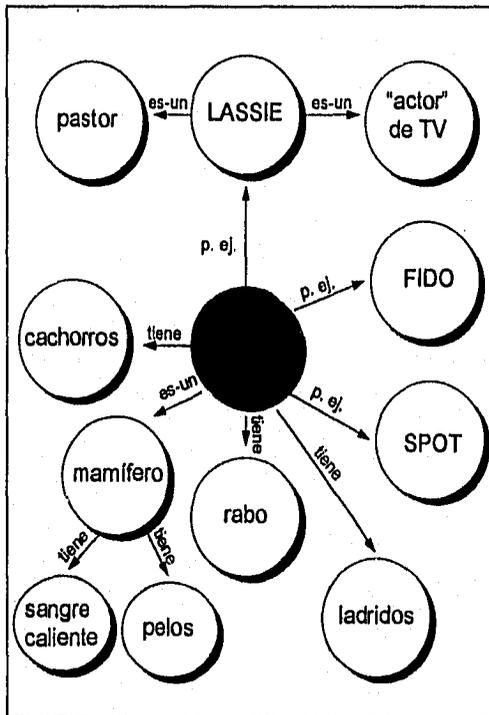


Fig 1.3 Ejemplo de un *racimo* de red de memoria

Todas las personas guardan en su *memoria a largo plazo* una masa de *conocimiento* acumulado, relacionado en algún tipo de red compleja. No hay límite conocido a la cantidad de información que puede almacenarse en ella. Como todos sabemos, el truco no está en el mero almacenamiento de la información, sino en disponer de medios para recuperar o recordar las cosas.

Aunque el almacenamiento requiere un período de tiempo relativamente largo, el sistema humano de procesamiento de información puede acceder a la *memoria a largo plazo* con bastante rapidez: una vez en cada ciclo de 70 milisegundos. Esta asimetría es muy importante para comprender cómo funcionan las personas. No es infrecuente que los seres humanos puedan operar a grandes velocidades, pero es muy raro que almacenen rápidamente nueva información para uso a largo plazo.

Salidas motoras.

Para terminar nuestro recorrido por el sistema humano de procesamiento de la información, volvamos al ciclo "reconocimiento-acción" del procesador cognoscitivo. Tras explorar y buscar en las memorias, normalmente se envía información al sistema motor. Los procesadores motores provocan acciones en los músculos y en otros sistemas internos. Ello, a su vez, tiene como consecuencia alguna actividad observable.

EL SISTEMA DE PRODUCCION COMO UN MODELO DE PROCESAMIENTO.

Para describir cómo las personas procesan la información simbólica, los investigadores en IA han creado un "lenguaje de programación" llamado *sistema de producción*. Los sistemas de *producción* constan de dos partes: (1) *reglas de producción*, o sentencias "si-entonces" y (2) una *memoria de trabajo*. Una *regla de producción* es como una instrucción para un procesador "reconocimiento-acción". Las *reglas de producción* se aplican sobre la

memoria de trabajo. Si tienen éxito, normalmente contribuyen a añadir alguna información nueva a la memoria. He aquí un ejemplo:

Alguien se despierta y observa en su reloj-calendario que es el 15 de mayo, "15 de mayo" entra en la *memoria de trabajo* y se activa una *producción*: "si es el 15 de mayo, entonces es el cumpleaños de mi mujer". Un nuevo *hecho* entra en la *memoria de trabajo*: "hoy es el cumpleaños de Susana"; continuando el proceso, otra *producción* se activa: "si es el cumpleaños de alguien, entonces pensar en un regalo". "Regalo" se introduce en la memoria, y el ciclo continúa.

Los acontecimientos del mundo producen estímulos que nos afectan. Percibimos los estímulos, y los almacenamos en memorias intermedias. Algunos estímulos se transfieren a la *memoria de trabajo*. Los estímulos transferidos activan la parte si de una *regla de producción*. La parte entonces indica las acciones adecuadas. Las acciones son llevadas a cabo por el sistema motor y se observan como respuestas.

RESOLUCION DE PROBLEMAS.

La *resolución de problemas* consiste en encontrar una forma de pasar de una situación inicial a un objetivo deseado. La *resolución de problemas* es una actividad mental. Es lo que acabamos de llamar "averiguar cómo".

Normalmente, la *resolución de problemas* se refiere a problemas de los que no se conoce de entrada la solución. Así, no todo el procesamiento de información es *resolución de problemas*.

VARIEDADES DE CONOCIMIENTO.

El *conocimiento* puede clasificarse de varias formas. La Fig.1.4 presenta una clasificación general del *conocimiento*. La línea horizontal describe una dimensión que indica cuánto *conocimiento compilado* ha adquirido un individuo. Por "*conocimiento compilado*" queremos significar información organizada, indexada y almacenada de forma tal que su acceso sea fácil. El *conocimiento compilado* es muy útil para resolver problemas. Dicho de otro modo, la compilación es el proceso de "enracimar". Los elementos de *conocimiento* con un significado se almacenan y se recuperan como unidades funcionales.

El proceso de compilación tiene lugar de dos formas complementarias. En primer lugar, los asuntos pueden estudiarse formalmente. Como resultado de este estudio, se "enracima" el *conocimiento* de definiciones, axiomas y leyes.

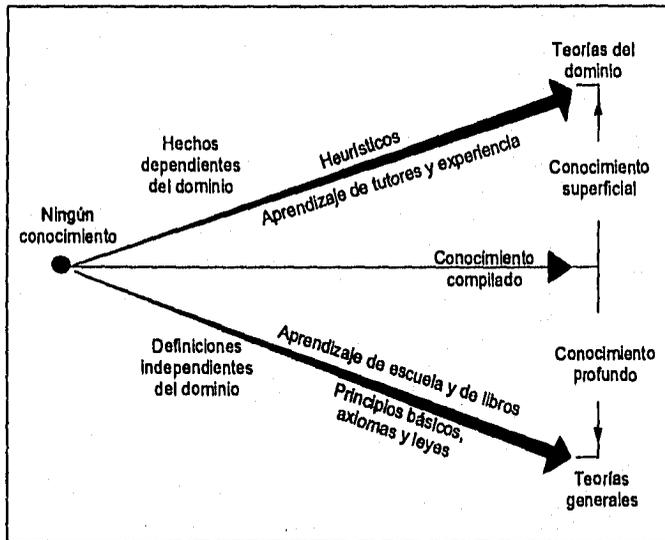


Fig.1.4 Variedades de *conocimiento*.

Los principios, las leyes y los axiomas son útiles para explicar y justificar por qué funciona o no una solución. Pero generalmente son de poca ayuda para encontrar una solución partiendo de cero. Normalmente, las leyes generales no sirven para determinar con exactitud cómo hay que proceder al enfrentarse a un problema específico.

Una segunda forma de compilar el *conocimiento* es a través de la *experiencia* o aprendiendo de un tutor. En este caso, los resultados son diferentes. Los *hechos* específicos del *dominio* se aprenden primero. El *conocimiento compilado* de la *experiencia* da lugar a *heurísticos*. Los *heurísticos* son *reglas* prácticas que reducen los espacios de *búsqueda* hasta dejarlos en un tamaño razonable, y hacen enfocar la atención sobre unos pocos patrones clave.

Hay muchas variedades de conducta humana en la *resolución de problemas*. Una es la que se da cuando alguien se enfrenta a un problema nuevo y relativamente poco familiar: teniendo poca base, se pone a probar y experimentar. Cuando uno se encuentra con problemas sobre los que tiene *conocimiento*, utiliza un enfoque diferente: busca sistemáticamente la información relevante, construye soluciones *prototipo*, desprecia multitud de detalles irrelevantes y revisa sus hipótesis teniendo en cuenta las restricciones. Normalmente, ayuda el disponer de una buena teoría de *resolución de problemas* que permita reducir el problema a estados y operadores. Ayuda, sin embargo, mucho más el *conocimiento* sobre el *dominio* específico del problema, incluyendo buenos heurísticos.

NIVELES DE SOFTWARE.

En la Fig. 1.5 tenemos una panorámica de los *niveles de software* que hay entre la situación referente a un problema humano y el hardware. En la parte superior de la Figura, dibujada de modo que recuerde la superficie de un estanque, están los problemas que encontramos en la vida cotidiana. Hemos aislado una parte de esa superficie, a la que llamamos "*Dominio del Problema*".

Cuando encontramos un problema que cae dentro de ese *dominio*, podemos observar el comportamiento del experto al resolver el problema.

Resulta instructivo considerar con detalle los *niveles de software* que pueden servir de base al *sistema de conocimiento*.

Independientemente del software que utilicemos, nuestro *sistema de conocimiento* dependerá, en última instancia, de algún hardware: la máquina física en la que "corre" el software. Este hardware ejecutará sus acciones más básicas como resultado de instrucciones codificadas en forma binaria. Una larga sucesión de ceros y unos desfilará por la unidad central de proceso de la computadora, haciendo que ésta genere determinadas respuestas. Este nivel más primitivo del software se llama *lenguaje de máquina*.

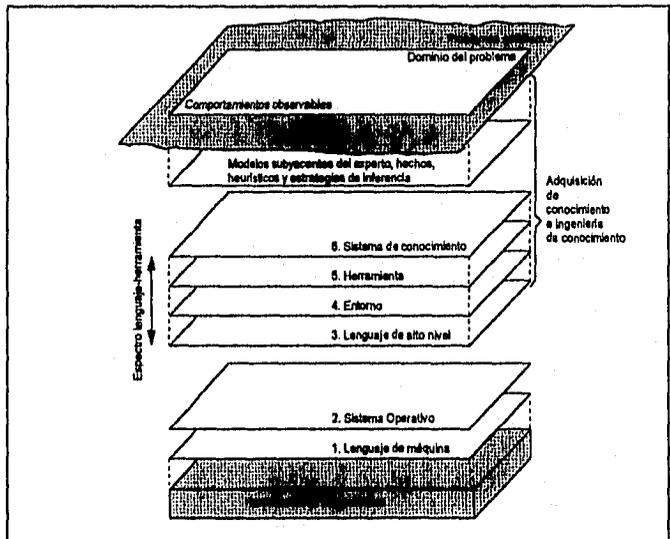


Fig. 1.5 Los seis niveles de software entre los problemas humanos y el hardware de la máquina.

A un nivel un poco más alto, habrá un programa que dirija las operaciones fundamentales de la computadora. Es el *sistema operativo*, que maneja las funciones de utilidad, y que estará en *lenguaje de máquina*, tras haber sido compilado.

La mayoría de los programas se escriben en alguno de los muchos lenguajes de alto nivel existentes. Los programadores de IA suelen utilizar lenguajes de alto nivel como *LISP* y *PROLOG*. *PROLOG* tiene construcciones que hacen fácil la escritura de programas para manipular expresiones *lógicas*, mientras que *LISP* tiene operadores que facilitan la creación de programas para la manipulación de listas.

Por encima de los lenguajes de alto nivel hay paquetes de programas especiales que suelen llamarse entornos de programación. Normalmente, un entorno está estrechamente asociado a un determinado *lenguaje de alto nivel*, y contiene trozos de programas escritos en ese lenguaje, útiles para ciertas *tareas* de programación.

Las *herramientas* están diseñadas para facilitar el desarrollo rápido de sistemas de *conocimiento*, gracias a que llevan ya incorporado otro aspecto de la ingeniería del *conocimiento*: estrategias específicas para la representación, la *inferencia* y el control. Estas *herramientas* tienen construcciones elementales de modelación que determinan la clase de problemas que la herramienta puede manejar con facilidad.

Las *herramientas* de la ingeniería del *conocimiento* ofrecen dos ventajas a los que desarrollan sistemas de *conocimiento*:

1. Permiten un desarrollo rápido del sistema, al proporcionar una cantidad importante de programas que, en su ausencia, tendrían que escribirse, depurarse y mantenerse.

2. Proporcionan técnicas específicas para manejar la *representación del conocimiento*, la *inferencia* y el control, lo que ayuda a los ingenieros del *conocimiento* a modelar las características más importantes de una determinada clase de problemas.

Cuando se combina una herramienta con *conocimiento* sobre un *dominio* específico, el resultado es un *sistema experto* basado en *conocimiento*, que es lo representado en el nivel 6 de la Fig.1.5. Un *sistema de conocimiento* proporciona consejos similares a los que podría dar un experto en un *dominio* de problemas concreto.

EL CONTINUO LENGUAJE-HERRAMIENTA.

El continuo lenguaje-herramienta es un modelo sencillo para clasificar los diferentes lenguajes y *herramientas* de IA. En general, los lenguajes son más flexibles pero también más difíciles de utilizar para el prototipado rápido de nuevos sistemas. Sólo un programador experimentado puede construir un sistema usando únicamente un lenguaje como *LISP* o *PROLOG*. Las *herramientas* son mucho menos flexibles. La mayoría de las decisiones de la ingeniería del *conocimiento* están ya incorporadas en ellas. En consecuencia, si un problema se ajusta a la herramienta entonces puede desarrollarse rápidamente una solución. Los entornos están a mitad de camino, tanto en flexibilidad como en facilidad de uso, entre los lenguajes y las *herramientas*.

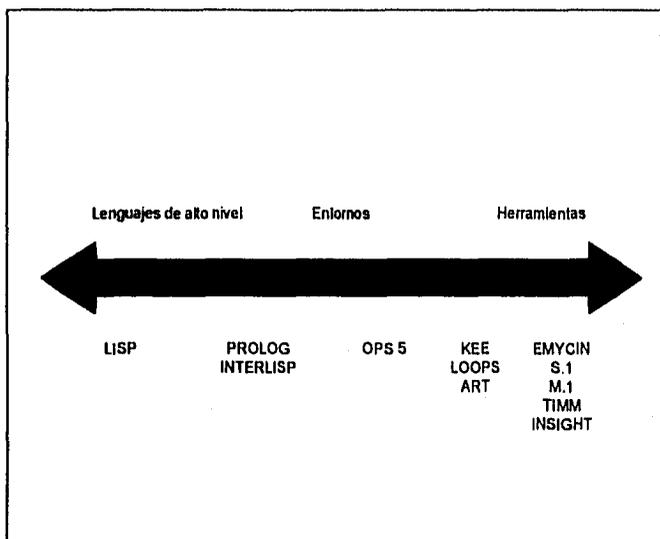


Fig. 1.6. El continuo lenguaje-herramienta.

LISP es un lenguaje, *INTERLISP* es una versión de *LISP* que contiene un gran número de rutinas preprogramadas, y, por tanto, está más cercano a lo que es un entorno. De *PROLOG* y *OPS5* también se dice que son lenguajes, pero algunos observadores los llamarían más bien *herramientas*. Son mucho menos flexibles que *LISP*, pero no tan restringidos o tan especializados como *herramientas* tales como *M.1* o *EXPERT*. Por tanto, posiblemente su mejor clasificación sea como entornos. *KEE* es una herramienta, pero una "herramienta híbrida". Puede utilizarse para representar el *conocimiento* de varias maneras diferentes. *S.1* es una herramienta con un enfoque muy restringido: está diseñado para que sus usuarios puedan desarrollar con rapidez y eficacia grandes sistemas de consultas para diagnóstico/prescripción. En contraste, *KEE* es más flexible y de uso más difícil; en relación con *S.1*, tiene más de entorno y menos de herramienta. Por otra parte, *S.1* sólo puede utilizarse para construir un tipo específico de *sistema de conocimiento*. Pero si uno se enfrenta a un problema grande que puede definirse como de diagnóstico/prescripción, el uso de *S.1* para desarrollar el sistema es muy fácil. Sin embargo, si la *tarea* requiere *encadenamiento hacia adelante*, entonces no puede representarse por medio de *S.1*.

Los lenguajes de IA incorporan características que los hacen mucho más útiles para la construcción de sistemas expertos. Por ejemplo, están diseñados para tratar con procesamiento simbólico, mientras que los lenguajes convencionales lo están para manejar, esencialmente, operaciones numéricas. Una herramienta o un *sistema de conocimiento* se programa mucho mejor en un lenguaje de IA que en un lenguaje convencional.

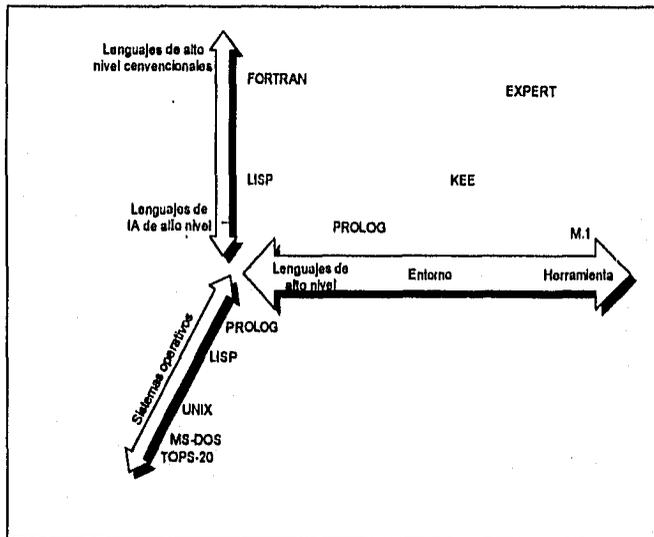


Fig. 1.7 Espectro multidimensional de lenguajes-herramientas.

ROBOTICA.

ANTECEDENTES.

La necesidad cada vez más presionante de aumentar la productividad y conseguir productos acabados de una calidad uniforme, está haciendo que la industria gire cada vez más hacia una automatización basada en computador. En el momento actual, la mayoría de las *tareas* de fabricación automatizadas se realizan mediante máquinas de uso especial diseñadas para realizar funciones predeterminadas en un proceso de manufacturación. La inflexibilidad y generalmente el alto costo de estas máquinas, a menudo llamadas sistemas de automatización duros, han llevado a un interés creciente en el uso de robots capaces de efectuar una variedad de funciones de fabricación en un entorno de trabajo más flexible y a un menor costo de producción.

“La palabra robot proviene de la palabra checa *robota*, que significa trabajo. Un robot es un manipulador reprogramable de uso general con sensores externos que pueden efectuar diferentes *tareas* de montaje” [FU, 1988]. Con esta definición, un robot debe poseer inteligencia que se debe normalmente a los *algoritmos* de computadora asociados con su sistema de control y sensorial.

Un robot industrial es un manipulador de uso general controlado por computadora que consiste en algunos elementos rígidos conectados en serie mediante articulaciones prismáticas o de revolución. El final de la cadena está fijo a una base soporte, mientras el otro extremo está libre y equipado con una herramienta para manipular objetos o realizar *tareas* de montaje. El movimiento de las articulaciones resulta en, o produce, un movimiento relativo de los distintos elementos. Mecánicamente, un robot se compone de un brazo y una muñeca más una herramienta. Se diseña para alcanzar una pieza de trabajo localizada dentro de su *volumen* de trabajo. El *volumen* de trabajo es la esfera de influencia de un robot cuyo brazo puede colocar el submontaje de la muñeca en cualquier punto dentro de la esfera. El brazo generalmente se puede mover con tres grados de libertad. La combinación de los movimientos posiciona a la muñeca sobre la pieza de trabajo. La muñeca normalmente consta de tres movimientos giratorios. La combinación de estos movimientos orienta a la

pieza de acuerdo a la configuración del objeto para facilitar su recogida. Estos tres últimos movimientos se denominan a menudo elevación (pitch), desviación (yaw) y giro (roll). Por tanto, para un robot con seis articulaciones, el brazo es el mecanismo de posicionamiento, mientras que la muñeca es el mecanismo de orientación.

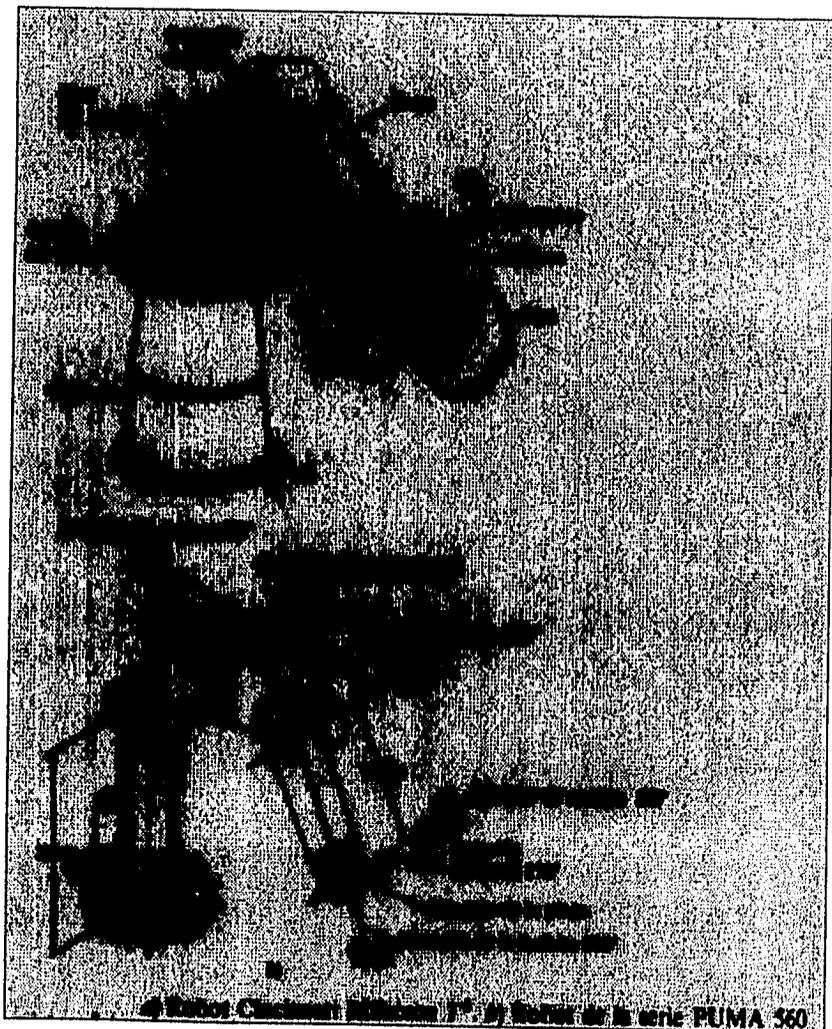


Fig. 1.8 Ejemplos de robots.



Fig. 1.9 Categorías de robots.

DESARROLLO HISTORICO.

La palabra robot se introdujo en la lengua inglesa en 1921 con el drama satírico R.U.R. de Karel Capek (Rossum Universal Robots). En este trabajo, los robots son máquinas que se asemejan a los seres humanos, pero que trabajan sin descanso. Esta imagen se reforzó en la película alemana de robots Metropolis, de 1926, y más recientemente por el robot C3PO, protagonista en la película de 1977, La Guerra de las Galaxias.

Los primeros trabajos que condujeron a los robots industriales de hoy día se remontan al período que siguió inmediatamente a la Segunda Guerra Mundial. Durante los años finales de la década de los cuarenta, comenzaron programas de investigación en Oak Ridge y Argonne National Laboratories para desarrollar manipuladores mecánicos controlados de forma remota para manejar materiales radiactivos. Estos sistemas eran del tipo "maestro-esclavo", diseñados para reproducir fielmente los movimientos de mano y brazos realizados por un operario humano. El manipulador maestro era guiado por el usuario a través de una secuencia de movimientos, mientras que el manipulador esclavo duplicaba a la unidad maestra tan fidedignamente tal como le era posible. Posteriormente se añadió la realimentación de la fuerza acoplando mecánicamente el movimiento de las unidades maestro y esclavo de forma que el operador podía sentir las fuerzas que se desarrollaban entre el manipulador esclavo y su entorno. A mediados de los años cincuenta, el acoplo mecánico se sustituyó por sistemas eléctricos e hidráulicos en manipuladores tales como el Handyman de General Electric y el Minotaur I construido por General Mills.

El trabajo sobre manipuladores maestro-esclavo fue seguido rápidamente por sistemas más sofisticados capaces de operaciones repetitivas autónomas. A mediados de los años cincuenta, George C. Devol desarrolló un *dispositivo* que él llamó "*dispositivo* de transferencia programada articulada", un manipulador cuya operación podría ser programada (y, por tanto, cambiada) y que podía seguir una secuencia de pasos de movimientos determinados por las instrucciones en el programa. Posteriores desarrollos de este concepto por Devol y Joseph F. Engelberger condujo al primer robot industrial, introducido por Unimation Inc. en 1959. La clave de este *dispositivo* era el uso de una computadora en conjunción con un manipulador para producir una máquina que podía ser "enseñada" para realizar una variedad de *tareas* de forma automática. Al contrario que las máquinas de automatización de uso dedicado, estos robots se podían reprogramar y cambiar de herramienta a un costo relativamente bajo para efectuar otros trabajos cuando cambiaban los requisitos de fabricación.

Se hizo patente en los años sesenta que la flexibilidad de estas máquinas se podían mejorar significativamente mediante el uso de una realimentación sensorial. Al comienzo de esa década, H. A. Ernst publicó el desarrollo de una mano mecánica controlada por computadora con sensores táctiles. Este *dispositivo*, llamado el MH-1, podía "sentir" bloques y usar esta información

para controlar la mano de manera que apilaba los bloques sin la ayuda de un operario. Este trabajo es uno de los primeros ejemplos de un robot capaz de conducta adaptativa en un entorno razonablemente no estructurado. Este programa de investigación posteriormente evolucionó como parte del proyecto MAC, y se le añadió una cámara de televisión para comenzar la investigación sobre la percepción en la máquina. Durante el mismo período, Tomovic y Boni desarrollaron una mano *prototipo* provista con un sensor de presión que detectaba el objeto y proporcionaba una señal de realimentación de entrada a un motor para iniciar uno de dos modelos de aprehensión. Una vez que la mano estaba en contacto con el objeto, se enviaba a una computadora información proporcional a su tamaño y peso mediante estos elementos sensibles a la presión. En 1963, la American Machine and Foundry Company (AMF) introdujo el robot comercial VERSATRAN. Comenzando en este mismo año, se desarrollaron diversos diseños de brazos para manipuladores, tales como el brazo Roehampton y el Edinburgh.

A finales de los años sesenta, McCarthy y sus colegas en el Stanford Artificial Intelligence Laboratory publicaron el desarrollo de una computadora con manos, ojos y oídos (es decir, manipuladores, cámaras de TV y micrófonos). Durante este período, Pieper estudió el problema cinemático de un manipulador controlado por computadora, mientras que Kahn y Roth analizaban la dinámica y el control de un brazo restringido utilizando control bang-bang (casi de tiempo mínimo).

Mientras tanto, otros países (en particular Japón) comenzaron a ver el potencial de los robots industriales.

Durante los años setenta se centró un gran esfuerzo de investigación sobre el uso de sensores externos para facilitar las operaciones manipulativas. Inoue, en el Artificial Intelligence Laboratory del MIT, trabajó sobre los aspectos de *inteligencia artificial* de la realimentación de fuerzas. En el Draper Laboratory, Nevins y colaboradores investigaron técnicas sensoriales basadas en el control coordinado de fuerza y posición. Este trabajo desarrolló la instrumentación de un *dispositivo* remote center compliance (RCC) (centro remoto de control coordinado de fuerza y posición) que se unió a la placa de

montaje de la última articulación del manipulador para cerrar el conjunto de coincidencias de piezas.

Hoy día vemos la *robótica* como un campo de trabajo mucho más amplio que el que teníamos simplemente hace unos pocos años, tratando con investigación y desarrollo en una serie de áreas interdisciplinarias que incluyen cinemática, dinámica, planificación de sistemas, control, sensores, lenguajes de programación e inteligencia de máquina.

CINEMATICA Y DINAMICA DEL BRAZO DEL ROBOT.

La cinemática del brazo del robot trata con el estudio analítico de la geometría del movimiento de un brazo de robot con respecto a un sistema de coordenadas de referencia fijo sin considerar las fuerzas o momentos que originan el movimiento. Así, la cinemática se interesa por la descripción analítica del desplazamiento espacial del robot como una función del tiempo, en particular de las relaciones entre la posición de las variables de articulación y la posición y orientación del efector final del brazo del robot.

Hay dos problemas fundamentales en la cinemática del robot. El primer problema se suele conocer como el problema cinemático directo, mientras que el segundo es el problema cinemático inverso.

La dinámica del robot, por otra parte, trata con la formulación matemática de las ecuaciones del movimiento del brazo. Tales ecuaciones de movimiento son útiles para simulación en computadora del movimiento del brazo, el diseño de ecuaciones de control apropiadas para el robot y la evaluación del diseño y estructura cinemática del robot.

PLANIFICACION DE LA TRAYECTORIA Y CONTROL DEL MOVIMIENTO DEL MANIPULADOR.

El problema de control de un manipulador se puede dividir convenientemente en dos subproblemas coherentes: el subproblema de planificación de movimiento (o trayectoria) y el subproblema de control del movimiento.

La curva espacial que la mano del manipulador sigue desde una localización inicial (posición y orientación) hasta una final se llama la trayectoria o camino. La planificación de la trayectoria (o planificador de trayectoria) interpola y/o aproxima la trayectoria deseada por una clase de funciones polinomiales y genera una secuencia de puntos de "consignas de control" en función del tiempo para el control del manipulador desde la posición inicial hasta el destino.

En general, el problema de control de movimientos consiste en: 1) obtener los modelos dinámicos del manipulador, 2) utilizar estos modelos para determinar leyes o estrategias de control para conseguir la respuesta y el funcionamiento del sistema deseado. Desde el punto de vista de análisis de control, el movimiento del brazo de un robot se suele realizar en dos fases de control distintas. La primera es el control de movimiento de aproximación en el cual el brazo se mueve desde una posición/orientación inicial hasta la vecindad de la posición/orientación del destino deseado a lo largo de una trayectoria planificada. El segundo es el control del movimiento fino en el cual el efector final del brazo interacciona dinámicamente con el objeto utilizando información obtenida a través de la realimentación sensorial para completar la *tarea*.

SENSORES DEL ROBOT.

La utilización de mecanismos sensores externos permite a un robot interactuar con su entorno de una manera flexible, esto está en contraste con

operaciones preprogramadas en las cuales a un robot se le "enseña" para efectuar *tareas* repetitivas mediante un conjunto de funciones programadas.

La función de los sensores del robot se pueden dividir en dos categorías principales: estado interno y estado externo. Los sensores del estado interno tratan con la detección de variables tales como la posición de la articulación del brazo, que se utiliza para controlar el robot. Por otra parte, los sensores de estado externo tratan con la detección de variables tales como alcance, proximidad y contacto. Aunque los sensores de proximidad, contacto y fuerza juegan un papel significativo en la mejora del funcionamiento del robot, se reconoce que la visión es la capacidad sensorial más potente del robot. La visión del robot se puede definir como el proceso de extraer, caracterizar e interpretar información de imágenes de un mundo tridimensional. Este proceso, también comúnmente conocido como visión de máquina o de computadora, se puede subdividir en seis áreas principales: 1) sensor, 2) preprocesamiento, 3) segmentación, 4) descripción, 5) *reconocimiento*, 6) interpretación.

Lenguajes de Programación de Robots.

Un gran obstáculo en la utilización de los manipuladores como máquinas de uso general es la falta de comunicación eficaz y apropiada entre el usuario y el sistema robótico, de forma que éste pueda dirigir al manipulador para cumplir una *tarea* dada. Hay algunas formas de comunicarse con un robot, y los tres grandes enfoques para lograrlo son: el reconocimiento de palabra discreta, enseñar y reproducir y lenguajes de programación de alto nivel.

El estado actual del reconocimiento de la voz es bastante primitivo y generalmente depende del orador.

El método de enseñar y reproducir lleva consigo el instruir al robot al dirigirlo a través de los movimientos que va a realizar.

Un planteamiento más general para resolver los problemas de comunicación hombre-robot es la utilización de programación de alto nivel. Al utilizar programas para describir *tareas* de montaje, permite a un robot efectuar trabajos diferentes simplemente ejecutando el programa apropiado. Esto aumenta la flexibilidad y versatilidad del robot.

INTELIGENCIA DEL ROBOT.

Un problema básico en *robótica* es la planificación de movimiento para resolver alguna *tarea* preespecificada, y luego controlar al robot cuando ejecuta las órdenes necesarias para conseguir esas acciones. Aquí planificación significa decidir un curso de acción antes de actuar. Esta parte de síntesis de acción del problema del robot se puede lograr mediante un sistema de *resolución de problemas* que logrará algún objetivo marcado, dada alguna situación inicial. Un plan es así una representación de un curso de acción para lograr un objetivo dado.

La investigación sobre *resolución de problemas* con robots ha conducido a muchas ideas acerca de los sistemas para la *resolución de problemas* en *inteligencia artificial*.

La planificación de robots, que proporciona la inteligencia y la capacidad de *resolución de problemas* a un sistema robótico, es todavía un área de investigación muy activa. Para aplicaciones de robots en tiempo real, necesitaremos *algoritmos* de planificación potentes y eficaces que se ejecutarán por sistemas de computadoras de uso especial a alta velocidad.

BUSQUEDA DEL ESPACIO DE ESTADOS.

Una forma de encontrar la solución a un problema es intentar entre varios métodos posibles hasta que demos con la solución deseada. Tal intento

conlleva un método de *búsqueda* tipo ensayo y error. Para tratar los métodos de este tipo, resulta muy útil introducir los conceptos de estados del problema y operadores. Un estado del problema, o sencillamente estado, es una situación o configuración de un problema concreto. El conjunto de todas las configuraciones posibles es el espacio de estados del problema, o espacio de estado. Un operador, cuando se le aplica a un estado, transforma ese estado en otro estado. Una solución a un problema es una secuencia de operadores que transforma un estado inicial en un estado a alcanzar.

Es muy útil imaginar el espacio de estados que se pueden producir desde un estado inicial como un grafo que contiene nodos que se corresponden con los estados. Los nodos de tal grafo están unidos por arcos relacionados con los operadores. La solución de un problema se puede deducir tras un procesamiento de *búsqueda* que primero aplica los operadores al estado inicial para producir estados nuevos, luego aplica los operadores a éstos, y así sucesivamente hasta que se llega al estado a conseguir. Los métodos de organizar tal *búsqueda* del estado final quedan convenientemente descritos con la representación por grafos.

REDUCCION DEL PROBLEMA.

La reducción del problema constituye otro enfoque para resolver el problema. La principal idea de este enfoque es razonar hacia atrás desde el problema a solucionar, estableciendo sucesivamente varios subproblemas hasta que, al final, el problema original se reduce a un conjunto de problemas triviales cuya solución es obvia. Un operador reductor de problemas transforma la descripción de un problema en un conjunto de descripciones de problemas reducidos (sucesor). Para un problema dado hay muchos operadores de reducción que son susceptibles de aplicar. Cada uno produce un conjunto alternativo de subproblemas. Puede que alguno de los subproblemas no sea solucionable, sin embargo, y por ello se debe intentar varios operadores para que se produzca un conjunto cuyos componentes sean todos solucionables. Por tanto, esto requiere de nuevo un proceso de *búsqueda*.

USO DE LA LOGICA DE PREDICADOS.

La resolución de los problemas de robots requieren capacidad para representar, recuperar y manejar conjuntos de sentencias. El lenguaje de la *lógica* o, de forma más específica, el cálculo de predicado de primer orden se puede emplear para expresar un amplio rango de sentencias.

Exploremos primero el uso de la *lógica* proposicional como una forma de representar el *conocimiento*. Para tal fin la *lógica* proposicional es atractiva porque simplifica su trato y existen procedimientos de decisión. Se pueden representar fácilmente *hechos* del mundo real en proposiciones *lógicas*, escritas como fórmulas correctamente formalizadas (wffs) en *lógica* proposicional.

Así pues, nos vemos forzados a utilizar la *lógica* de predicados como una forma de representar el *conocimiento*, porque permite representaciones de cosas que no pueden ser representadas, de una manera razonable por la *lógica* proposicional. En la *lógica* de predicados se pueden representar *hechos* del mundo real como sentencias escritas como wffs. Pero un motivo importante para elegir tal tipo de *lógica* es que si empleáramos sentencias *lógicas* como una manera de representar el *conocimiento*, entonces tendríamos de una buena manera de razonar con tal *conocimiento*.

Los componentes básicos de la *lógica* de predicados son *símbolos* de predicado, *símbolos* de variable, *símbolos* de función y *símbolos* de constante. Un *símbolo* de predicado se emplea para representar una relación en el *dominio* de un discurso.

ANALISIS MEANS-ENDS (INTERMEDIOS-FINALES).

Hasta ahora se han tratado varios métodos de *búsqueda* que razonan bien hacia adelante o bien hacia atrás pero para un problema dado se deben escoger una dirección u otra. Sin embargo, a menudo, se hace apropiado utilizar una

mezcla de ambas direcciones. Tal estrategia mixta haría posible resolver las partes principales de un problema en primer lugar y luego regresar y resolver los pequeños problemas que surgen al relacionar los bloques grandes. Existe una técnica conocida como análisis means-ends (intermedios-finales) que nos permite hacer lo anterior. La técnica se centra en la detección de la diferencia entre el estado actual y el estado a conseguir. Una vez que se determina tal diferencia, un operador que puede reducir la diferencia debe ser encontrado. Es posible que el operador no sea aplicable al estado actual. Por tanto, se genera un subproblema de conseguir un estado al que se le pueda aplicar. También es posible que el operador no produzca exactamente el estado a conseguir; entonces tenemos un segundo subproblema de conseguir el estado para el que se produce el estado a conseguir. Si la diferencia se ha determinado de forma correcta y el operador es efectivo reduciendo la diferencia, los dos subproblemas deberían ser más fáciles de resolver que el problema original. El análisis means-ends (intermedios-finales) se aplica recursivamente a los subproblemas. Desde el punto de vista, el análisis means-ends (intermedios-finales) se puede considerar como una técnica de reducción de problemas.

Para conseguir enfocar primero la atención del sistema en los problemas grandes, se puede asignar niveles de prioridad a las diferencias. Las diferencias de prioridad superior serán entonces consideradas antes que las de prioridad inferior, la estructura de datos más importante empleada en el análisis means-ends (intermedios-finales) es el objetivo. El objetivo es una codificación de la situación del problema actual, la situación deseada y la historia de los intentos de cambiar la situación actual hasta la deseada que se han llevado a cabo hasta ahora. Se dan tres tipos de objetivos principales :

TIPO 1. Transformar el objeto A en el objeto B.

TIPO 2. Reducir una diferencia entre los objetos A y B modificando el objeto A.

TIPO 3. Aplicar el operador Q al objeto A.

APRENDIZAJE DEL ROBOT.

Para obtener un sistema de planificación con robot que no solamente acelere un proceso de planificación sino que también mejore su capacidad para resolver problemas de realizar *tareas* más complejas, se puede diseñar un sistema con capacidad de aprendizaje.

El aprendizaje con analogías se considera como una solución muy poderosa y se ha aplicado a la aplicación de robots. Algún sistema de planificación de robots con aprendizaje ha sido ya propuesto y se le denominó PULP-1. El sistema emplea la analogía entre una *tarea* que no ha sido planeada y cualquier *tarea* similar para reducir la *búsqueda* de una solución. En vez de una *lógica* de predicados se emplea una *red semántica* como una representación interna de *tareas*.

PLANIFICACION DE TAREAS DE ROBOT.

En un futuro inmediato, los planificadores de *tareas* de robots necesitarán una información mas detallada sobre los estados intermedios que los sistemas actuales dan, un planificador de *tareas* transformaría las especificaciones a nivel de *tarea* con las especificaciones a nivel de manipulador.

El resultado que daría un planificador de *tareas* sería un programa de robot para alcanzar el estado final deseado cuando se ejecuta desde el estado inicial especificado. Existen tres fases en la planificación de *tareas*: modelado, especificación de *tareas* y síntesis del programa manipulador. El modelo para una *tarea* debe incluir la información siguiente:

1. Descripción geométrica de todos los objetos y robots en el entorno de la *tarea*.

2. Descripción física de todos los objetos.
3. Descripción cinemática de todos los movimientos.
4. Descripciones de las características del sensor y del robot.

Los modelos de los estados de la *tarea* deben de incluir también la configuración de todos los objetos en el modelo del mundo real.

CONCEPTO DE ALMACENAMIENTO MAGNETICO.

LA UNIDAD CENTRAL DE PROCESAMIENTO.

El corazón de la configuración de cualquier computadora es la unidad central de procesamiento, o la CPU (Central Processing Unit) (unidad central de procesamiento). Los componentes de un sistema de cómputo son los siguientes:

- 1. Entrada.** Los datos que se van a procesar y las instrucciones para el procesamiento se ponen a disposición de la unidad central de procesamiento a través de medios de entrada.
- 2. Salida.** Los resultados finales del procesamiento de datos dentro de la unidad central de procesamiento se escriben en varios medios de salida.
- 3. Unidad de control.** La *unidad de control* dirige y coordina a todo el sistema de cómputo ejecutando las instrucciones de los programas. La *unidad de control* les dice a los medios de entrada qué datos introducir y cuándo hacerlo; le indica a la sección de almacenamiento primario dónde colocar los datos; le dice a la unidad aritmética y *lógica* qué operación debe realizar, en dónde se encuentran los datos y dónde colocar los resultados; e indica qué medios de salida se deben utilizar y cuáles datos se van a escribir en los medios de salida.
- 4. Unidad aritmética y lógica.** La unidad aritmética y *lógica*, o ALU (Arithmetic Logic Unit), es la calculadora de la CPU (Central Processing Unit) (unidad central de procesamiento). Contiene los circuitos para realizar sobre los datos las operaciones aritméticas de suma, resta, multiplicación y división, y las operaciones *lógicas* de igual a (=), mayor que (>) y menor que (<).

5. Almacenamiento primario. Justo antes de procesar un programa, la *unidad de control* coloca sus instrucciones y los datos relacionados con dichas instrucciones en el almacenamiento primario, también denominado almacenamiento principal, almacenamiento interno o memoria. Después de ser procesados, los datos se conservan en el almacenamiento primario hasta que están listos para enviarse a la unidad de salida.

6. Bus. Un bus es un conjunto de cables o líneas para transportar datos. Un bus transporta los datos desde la entrada al almacenamiento primario, entre los componentes de la CPU (Central Processing Unit) (unidad central de procesamiento) y desde el almacenamiento primario a la salida.

Ejecución de un programa.

Al ejecutarse un programa de computadora, la *unidad de control* trae una instrucción, examina la instrucción para determinar qué operación se va a realizar, y luego entrega el control a la ALU. Esta secuencia de instrucciones se realiza durante un período denominado tiempo de la instrucción, o tiempo I. La ejecución real de la operación por parte de la ALU ocurre durante un período denominado tiempo de ejecución, o tiempo E. Conjuntamente, estos dos espacios de tiempo comprenden el tiempo del ciclo de la máquina.

Almacenamiento primario del procesador.

La unidad básica para el almacenamiento de datos en el almacenamiento primario es el bit (dígito binario). Este tiene dos estados: uno "prendido" (on) o 1, y uno "apagado" (off) o 0. Para representar números y caracteres se deben combinar bits. Un byte es una unidad que consta de ocho bits. Cada byte en el almacenamiento primario tiene una dirección única, análoga a un apartado postal en una oficina de correos. Estas direcciones identifican el lugar donde se almacenan uno o más bytes de datos y de donde se obtienen.

Cuando los fabricantes de computadoras especifican el tamaño de su procesador, se refieren al tamaño de su almacenamiento primario. El tamaño del almacenamiento primario de un procesador ayuda a determinar el tamaño máximo de los programas y la cantidad máxima de datos disponibles para su procesamiento en un momento dado.

Un kilobyte (KB) indica el tamaño del almacenamiento primario de los procesadores de computadoras pequeñas. El almacenamiento también puede expresarse en *megabytes*, o millones de bytes. La abreviatura para *megabytes* es MB.

La memoria primaria de las computadoras también se describe en términos de ROM, RAM, PROM, EPROM y EEPROM. La ROM, o memoria de sólo lectura, contiene programas y datos construidos permanentemente por el fabricante en la memoria del procesador. Los contenidos de la ROM pueden accederse y usarse, pero no pueden ser modificados.

La RAM, o memoria de acceso aleatorio, es la memoria interna a disposición de los usuarios para almacenar sus datos y sus programas. Los usuarios pueden acceder datos de la RAM, hacer cambios a los datos y, debido a que la RAM no es permanente (es decir, sus contenidos pueden ser alterados por los usuarios), escribir sobre los datos originales.

La PROM, o memoria programable de sólo lectura, es una pariente cercana de la ROM. Se parece a la ROM en que sus contenidos pueden ser leídos pero no modificados por el programa de un usuario; es diferente a la ROM en que sus contenidos no se construyen internamente en el procesador cuando éste se fabrica, sino que se crean por medio de un tipo especial de "programación" ya sea por especialistas técnicos de la organización del usuario. La flexibilidad adicional que se obtiene con la PROM puede convertirse en una desventaja si en la unidad PROM se programa un error que no se pueda corregir. Para superar esta desventaja, se desarrolló la EPROM, o memoria de sólo lectura reprogramable. Con la EPROM, cualquier porción puede borrarse exponiéndola a una luz ultravioleta y luego reprogramarse. La EEPROM es una memoria de sólo lectura reprogramable eléctricamente.

Velocidad del procesador.

El tiempo que requiere una computadora para ejecutar una instrucción o completar un ciclo de máquina se expresa en unidades únicas de tiempo. En un extremo del espectro del tiempo, una computadora pequeña "lenta" puede consumir tanto como una fracción de un milisegundo, o una milésima de segundo para ejecutar una instrucción. En la parte intermedia del espectro del tiempo se encuentran la mayoría de las computadoras modernas, que pueden ejecutar instrucciones en microsegundos o una millonésima de segundo. Las más rápidas de las computadoras grandes se encuentran en el otro extremo del espectro del tiempo. Su velocidad de procesamiento se mide en nanosegundos. Un nanosegundo, o una billonésima de segundo, es el tiempo que requiere la luz para viajar desde la parte superior de esta página hasta su parte inferior. Un picosegundo es una trillonésima de segundo.

Otra forma común de especificar la velocidad de un procesador es con la cantidad de millones de instrucciones que pueden ejecutar en 1 segundo (MIPS).

La velocidad depende de dos factores: el tamaño de la palabra y la velocidad del reloj. El tamaño de una palabra o cantidad de bytes representa el número de bits que se manipulan durante un ciclo completo. Una palabra tiene una longitud de 2 o 4 bytes (16 o 32 bits), siendo la longitud de la palabra una característica de cada computadora en particular. La palabra es normalmente el máximo número de bits sobre el cual pueden trabajar como una unidad las otras partes de la computadora. Un procesador de 8 bits puede manejar 8 bits, o un byte, de datos a la vez. Un procesador de 16 bits puede manipular dos bytes a la vez, un procesador de 32 bits puede manipular cuatro bytes a la vez, un procesador de 64 bits puede manipular 8 bytes a la vez, etc. Por lo general, aunque no siempre, un procesador de 64 bits es más rápido que uno de 32 bits, y un procesador de 32 bits es más rápido que uno de 16 bits, y uno de 16 bits es más rápido que uno de 8 bits.

La velocidad del reloj es el número de pulsos electrónicos que la pastilla (chip) puede producir cada segundo, y se mide en megahertz (Mhz).

La asignación de una capacidad de un millón de instrucciones por segundo refleja solamente la potencia bruta de la CPU (Central Processing Unit) (unidad central de procesamiento). Las mediciones totales de los sistemas se complican debido a las diferencias en los sistemas operativos y factores tales como entrada/salida, sistemas de administración de base de datos y la jerarquía del almacenamiento usado.

COMPUTADORAS GRANDES (MAINFRAMES).

Las computadoras más grandes, más rápidas y más costosas se conocen como mainframes. Estas son el centro del procesamiento en las grandes organizaciones. Las mainframes son capaces de interactuar con grandes bases de datos y soportar una diversidad de *dispositivos* periféricos como unidades de cinta magnética, unidades de disco magnético, rastreadores ópticos, impresoras láser, VDU, e incluso otras computadoras. Las mainframes pueden atender muchas necesidades de los usuarios a la vez.

Las mainframes operan típicamente sobre 64 bits a la vez, tienen varios cientos de *megabytes* de almacenamiento primario y operan a velocidades de procesamiento medidas en nanosegundos.

Las mainframes comerciales grandes y poderosas tienen desempeños de más de 80 MIPS. Ejemplos típicos de estas "*cajas grandes*" son la 3090 de IBM (la siguiente *caja* grande de IBM es SUMMIT), la AS/XL de National Advanced Corporation (NAS) y la 5890 de Amdahl. En el mercado de las supercomputadoras están la Y-MP y la Cray-3 de Cray Research y la ETA-10 de ETA System. NEC y Fujitsu están empezando a incursionar en el mercado de las computadoras.

SUPERMINIS Y MINIS.

Estas computadoras son muy versátiles debido a que se adaptan donde se les necesite. Pueden servir como mainframes pequeñas, o como procesadores departamentales, o como un nodo importante en una red grande. Su diseño de montaje en *cajas* (racks) elimina los requerimientos especiales del ambiente y facilita la expansión de su capacidad de procesamiento y almacenamiento. Cuenta con hardware de punto flotante, lo cual mejora su rendimiento en las aplicaciones con cálculos intensos.

Muchas de estas computadoras no son más grandes que un archivero de dos o tres gabinetes. Los cables están alojados dentro de las *cajas* (Racks). Esta "base" pequeña les permite a estas computadoras caber fácilmente y sin obstrucción en oficinas y otros lugares de trabajo apretados. Además, no se requieren instalaciones especiales ambientales como pisos falsos o un "cuarto frío" separado y con control de temperatura.

Estas computadoras contienen típicamente un almacenamiento primario de 10 a 30 MB con una capacidad para *dispositivos de almacenamiento de acceso directo (DASD)* medida en *gigabytes* (GB). Sus velocidades están entre 1 y 50 MIPS.

Las estaciones de trabajo son computadoras de propósito especial con la potencia de las minis. Las estaciones de trabajo pueden configurarse con 16 o más *megabytes* de almacenamiento primario, varios *gigabytes* de almacenamiento masivo, procesadores de punto flotante con 32 bits, y una velocidad de 1 a 20 MIPS. Estas estaciones de trabajo cuentan con monitores a color y alta resolución. Los procesadores para graficación proporcionan transformaciones en dos y tres dimensiones. Entre las aplicaciones para estas estaciones de trabajo se incluyen el diseño asistido por computadora (CAD), la manufactura asistida por computadora (CAM), el desarrollo de *inteligencia artificial*, servicios financieros, desarrollo de *prototipos*, publicidad asistida por computadora e ingeniería de software asistida por computadora (CASE).

TECNOLOGIA DEL ALMACENAMIENTO AUXILIAR.

El procesamiento de datos en las organizaciones implica el almacenamiento de grandes cantidades de datos y su actualización constante. Aun cuando todos los datos de las cuentas para pagar en una organización, de sus cuentas por cobrar, de su inventario y de su nómina pudieran caber en la memoria interna de la CPU (Central Processing Unit) (unidad central de procesamiento), el almacenamiento de dichos datos sería demasiado costoso. Es por esta razón que se emplean *dispositivos* de almacenamiento auxiliar.

Disco magnético.

Un sistema de disco magnético se conoce típicamente como un *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo (*DASD*). Está compuesto de una pila de platos metálicos giratorios sobre los cuales se almacenan los registros. El acceso directo a cualquier registro puede hacerse sin tener que leer en secuencia otros registros irrelevantes. Esta capacidad de acceso directo permite una entrada aleatoria de datos de transacciones y una consulta aleatoria del *archivo* por parte del usuario. Los diferentes modelos de discos tienen de 5 a 100 platos de discos por unidad y miden de 1.5 a 3 pies de diámetro.

El paquete de discos gira sobre un husillo en el sentido de las manecillas del reloj a medida que el mecanismo de acceso se mueve hacia adentro y hacia afuera. La velocidad con que se leen o escriben los datos depende de dos factores, además de la selección de las cabezas de lectura/escritura y la transferencia de datos. Estos factores son:

1. **Tiempo del movimiento del mecanismo de acceso.** Este es el tiempo que se requiere para que el conjunto de acceso mueva las cabezas de lectura/escritura a un cilindro específico (denominado tiempo de *búsqueda* o tiempo de acceso). El tiempo del movimiento de acceso se basa en el número de cilindros sobre los que viajan las cabezas de lectura/escritura para alcanzar el cilindro especificado y la velocidad del mecanismo mismo. La

velocidad del movimiento no es uniforme debido a que el mecanismo es electromecánico y no se mueve a una velocidad constante (observe el movimiento del brazo de un tocadiscos; a simple vista se puede detectar cierto movimiento irregular). En algunos discos, las cabezas de lectura/escritura están fijas en posición sobre cada pista. En este caso, la consideración del tiempo de *búsqueda* se elimina.

2. **Selección de las cabezas de lectura/escritura.** Después de que el mecanismo de acceso se ha posicionado correctamente sobre el cilindro especificado, la cabeza que va a leer o escribir se cambia o conmuta. Este cambio o conmutación es electrónico y, por lo tanto, la cantidad de tiempo es despreciable en todos los casos.

3. **Demora rotacional.** Antes de escribir o leer datos, la posición correcta de la pista debe girar para quedar debajo de las cabezas de lectura/escritura. El tiempo requerido en la rotación para un alineamiento correcto de las cabezas de lectura/escritura con la posición especificada se denomina demora rotacional. Para la facilidad de almacenamiento en discos de una unidad IBM 380, una rotación completa requiere 8.3 milisegundos (msec). Si después de posicionar el mecanismo de acceso sobre la pista deseada resulta que el registro deseado acaba de pasar, entonces la demora rotacional corresponde a los 8.3 msec completos. Por otra parte, si el registro deseado acaba de llegar a la cabeza de lectura/escritura, la demora rotacional es igual a cero. Para los cálculos de tiempo se emplea una demora rotacional promedio de 4.15 msec.

4. **Transferencia de datos.** Después de que el disco ha girado a su ubicación correcta, el registro se puede leer o escribir. El tiempo requerido para la transferencia del registro entre el paquete de discos y el almacenamiento principal es la velocidad de transferencia, que es una función de la velocidad de rotación, la densidad de grabación de los datos y la longitud del registro transferido. La velocidad de transferencia de una unidad 3380 es igual a 3 MB por segundo.

Por lo tanto, en la determinación del tiempo de una operación de lectura o escritura, el acceso directo real consta del tiempo del movimiento del mecanismo de acceso, la demora rotacional (usando un tiempo promedio) y la velocidad de transferencia de los datos. El tiempo total para un trabajo completo de procesamiento también requiere que se consideren factores adicionales como el tiempo de procesamiento del programa, el tiempo de procesamiento del *método de acceso* y el tiempo del programa de control.

ANTECEDENTES.

Definición.

La administración efectiva del almacenamiento significa ubicar los datos en el medio más adecuado. Cada nivel de almacenamiento tiene sus características propias de costo, rendimiento y capacidad como se observará en el desarrollo de la presente seminario de investigación. Los requerimientos lógicos de los datos deben ser congruentes con las características propias del medio en que residen. La meta es proporcionar el nivel de servicio requerido utilizando al mismo tiempo la tecnología de una manera efectiva y al menor costo posible para cualquier institución.

En el área de almacenamiento magnético tradicionalmente los fabricantes de hardware se han enfocado en construir *dispositivos* cada vez con mayor capacidad de almacenamiento y confiabilidad, así como rendimiento. Como un ejemplo en los años 60's se tenían *dispositivos* con una densidad de almacenamiento de 100 Kb por pulgada cuadrada, y hoy en día llegan a tener hasta 21.19 MB por pulgada cuadrada.

Este progreso no ha sido compensado en el campo del software, especialmente el software de sistemas. Así, un avance tecnológico impresionante en la capacidad de almacenamiento acarrió un grave problema en el área de administración de los recursos de cómputo, ya que no existían las facilidades suficientes para manejar eficientemente la creciente cantidad de datos y de espacio en disco.

De esta manera los usuarios de equipos de cómputo presionaron desde 1983 a las empresas desarrolladoras para que dieran una solución a la compleja problemática mencionada. En 1983 IBM publica los requerimientos de administración del almacenamiento. Estos conceptos han dirigido desde entonces los mayores esfuerzos en la transformación de la forma en la que los datos son almacenados, recuperados y administrados.

Tendencias de crecimiento.

Tradicionalmente se ha mantenido una importante tendencia de crecimiento en la incorporación de equipos *DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo) para satisfacer la también creciente demanda de almacenamiento de datos, por factores tales como el crecimiento natural del procesamiento de datos y la entrada en funcionamiento de nuevas aplicaciones. A pesar de lo anterior la tendencia de incorporación de equipos se ha visto disminuida en los años más recientes, aunque no así la demanda, que incluso ha incrementado su ritmo de crecimiento pero ha podido ser satisfecha por medios diferentes a la adquisición de equipo nuevo. Este fuerte crecimiento en la demanda de almacenamiento magnético central ha sido propiciado por el crecimiento natural del procesamiento de datos (alrededor del 20% anual) y por nuevos proyectos y servicios adicionales o complementarios a los que se tenían en 1992, entre los que podemos mencionar:

- Contabilidad y Presupuestos.
- SAR.
- Infopac.
- Clientes.
- Preproducción.
- Cartera.
- Cuotas de venta.
- Office Vision.
- Plancomer.
- Cuentas conciliables.
- Cheques de *caja* y giros.
- Fideicomisos.
- Cartas de Crédito.

- Digitalización de firmas.
- Mercado de dinero.
- Contingencia.
- Contingencia DB2.
- Gestión Operativa de sucursales.
- Préstamos Altamira.
- Reingeniería SAFE.
- Electrón.

Por todo lo anterior, lo que se persigue en la elaboración del presente seminario de investigación es dejar claro cuáles son las relaciones y procesos óptimos en el sistema de almacenamiento central, analizando y exponiendo el caso de Grupo Financiero Bancomer dentro del cual la implantación de los procedimientos e integración con la tecnología han traído considerables beneficios en cuanto a reducción de compra de equipo y a la utilización eficiente de los recursos actuales.

Modelo del sistema de almacenamiento ideal.

Es importante visualizar al sistema de almacenamiento central como una integración de componentes, no como hasta ahora se ha venido manejando de acuerdo al enfoque tradicional que ubica al almacenamiento como únicamente tecnología.

Para que los objetivos planteados puedan ser cumplidos se deben llevar a cabo esfuerzos en varios aspectos:

- Personal y Estructura organizacional.

A través de la definición, diseño y puesta en marcha de un área especializada, en el caso de Grupo Financiero Bancomer se le ha asignado el área conocida como SAG (Storage Administration Group, Grupo Administrador del Almacenamiento).

- Políticas y Estándares de uso.

A través de la revisión, redefinición y difusión de nuevas reglas acordes con la filosofía de administración automatizada.

- El uso de hardware y software adecuados.

A través de una integración entre todos los componentes claves del almacenamiento magnético como respuesta al exponencial crecimiento de la información en la institución.

Resultados esperados del modelo.

Lo que se espera en general es lo siguiente:

- Mayor disponibilidad.
- Flexibilidad.
- Facilidad para la incorporación de nuevas tecnologías.
- Facilidad en el uso de los medios de almacenamiento en disco.
- Recuperación del espacio en disco que se encuentra subutilizado.

Respuestas.

En respuesta a todos los requerimientos anteriores y además de la implantación de procedimientos y otros en el Grupo Financiero Bancomer se tomó la decisión de implantar el DFSMS (Data Facility *Storage management subsystem*) (*Subsistema de administración del almacenamiento para la facilidad de los datos*) y el DFHSM (Data Facility Hierarchical Storage Management) (Administración del almacenamiento jerárquico para la facilidad de los datos) de lo cuales se hablará brevemente en este capítulo para después en capítulos posteriores explicar con mayor amplitud el funcionamiento de estos componentes o *subsistemas* de almacenamiento central.

CAPITULO

HERRAMIENTAS DE SOFTWARE PARA LA ADMINISTRACION DEL ALMACENAMIENTO MAGNETICO

DATA FACILITY DATA SET SERVICES (DFDSS). **(Servicios a *archivos* para la facilidad de los datos).**

El éxito en la administración del almacenamiento es el asegurar la disponibilidad de la información cuando se necesita. El uso eficiente del almacenamiento es la llave para alcanzar este éxito. La administración del almacenamiento se compone de una variedad de *tareas* que son modificadas por un administrador del almacenamiento o por un programador de sistemas a fin de proveer una máxima eficiencia en el uso del almacenamiento disponible. (Las características de la *media* del almacenamiento y de los datos utilizados dictan que las *tareas* deben ser ejecutadas para administrar eficientemente el almacenamiento). *DFDSS (Data facility data set services)* (servicios a *archivos* para la facilidad de los datos) es una de las *herramientas* disponibles para la ejecución de las *tareas*, que le ayudan a manejar eficientemente el propósito de administración del almacenamiento, auxiliado de sus principales funciones y medios como son el administrador del DFSMS (Data Facility Storage management subsystem), (*Subsistema de administración del almacenamiento para la facilidad de los datos*) el administrador del DFHSM (*Data facility hierarchycal storage Management*), (*administración del almacenamiento jerárquico para la facilidad de los datos*) y el Sin Sistema de Administración (Non-system-managed).

REGLAS DE LA ADMINISTRACION DEL ALMACENAMIENTO.

La información es uno de los factores más importantes que les conviene a las empresas tanto como lo es la producción, la maquinaria, los inventos o creaciones, recursos humanos, y el estado real, pocas empresas modernas pueden funcionar sin contar con algún medio de almacenamiento de información ya sea equipo de cómputo o con ayuda de otro medio (*dispositivos* de almacenamiento sin computadora).

Como algún otro interés de la empresa, la información debe ser controlada cuidadosamente para una máxima utilidad.

En recientes años, la cantidad de información requerida para hacer funcionar a una empresa ha crecido rápidamente, con ésto se ha logrado incrementar la capacidad de almacenamiento. Lo que no ha sido sólo la solución del problema de cómo almacenar grandes cantidades de datos.

Otras consideraciones relevantes incluyen:

- La colocación de los datos en su almacenamiento, ya que determina el tiempo de acceso. Si la información es de uso frecuente o de importancia para las empresas, entonces es ideal ubicarla en un lugar de rápido acceso.
- La colocación de los datos además, determina el costo de almacenamiento, siendo vital la velocidad de recuperación de los datos, factor que lo hace más caro, hay *dispositivos* de almacenamiento que son justificados por la importancia de la información de la empresa.
- Lo crítico que puede ser la recuperación de datos cuando sucede un daño o pérdida accidental.
- Se debe verificar si el almacenamiento que existe es utilizado eficientemente. Los *dispositivos* de almacenamiento pueden contener grandes cantidades de espacio sin utilizar, esto es un *hecho* raro por el modelo de utilización de los *dispositivos*.

Los costos de memoria en el hardware se conforma de los costos de hardware, *power*, *espacio de piso* y gente. Dentro de los tipos de datos encontramos los ilustrados en la siguiente tabla:

DATOS DEL SISTEMA	DATOS DE PRODUCCION	DATOS DE PRUEBA
Alta ejecución	Buena ejecución	Razonable ejecución
Siempre disponibles	Siempre disponibles	
Recuperables	Recuperables	Recuperables
	Seguridad de Accesos	Seguridad de Accesos
	Reintentos del Long	Fácil definición

Tabla 2.1 Definición de tipos de datos

ALMACENAMIENTO JERARQUICO.

El almacenamiento de alta jerarquía es de:

- Acceso más rápido (menor el tiempo de acceso).
- Pequeña capacidad (el espacio empleado es menor).
- Más caros (debido a la novedad técnica son caros).
- Volátiles (no son definitivos).

Unicamente los datos más importantes, en ciertas secciones de operación del código del sistema ocupan los más altos niveles de jerarquía en bases permanentes:

El almacenamiento de baja jerarquía es de:

- Accesos lentos (mayor tiempo de acceso a la información).

- Mayor capacidad (se almacenan grandes volúmenes de información).
- Menor costo (son económicos).
- No volátiles (pueden llegar a ser definitivos).

Los datos deben estar en una central de almacenamiento para ser procesados, la central de almacenamiento es de capacidad pequeña.

Los restos de los datos dentro de la central están únicamente por un corto tiempo. Si un dato no está actualmente en la central, debe ser llamado desde un nivel más bajo de la jerarquía. En general, los resultados esperados del *caching* a una copia de datos de un nivel inferior dentro del almacenamiento deben estar de tal modo que puedan ser recuperados, si se perdiera su nivel actual. Cada nivel en la jerarquía del almacenamiento proporciona una ordenación en el *cache* para los niveles de mayor jerarquía.

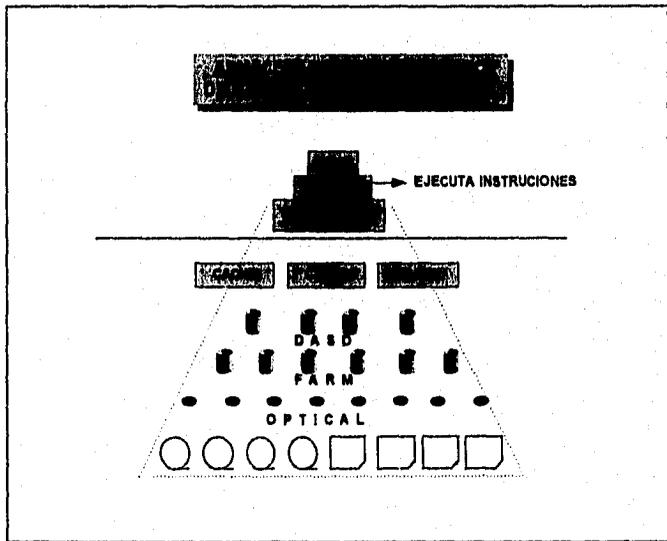


Fig. 2.1 Almacenamiento jerárquico de datos.

- 1.- HSB (Memoria de alta velocidad usada para los datos mas referenciados del sistema).
- 2.- Central (Los datos se encuentran listos para ser procesados).
- 3.- Expanded (Frontera Entrada/Salida).
- 4.- Cache (Memoria virtual).
- 5.- Discos (dispositivos de almacenamiento).
- 6.- Optical (WORM, Write once read many).
- 7.- Cinta (Limitado a procesos secuenciales).

Una parte en particular de los datos debe residir en un lugar de la jerarquía y como existen dentro de esta varios niveles, pueden estar ubicados al menos una vez en la parte alta, a fin de lograr un mejor tiempo de acceso, el recuperar la información en forma rápida estará determinado por la accesibilidad y disponibilidad de los datos, de la ejecución del *sistema operativo*, *subsistemas* y de aquellas aplicaciones claves.

Para datos residentes bajo la línea de entrada salida, la ubicación en la jerarquía debe de ser en los niveles inferiores (más bajos), para una permanente emisión y recuperabilidad arriba de la línea de entrada salida, la ubicación y recuperación son administradas de forma primaria por el MVS, el cual mueve datos dentro y fuera de la central de almacenamiento como sean necesarios. Debajo de la línea de entrada salida la ubicación y recuperabilidad son principalmente la responsabilidad del administrador del almacenamiento, auxiliado de *herramientas* tales como DFSMS (*Data Facility Storage management subsystem*) (*subsistema de administración del almacenamiento para la facilidad de los datos*), DFHSM (*Data facility hierarchycal storage management subsystem*) (*administración del almacenamiento jerárquico para la facilidad de los datos*) y DFDSS (*Data facility data set services*) (*servicios a archivos para la facilidad de los datos*).

Entre la creación y el borrado, el uso del modelo de un *archivo* puede variar. Durante los periodos en los que un *archivo* frecuentemente es accedido y actualizado, son importantes las siguiente consideraciones:

Ejecución.- Para un *archivo* que frecuentemente es accedido, el tiempo de acceso total puede ser reducido a un mínimo colocando al *archivo* en un *dispositivo* de almacenamiento relativamente rápido como un *DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo) *cached*, el principal inconveniente es su elevado costo.

Disponibilidad.- Las actualizaciones frecuentes a un *archivo* requieren de respaldos frecuentes a fin de prevenir y evitar la pérdida de grandes cantidades de datos.

Durante los periodos en los que un *archivo* casi no es accedido ni actualizado, la ejecución y la disponibilidad son menos importantes, el tiempo de acceso es menor en una emisión para un *archivo* que es accedido pocas veces, a su vez no requiere de respaldos frecuentes.

La consideración importante para un *archivo* en esta situación durante su ciclo de vida es economizar su almacenamiento.

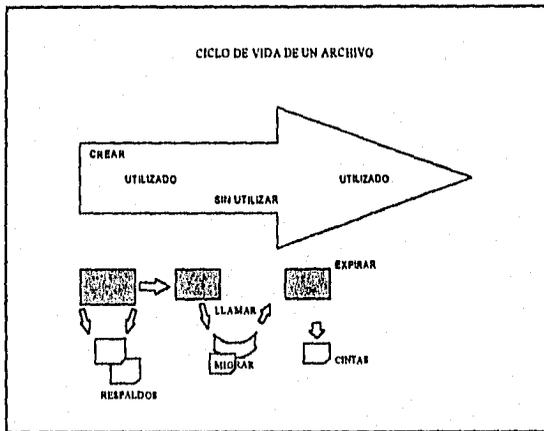


Fig. 2.2 Ciclo de vida de un *archivo*.

Para maximizar la economía del almacenamiento se recomienda:

1. Migrar un *archivo* que se utiliza con poca frecuencia a un *dispositivo* de almacenamiento menos costoso y pero de menor velocidad. Esto podría ser en *DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo) más lento sin caching, o bien podría ser una cinta. Caso contrario cuando el *archivo* se necesita de nuevo puede ser llevado hacia un *dispositivo* más rápido.
2. Liberar algún espacio asignado al trabajar que no se utilice, al igual que aquellos *archivos* que no se empleen, se recomienda almacenarlo en forma comprimida. Si se necesita al *archivo*, este puede ser regresado a su forma original durante su llamada.
3. Finalmente si el *archivo* no se necesita por mucho tiempo, el borrado desde el prompt asegura una máxima eficiencia.

TAREAS DE ADMINISTRACION DEL ALMACENAMIENTO.

Tres áreas principales de las rutinas de la administración del almacenamiento surgen de las características de la jerarquía de la administración del almacenamiento y de los requerimientos de los *archivos* a través de su ciclos de vida, movimiento de los datos, administración de la disponibilidad y rutinas de administración del espacio.

- **Movimiento de los datos.**- principalmente los concernientes con el movimiento de los datos entre los discos *DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo).

- **Administración de la disponibilidad.**- se refiere a respaldar y restablecer los datos de cintas y de disco *DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo) si es necesario.
- **Rutinas de administración del espacio.**- buscan maximizar la utilización del espacio *DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo).

Administración del movimiento de datos.

El movimiento de los datos incluye copiar y mover datos, cuando los datos son copiados, la copia y el original siguen existiendo. Cuando los datos son movidos, se produce una copia en una nueva localidad y el original es borrado.

Razones para mover *archivos*:

- **Conversión de los datos.** Cuando alguna característica significativa de un *archivo* debe ser cambiada, tal como convertir desde el administrador *SMS* (*Storage management subsystem*) (*subsistema de administración del almacenamiento*) o convertir datos a un nuevo *dispositivo* geométrico una copia nueva del *archivo* puede ser creada con la respectiva característica alterada.
- **Ejecución del Tuning.** Un *archivo* puede requerir ser ubicado a un *dispositivo* diferente de forma reducida o hacia un *dispositivo* de mayor velocidad a fin de mejorar el tiempo de acceso, o bien puede crear espacio para otro *archivo* en el *dispositivo* actual.

- **Mantenimiento.** El servicio de hardware y software puede requerir que el *archivo* se mueva temporalmente o permanentemente hacia otro *dispositivo*.
- **Expansión de la capacidad.** Cuando se agregan nuevos *dispositivos* al sistema, los *archivos* puede ser movidos a estos *dispositivos* para proporcionar beneficios inmediatos.

ADMINISTRACION DE LA DISPONIBILIDAD.

Administración de la disponibilidad, incluye la ejecución de *tareas* para asegurar que los *archivos* puedan ser recuperados en caso de que las primeras copias hubieran sido perdidas o dañadas, además se pueden manejar grandes cantidades de almacenamiento que no se utilicen frecuentemente hacia un medio portable que permita la disminución en los costos de almacenamiento, por ejemplo: una cinta.

- **Rutinas de recuperación y respaldo.** Copiando *archivos* y volúmenes *DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo) de cinta, dan un mejor promedio regular a la recuperación de datos críticos si el original *archivo DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo) se ha vuelto inusable.
- **Recuperación en caso de desastre.** La recuperación en caso de desastre, funcionan al igual que en la rutina de recuperación con la excepción de que las copias de los *archivos* críticos son almacenados en otro lugar. En caso de un mayor daño en el centro, el original del *archivo* y los *archivos* dañados son recuperados en un sistema alterno ubicado en otro lugar.
- **Distribuciones externas.** En las distribuciones externas se copia la base de datos de un sistema son y transferidas a un medio de almacenamiento portátil, generalmente es una cinta.

- **Archivo de datos.** Los datos que no son utilizados, pero que deben ser retenidos permanentemente por propósitos legales o de impuestos, pueden ser copiados en cinta y almacenarse, la copia original en el espacio *DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo) puede borrarse.

ADMINISTRADOR DEL ESPACIO.

El administrador del espacio se compone de dos *tareas* principales:

- **Recuperación del espacio *DASD*** (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo). Espacio que ha sido utilizado pero su uso no ha sido de importancia en gran medida. Esta situación permite que el espacio ha sido distribuido pero que no se utiliza, puede retornarse a una área de espacio libre. Así los espacios liberados por el borrado de *archivos* que son de poca importancia, pueden agregarse al espacio no utilizado a fin de aprovecharlo y darle un mejor uso.
- **Fusión de extensiones libres.** Pequeñas áreas de disco que se encuentren en un estado libre, o bien, que son poco utilizadas, pueden ser llamadas cuando se requiera de una pequeña distribución. Si todos o muchos de los espacios libres pueden defragmentarse en una área contigua, el *volumen* puede ser utilizado para satisfacer los requerimientos de distribución en un rango mayormente amplio, dando como resultado que el almacenamiento de *DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo) sea menos desperdiciado.

DFDSS FUNCIONES PARA ADMINISTRAR EL ALMACENAMIENTO.

DFDSS (Data facility data set services) (servicios para la facilidad de los datos) suple las funciones que efectúan cada una de los *tareas* del *controlador* de almacenamiento.

Movimiento de datos.

- **COPY** (Copiar) mueve los *archivos* y volúmenes de información entre los *dispositivos DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo).

Disponibilidad del controlador.

- **DUMP** (Descarga) produce una copia de una *archivo* o volúmenes de información o una secuencia de *archivos* generalmente en cintas.
- **RESTORE** (Recuperación) recupera un *archivo DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo) o *volumen* de **DUMP** (Descarga).

Administración de Espacio.

- **RELEASE** (Libera) regresa espacios asignados pero sin utilizar espacios libres.

- **COMPRESS** (Comprime) comprime todos los espacios en un PDS, al final del *archivo*, donde pueden ser revisados por los *archivos* o liberar a un espacio las extensiones libres en un *archivo* o en un *volumen*.
- **DEFRAG** (Defragmentar) fusiona extensiones libres de espacio en disco *DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo).

Invocando al *DFDSS*.

DFDSS (*Data facility data set services*) (servicios para la facilidad de los datos) puede ser llamado a someter un trabajo contenido en el JCL, y comandos *DFDSS* (*Data facility data set services*) (servicios para la facilidad de los datos) junto con palabras claves. El Job puede ser codificado por el usuario o generado por un ISMF.

El *SMS* (*Storage management subsystem*) (*subsistema* de administración del almacenaminto) provee un driven-panel para *DFDSS* (*Data facility data set services*) (servicios para la facilidad de los datos). El ISMF permite solicitar información vía Job empleando comandos y palabras claves dentro de un JLC de *DFDSS*, las cuales pueden formar parte en la ejecución de un proceso Batch.

INTRODUCCION A LA FUNCIONES DEL *DFDSS*.

Requerimiento de un JCL.

- **ADRDSSU** es el nombre del programa dentro del *DFDSS* (*Data facility data set services*) (servicios para la facilidad de los datos), este es indispensable para la instrucción de un EXEC.

- El *archivo* SYSIN contienen comandos y palabras claves de *DFDSS (Data facility data set services)* (servicios para la facilidad de los datos).

Opcionales dentro un JCL.

- Uno o más DDS (Data Definition Statement) (enunciado de definición de datos) pueden ser incluidos en el disco fuente.
- Uno o más DDS (Data Definition Statement) (enunciado de definición de datos) pueden ser incluidos en los discos destino.

TERMINOLOGIA *DFDSS (DATA FACILITY DATA SET SERVICES)* (SERVICIOS PARA LA FACILIDAD DE LOS DATOS).

Dispositivos.

La geometría del *dispositivo* es un resultado importante cuando se emplea el *DFDSS (Data facility data set services)* (servicios para la facilidad de los datos). para mover datos entre dos *dispositivos* *DASD (Direct Acces Storage Device)* (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo), no importando si son *dispositivos* iguales o diferentes.

- ***Dispositivos similares.*** Son todos aquellos *dispositivos* que en parte son iguales en capacidad de tracks (pistas) y en los tracks (pistas) por cilindro. Ejemplo de esto son los modelos 3380E y el 3380K son *dispositivos* similares en su capacidad total, algunos modelos como los 3380 y 3390 pueden trabajar sin ningún problema de compatibilidad, también es posible que un *dispositivo* pueda ubicarse dentro de otro *dispositivo*. El término de "*dispositivos iguales*" es utilizado para describir dos *dispositivos* idénticos, tal como un par de *dispositivos* 3380K.

- **Dispositivos diferentes.** Son diferentes por su capacidad de track y en el número de cilindros por tracks (pistas). Por ejemplo, algún 3380 y un 3390, al menos en el modo de compatibilidad por su capacidad.

Procesamiento lógico.

- Los *archivos* son manejados como colecciones de registros.
- Los registros son independientes de la geometría del *dispositivo*.
- Los *archivos* son seleccionados por catálogo VTOC.
- Desde el momento en que un *archivo* es tratado como una entidad *lógica*, todas las extensiones son procesadas en el momento en que el *archivo* ha sido procesado en su totalidad, no importando si las extensiones estén almacenadas en diferentes discos.
- Desde el momento en que un disco es visto como una colección de registros de diferentes *dispositivos*, los *archivos* pueden ser transferidos de diferentes *dispositivos* de almacenamiento.

Procesamiento físico.

- Imágenes de tracks (pistas) son entidades de procesamiento.
- *Archivos* y discos son manejados como colecciones de imágenes de tracks (pistas).

- Imagenes de tracks (pistas) son *dispositivos* dependientes.
- Los *archivos* son seleccionados por el VTOC y VVDS.
- En el momento en que es considerada como un track (pista), estos puede ser transferidos únicamente hacia *dispositivos* similares.
- En el momento en que una imagen del track (pista) es movida no importando su organización y contenido, se procesa rápidamente.

SMS - STORAGE MANAGEMENT SUBSYSTEM. (SUBSISTEMA DE ADMINISTRACION DEL ALMACENAMIENTO).

El ambiente del administrador del almacenamiento.

El DFSMS (Data Facility *Storage management subsystem*) (*subsistema de administración del almacenamiento para la facilidad de los datos*) se compone de funciones provistas de una variedad de productos que juntos crean un ambiente del sistema de administración del almacenamiento. En el ambiente del sistema de administración, el sistema de controles coloca *archivos* dentro de un *DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo de almacenamiento de acceso directo*) basado en las especificaciones previstas por el administrador del almacenamiento. Factores como la disponibilidad, ejecución, espacio *DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo de almacenamiento de acceso directo*) y seguridad son administrados automáticamente por el sistema.

COMPONENTES DEL AMBIENTE DEL ADMINISTRADOR DEL ALMACENAMIENTO.

MVS/DFP V3.- El *DFP* es un componente clave en sistemas que cuenten con un ambiente con administrador o sin administrador. El *DFP* incluye el *subsistema* de administración de almacenamiento (*Storage management subsystem*, *subsistema de administración del almacenamiento, SMS*), que es un *dispositivo de interfaz* independiente para servicios de *archivos*, además permite un manejo fácil de los datos respondiendo a los requerimientos *hechos* vía esta interfase para proveer de la administración del espacio, del performance o disponibilidad en administración de servicios.

Los mapas *SMS* (*Storage management subsystem*) (*subsistema de administración del almacenamiento*) de un *archivo* lógico presentan los requerimientos de los usuarios y las capacidades físicas de la configuración del almacenamiento.

DFHSM.- *Data facility hierarchycal storage* Management. (Administración del almacenamiento jerárquico para la facilidad de los datos provee la automatización de la administración de la disponibilidad y del espacio. En el ambiente *DFHSM* se pueden hacer automáticamente respaldos de discos o de *archivos* acordes a la definición de los requerimientos disponibles y en ambos se pueden migrar los *archivos* que pocas veces son utilizados, hacia *archivos* de bajo nivel. En el almacenamiento jerárquico automáticamente se llama a *archivos* de niveles altos a todos aquellos que se emplean frecuentemente.

DFDSS- *Data Facility Data Set Services*, servicios a *archivos* para la facilidad de los datos. Realiza conversión de *archivos* y discos desde un administrador *DFSMS*; adicionalmente permite la realización de respaldos manuales y recuperaciones de discos y *archivos* via administrador de disponibilidad; tambien la recuperación de *archivos* y discos movidos por la ejecución y la *migración* a otros *dispositivos*; finalmente fusiona el espacio libre con ayuda del administrador del espacio.

RACF - *Resources Acces and Control Facility* (Facilidad de control y acceso a los recursos).- Provee seguridad al sistema, puede llamar a productos de almacenamiento de datos a través de peticiones para acceder a la información o a los servicios requeridos. *RACF* verifica la autorización del usuario para emplear la información o servicios permitiendo o rechazando la petición.

DFSMS: ADMINISTRACION DEL CICLO DE VIDA DE LOS ARCHIVOS AUTOMATIZADOS.

Los cambios en el modo de acceso a los *archivos* entre el tiempo en que es creado y el tiempo en que se borra, requieren para su ejecución, de la administración de actividades de espacio y disponibilidad; en un ambiente del sistema de administración los requerimientos de modificación a un *archivo* son logrados a través del ciclo de vida de éstos para ser encontrados por procesos automáticos.

Creación de Archivos en ambiente DFSMS (Data Facility Storage management subsystem), (subsistema de administración del almacenamiento para la facilidad de los datos).

En el ambiente DFSMS un *archivo* puede ser asociado con cuatro constructores: clase de dato, clase de almacenamiento, clase de administrador y almacenamiento en grupo. Estos cuatro constructores definen la asignación, ejecución y requerimientos disponibles de los *archivos* así como la cola de discos en la cual el *archivo* puede existir.

Desde una perspectiva del usuario, la creación de un *archivo* es simple porque:

- Extensiones JCL en donde los valores dados por default son provistos por la clase de dato.
- La selección de discos es llevada a cabo por el sistema basados en la asignación al almacenamiento en grupo.
- Ejecuciones esperadas y disponibles son definidas por el almacenamiento y por la administración de clases.

Desde una perspectiva del administrador del almacenamiento, la creación de un *archivo* es simple porque:

- Un nuevo *archivo* es integrado automáticamente dentro de las instalaciones modificadas y disponibles del sistema administrador.
- El control centralizado de *archivos* asigna el uso de espacio *DASD* (Direct Acces Storage Device), (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo) ,en forma más eficiente.

DEFINICION DE LOS NIVELES DE SERVICIOS A ARCHIVOS.

Los cuatro constructores definen los niveles de servicio de los *archivos*. Tres de los constructores describen la *lógica* así como las características independientes de los *dispositivos*.

- **Clase de datos:** Las definiciones de las características de los *archivos* son siguientes a las clases. La clase de datos provee valores dados por default por la tradicionalmente información suministrada en la sentencia del DD (Data Definition), (definición de datos) para un nuevo *archivo*. Estas inclusiones de asignación y de espacio relacionan a la información, valores codificados; en instrucciones JCL se imponen a valores en la clase de datos.

- **Clase de almacenamiento:** Define los requerimientos para la ejecución de los *archivos*. En el sistema de usuarios estos requerimientos son como una guía para seleccionar el *dispositivo* sobre el cual se ubicará el *archivo*, seleccionando únicamente de la mejor manera posible a estos *dispositivos* conociendo sus requerimientos de ejecución.

- **Clase de administración:** Los requerimientos y disponibilidad en la administración de espacios para *archivos* de acuerdo a las clases incluyen:
 - cómo obtener backups de *archivos*.
 - el número de versiones que puedes guardar y qué tan grande es el *archivo*.
 - cuándo hacer *migración* de *archivos* hacia un almacenamiento más económico.
 - cuándo expiran o son borrados los *archivos*.
 - cuándo expiraron los *archivos* borrados.

AMBIENTES CON ADMINISTRADOR Y SIN ADMINISTRADOR.

Los constructores son asignados para un nuevo *archivo* por rutinas automáticas de selección de clases (*ACS*, Automatic Class Selection). Las rutinas *ACS* son escritas por el administrador para arrancar de acuerdo a sus necesidades de instalación.

- La clase de datos *ACS* (Automatic Class Selection), (selección automática de la clase) son asignadas a una clase de datos para un nuevo *archivo*. Una especificación de clases de datos pueden ser requeridas en las sentencias del DD (Data Definition, definición de datos). Los parámetros de la clase de datos son usados por una nueva asignación del *archivo*.
- La clase de almacenamiento de un nuevo archivo es asignada en las rutinas *ACS* (Automatic Class Selection), (selección automática de la clase).
- Algún *archivo* en el cual es asignado la clase de almacenamiento llegando a ser *archivo* de administración *SMS* (*Storage management subsystem*) (*subsistema de administración del almacenamiento*) es ubicado en un disco del administrador *SMS*.
- Algún *archivo* en el cual la clase de datos no es asignada (almacenamiento de clase nulo), llega a ser un no-administrador-*SMS* (*Storage management subsystem*) (*subsistema de administración del almacenamiento*) (non-*SMS*-managed) y debe residir en un disco no administrado por *SMS*.
- La clase de administración, rutinas *ACS* (Automatic Class Selection), (selección automática de la clase) de asignaciones de *archivos* en una clase de administración.

- Los grupos de almacenamiento en las rutinas ACS (Automatic Class Selection), (selección automática de la clase) se les asigna uno o más grupos de almacenamiento para los *archivos*. Los discos en estos grupos de almacenamiento llegan a ser candidatos para la asignación de los *archivos*.

Constructores y ciclo de vida de los *archivos*.

Los constructores asignados para una *archivo* son provistos por el sistema de acuerdo a la información que necesiten para una administración automática de las etapas en el ciclo de vida de los datos.

- Una creación de clase de datos provee la asignación de información para el sistema. Los requerimientos para su ejecución especificados por la clase de almacenamiento influyen en la selección de disco por la ubicación del *archivo*.
- Las especificaciones de la duración de uso en la clase de almacenamiento provee los requerimientos de ejecución.
- *Migración*, backup (respaldo) y último borrado pueden ser controlados utilizando las especificaciones de las asignaciones de clase de administración.

STORAGE HIERARCHY- LESS ACTIVE DATA (JERARQUIA DE ALMACENAMIENTO - DATOS DE MENOR ACTIVIDAD).

Las especificaciones de la administración de clases definen los requerimientos para *migración* de datos de baja actividad para un menor costo de almacenamiento, y para frecuentes backups (respaldos) y borrado de

archivos. Es importante controlar la ubicación de datos de baja actividad extraídos desde su forma natural del almacenamiento jerárquico; para hacer más eficiente el uso de los recursos de almacenamiento disponible. Los datos de alta actividad deberían de ser movidos a un alto nivel dentro de la jerarquía, y datos de baja actividad deberían ser puestos en niveles bajos de jerarquía.

Por un *archivo* de administración DFSMS (Data Facility Storage management subsystem), (*subsistema de administración del almacenamiento para la facilidad de los datos*), el DFHSM (Data facility hierarchycal storage Management) (*administración jerárquica para la facilidad de los datos*) utiliza clases de almacenamiento para determinar en qué momento, es la optima posición para un *archivo* en el almacenamiento jerárquico, y mover esos *archivos* hacia aquella posición

AUTOMATIZACION DEL ESPACIO Y ADMINISTRACION DE DISPONIBILIDAD.

El DFHSM (Data facility hierarchycal storage Management) (*administración jerárquica para la facilidad de los datos*) ejecuta la administración de espacio para dividir los discos de almacenamiento disponibles dentro de tres niveles de acuerdo a su ubicación al almacenamiento jerárquico, y al movimiento de los *archivos* entre los niveles de acuerdo a los requerimientos especificados en la administración, que son definidos por el administrador de almacenamiento.

ML0.

Estos niveles contienen datos activos. *Archivos* en *dispositivos* ML0 que son catalogados inmediatamente para las aplicaciones disponibles. Estos niveles utilizados de *dispositivos* DASD (Direct Acces Storage Device) (*dispositivos de almacenamiento de acceso directo*) de rápido acceso disponibles por el sistema.

ML1.

El *DFHSM* (*Data facility hierarchycal storage Management*) (administración jerárquica para la facilidad de los datos) mueve datos de menor actividad hacia este nivel bajo. Esto es generalmente también almacenamiento *DASD* (*Direct Acces Storage Device*) (*dispositivos de almacenamiento de acceso directo*), pero los *archivos* de bajo nivel son almacenados en forma compacta y son accedados únicamente por el *DFHSM*. Cuando una aplicación se intenta acceder a uno de estos *archivos*, el *DFHSM* automáticamente llama a los *archivos* del disco ML0.

ML2.

Generalmente, los datos que están en menor actividad que los que están en ML1 son movidos hacia un ML2 por el *DFHSM* (*Data facility hierarchycal storage Management*) (administración jerárquica para la facilidad de los datos). El almacenamiento ML2 es utilizado para hacer subir cintas de discos. Los *archivos* almacenados aquí son comprimidos. Como con el ML1 los llamados son del *DFHSM* a un *archivo* del ML2 para un almacenamiento ML0 cuando en una aplicación se trata de acceder a estos.

La ejecución del *DFHSM* (*Data facility hierarchycal storage Management*) (administración jerárquica para la facilidad de los datos) de la disponible administración por una administrador *SMS* (*Storage management subsystem*) (*subsistema de administración del almacenamiento*) de *archivos* que son ejecutados en esas actividades:

- (Backing up) Respalando *archivos* de cada clase de administración de acuerdo a los horarios definidos por estas clases.
- Tranking y mantenimiento del número de respaldos guardados por *archivos* de cada clase de administración.

- (Backing up) Respaldo de la definición de grupos de usuarios para recuperación de *archivos* en caso de desastres vía agregación de respaldos y recuperación *ABARS*.

LOS MEDIOS DE ADMINISTRACION DEL ALMACENAMIENTO.

Mientras los medios DFSMS (*Data Facility Storage management subsystem*) (*subsistema de administración del almacenamiento para la facilidad de los datos*) simplifican la administración de almacenamiento por usuarios y administradores de almacenamiento, pocas empresas tienen todos los datos bajo un administrador DFSMS. En el actual medio de administración de almacenamiento se obtienen más mezclas de administración de DFSMS, administración de *DFHSM* (*Data facility hierarchycal storage Management*) (administración jerárquica para la facilidad de los datos), y no administración de discos y *archivos*. Las actividades de Administración de Almacenamiento son diferentes para cada de estas categorías.

El Administrado de medios DFSMS (*Data Facility Storage management subsystem*) (*subsistema de administración del almacenamiento para la facilidad de los datos*) y incluidos el *SMS* y el *DFHSM* (*Data facility hierarchycal storage Management*) (administración jerárquica para la facilidad de los datos). Permite el trabajo, la creación de *archivos* y ubicación, que son realizadas por el *SMS* (*Storage management subsystem*) (*subsistema de administración del almacenamiento*). Los respaldos periódicos para una disponibilidad, son hechos por el *DFHSM* a *archivos* basados en clases de administración de cada *archivo*. *DFHSM* también provee relaciones de almacenamiento sin utilizar y su borrado automático.

SMS (*Storage management subsystem*) (*subsistema de administración del almacenamiento*) puede funcionar sin *DFHSM* (*Data facility hierarchycal storage Management*) (administración jerárquica para la facilidad de los datos), y provee de los mismos *dispositivos* independiente de funciones de *archivos*, pero sin la automática administración de disponibilidad y *migración/llamado*

capacidad de *DFHSM*. Backup (respaldo) periódicos y tracking de copias de backup (respaldo), deben ser hechas manualmente.

El administrador *DFHSM* (*Data facility hierarchycal storage Management*) (administración jerárquica para la facilidad de los datos).

Algunos discos pueden ser administrados por el *DFHSM*, pero no por el *SMS* (*Storage management subsystem*) (*subsistema de administración del almacenamiento*). Para archivos en estos volúmenes, el backup y migración/llamado automáticos son disponibles. Requerimientos para un automático backup (respaldo) son definidos dentro de todas las bases de sistema, mientras los requerimientos para un automático vaciado de disco y administración de espacio son definidos disco por disco.

Para discos no administrados, todas las funciones de administración deben ser efectuadas en forma manual.

REGLAS *DFDSS* PARA LA ADMINISTRACION DE DISCOS.

Administración *DFSMS* (*Data Facility Storage management subsystem*, *Subsistema de administración del almacenamiento* para la Facilidad de los Datos).

CONVERT es utilizado para convertir discos de una forma de administracion-*SMS* (*Storage management subsystem*) (*subsistema de administración del almacenamiento*) sin requerimiento de movimiento de datos.

COPY provee conversión de *archivos* de una forma administración-*SMS* (*Storage management subsystem*) (*subsistema de administración del*

almacenamiento) mientras se muevan a un administrador *SMS* de discos. *COPY* también puede usarse para mover *archivos* a Administrador *SMS* y discos para *migración* o mantenimiento de *dispositivos*.

DEFRAG provee fusión de espacio libre, asignación más eficiente y ubicación de almacenamiento.

Administración DFHSM (Data Facility Hierarchycal Storage Management, Administración del almacenamiento jerárquico para la facilidad de los datos).

COPY es utilizado para copiar o mover *archivos* desde un disco o ubicar de un *volumen* a otro. *COPY* puede mover discos o *archivos* por *migración* de *dispositivos* o mantenimiento.

DEFRAG provee la fusión del espacio libre.

REGLAS DFDSS PARA DISCOS CON Y SIN ADMINISTRADOR.

COPY provee copiado y movimiento de *archivos* y discos *DASD* (Direct Acces Storage Device) (*dispositivo* de almacenamiento de acceso directo) para ejecución, mantenimiento o capacidad de expansión, o *migración* de *dispositivos*.

DUMP y RESTORE (vaciado) son utilizados para la administración de disponibilidad. Generalmente, esto significa backup (respaldo) de discos periódicos con más frecuencia backups (respaldos) de *archivos* incrementales con tracking manuales de backups (respaldos). **DUMP** es también utilizado para borrar *archivos*.

RELEASE libera espacio sin usar, en *archivos* particionados y secuenciales.

COMPRESS fusiona espacio no utilizado en un PDS.

DEFRAG proporciona la fusión de espacio libre en disco.

LENGUAJE ACS (AUTOMATIC CLASS SELECTION). (SELECCION AUTOMATICA DE LA CLASE).

Las rutinas ACS (Automatic Class Selection, selección automática de la clase) determinan las clases SMS (*Storage management subsystem, subsistema de administración del almacenamiento*) y el *storage group (grupo de almacenamiento)* para todas las nuevas ubicaciones o para las ubicaciones que ocurran en una conversión, copiado, recall, restore o movimiento de *archivos*. Las rutinas ACS (Automatic Class Selection, selección automática de la clase) se codifican en lenguaje ACS (Automatic Class Selection, selección automática de la clase) que es un lenguaje de programación de alto nivel (High-level).

Después de codificar las rutinas, éstas se deben validar y posteriormente traducir a un objeto para que el SMS (*Storage management subsystem, subsistema de administración del almacenamiento*) las entienda. Una traducción exitosa coloca el objeto ACS (Automatic Class Selection, selección automática de la clase) en el SCDS especificado. Después de que se activa la configuración contenida en ese SCDS, se podrán usar las rutinas ACS para gobernar la administración del almacenamiento.

Contamos con 4 rutinas diferentes :

- ***Data class*** (clase de datos) .
- ***Management class*** (clase de administración).
- ***Storage class*** (clase de almacenamiento).
- ***Storage group*** (*grupo de almacenamiento*).

Cada una de estas rutinas se encarga de asignar al *archivo* los constructores del mismo nombre; *Data class* (clase de datos), *Management class* (clase de administración), *Storage class* (clase de almacenamiento) y

Storage group (grupo de almacenamiento). La *Data class* (clase de datos) asigna *atributos* físicos a los *archivos*. La *Management class* (clase de administración) asigna los niveles de administración para cada *archivo*. La *Storage class* (clase de almacenamiento) asigna los *atributos* de performance para cada *archivo* y el *Storage group* determina el *dispositivo* en donde se ubicará el *archivo*.

Las rutinas automáticas de selección (*ACS*) están escritas en lenguaje *ACS* (Automatic Class Selection, selección automática de la clase). Usan variables con información del *archivo* e información del sistema y además usan técnicas de filtrado para asignar servicios de almacenamiento.

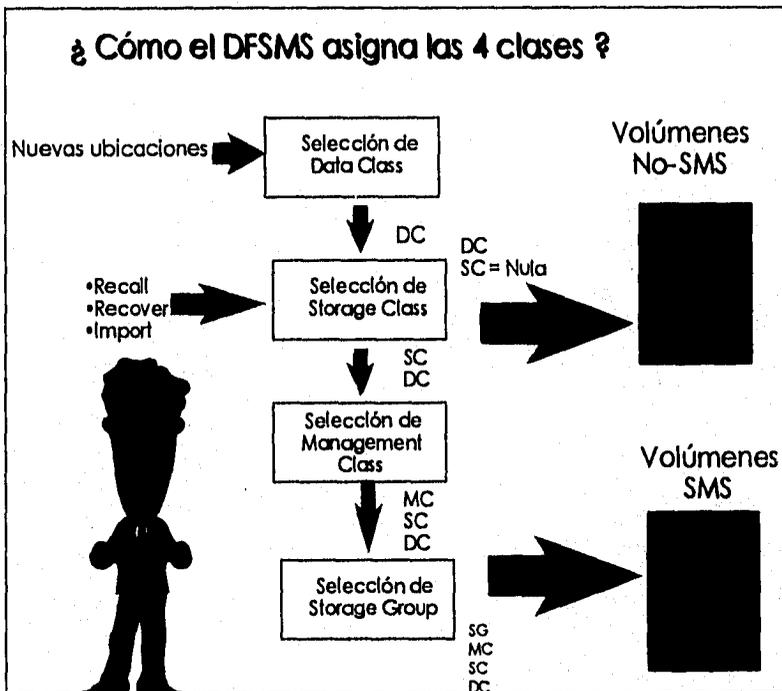


Fig. 2.3 Cómo asigna las 4 clases el DFSMS.

TODAS LAS UBICACIONES PASAN A TRAVES DE LAS RUTINAS ACS.

Una vez que la configuración está activa, el *SMS (Storage management subsystem, subsistema de administración del almacenamiento)* ejecuta las rutinas para las siguientes operaciones :

- DD's (Data Definition, definición de datos) de JCL'es (New, Mod).
- Peticiones de ubicación dinámica (New, Mod).
- Comandos de *DFDSS (Data facility data set services, servicios a archivos para la facilidad de los datos)* (Copy, restore y convert).
- Comandos de *DFHSM (Data Facility Hierarchycal Storage Management, administración del almacenamiento jerárquico para la facilidad de los datos)* (Recall y Recover).
- Comandos del *método de acceso* (Allocate, Define, Import).

El lenguaje *ACS (Automatic Class Selection, selección automática de la clase)*, sigue un flujo de procedimiento lógico de ejecución que consiste principalmente en criterios de filtrado a través de listas (FILTLIST), sentencias de IF/WHEN y de SELECT/WHEN. Utilizando estas sentencias relacionales, las rutinas *ACS* determinan las clases *SMS (Storage management subsystem, subsistema de administración del almacenamiento)* y los *Storage groups* (grupos de almacenamiento) de acuerdo a los parámetros de ubicación, tamaño del *archivo*, nombre del mismo y otras variables.

Reglas lógicas de importancia:

- Una FILTLIST es una lista que facilita las operaciones de comparación. Cuando un *archivo* está siendo ubicado y se efectúa una operación de comparación, dependiendo de las *filist* definidas, el *archivo* puede estar incluido en una o más de éstas, por lo que es necesario tomar en cuenta este aspecto en el momento de diseño para evitar duplicidades y posibles errores.
- En cualquiera de las cuatro rutinas, dentro de una sentencia de control SELECT la primera condición WHEN que es verdadera es la que se ejecuta, y las demás condiciones WHEN son ignoradas.

En Grupo Financiero Bancomer la primera rutina que asigna valores es la *storage class* (clase de almacenamiento), de ahí sigue la *management class* (clase de administración) y después el *storage group* (*grupo de almacenamiento*).

PROCEDIMIENTO PARA REALIZAR MODIFICACIONES A REGLAS DEL SMS (*Storage management subsystem*), (*Subsistema de administración del almacenamiento*).

Es muy importante mencionar que cada vez que se modifiquen las rutinas ACS (Automatic Class Selection, selección automática de la clase), éstas deberán de ser traducidas y validadas en el ISMF.

Para explicar estas modificaciones realizaremos el siguiente caso de prueba :

Conversión del ambiente Prueba a DFSMS (Data Facility *Storage management subsystem*, *subsistema de administración del almacenamiento* para la facilidad de los datos), este ambiente consta de una serie de *archivos* que deben de tener "maybe *cache*" como performance y "guarantee space", no se deben de migrar, pero se deben de respaldar cada semana.

Los primeros pasos recomendados para este tipo de modificación son los siguientes:

- Realizar un "repro" de la configuración que actualmente esté activa; a una en la cual podamos realizar las modificaciones requeridas y de esta manera no afectar lo que actualmente esta activo y tener esta configuración (la mas actual) como retorno. Por ejemplo : Si en este momento la *PYCUR* esta activa, ejecutar un repro de esta a la *PYTEST*.
- Generar un nuevo grupo de rutinas. Para esto deberemos generar una copia de las que actualmente están activas. Para verificar cuales son éstas, debemos de entrar al ISMF y en la opción 7 (Automatic Class Selection) teclear la opción 5.

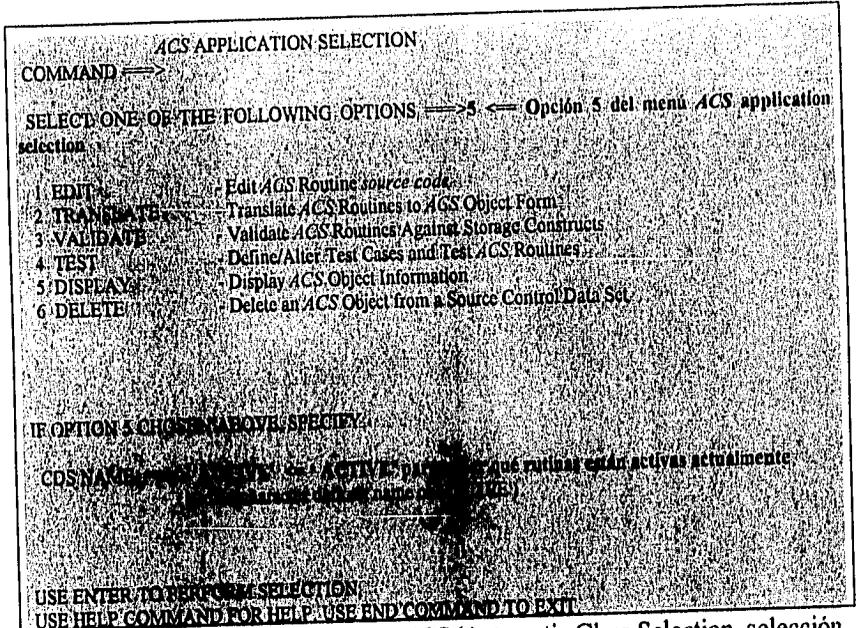


Fig. 2.4 Selección de una aplicación ACS (Automatic Class Selection, selección automática de la clase).

Una vez tecleado lo anterior, obtendremos la siguiente pantalla :

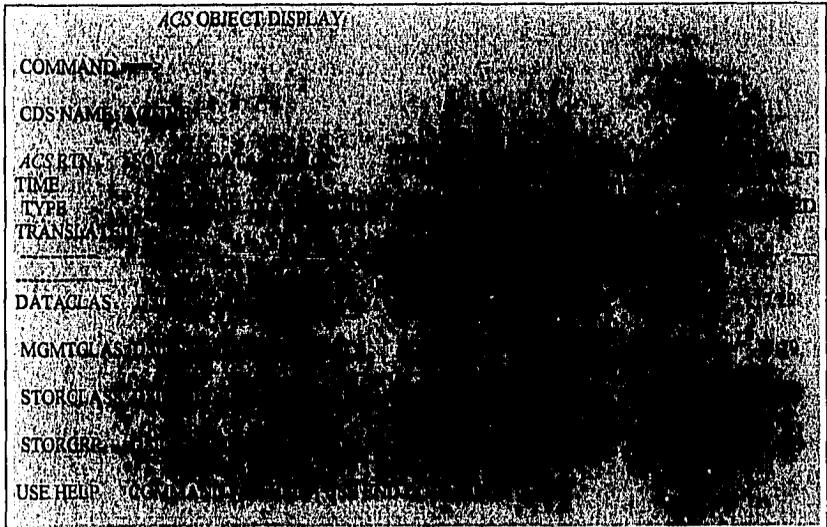


Fig. 2.5. Pantalla ACS OBJECT DISPLAY (Desplegado del objeto en la selección automática de la clase).

Donde obtenemos la siguiente información :

1. Cuáles son las rutinas que actualmente están activas.
2. Quién fue el último user que las tradujo, así como la fecha y la hora de la última traducción.

Una vez generados los pasos anteriores, ya estamos listos para continuar con la conversión (obviamente antes de estos pasos ya conocemos a detalle las inconsistencias, y los posibles problemas que podemos encontrar para convertir).

La primera rutina que codificaríamos sería las *Storage class* (clase de almacenamiento), en la cual generaríamos una nueva Filterlist que contenga los siguientes calificadores : *.PRUEBA.ACS, DSIFVBPP.PRUEBA.RUTINAS y el DSIFVBPP,*.CURSO, además debemos de excluir todos los *archivos* que terminen con SAG (Storage Administration Group, grupo de administración del almacenamiento).

La primera acción que debemos realizar es revisar que los prefijos que vamos a afectar, no se encuentren en alguna Filterlist, de ser así deberemos de eliminarlos. Una vez revisado esto, generaremos una filterlist que se llame por ejemplo, Prueba_dsn, en la cual incluiremos los prefijos antes mencionados y excludiremos todos los calificadores que terminen con SAG (Storage Administration Group, grupo de administración del almacenamiento).

```
FILTLIST PRUEBA_DSN INCLUDE ( *PRUEBA.ACS, <= nombre no es
específico, NO DEBE DE IR entre comillas
DSIFVBPP,*.curso, entre comillas
'DSIFVBPP.PRUEBA.RUTINAS) nombre específico
entre comillas
EXCLUDE (**.SAG)
```

El segundo paso dentro de la rutina de *Storage class* (clase de almacenamiento) es asignarle la *Storage class* (clase de almacenamiento) que le corresponde, en este caso es la SCPRDSTD, que como *atributo* tiene *MAYBE CACHE*, por lo cual generaremos una sentencia como ésta :

```
WHEN (&DSN EQ &PRUEBA_DSN)
SET STORCLASS = 'SCPRDSTD'
```

Con esto terminamos con la rutina *Storage class* (clase de almacenamiento), debemos de recordar que la *lógica* de las rutinas es descendente, esto quiere decir que se van leyendo las sentencias secuencialmente de arriba hacia abajo, por lo que cuando encuentra una sentencia que cumple con el *archivo*, este es el valor que se le asigna.

Enseguida codificaremos la rutina *Management class* (clase de administración). Generaremos una *Filterlist* similar a la de la *storclass* y generaremos una sentencia para esta misma *management class* (clase de administración).

```
FILTERLIST PRUEBA_DSN INCLUDE (*PRUEBA.ACS,  
                               DSIFVBPP,*curso,  
                               'DSIFVBPP.PRUEBA.RUTINAS)  
EXCLUDE (**.SAG)
```

La *filterlist* es exactamente la misma que en la rutina *Storclass*, pero para asegurar la correcta asignación de los valores necesarios para estos *archivos* la sentencia sería :

```
WHEN ((&DSN EQ &PRUEBA_DSN) AND (&STORCLAS EQ  
SCPRDSTD))  
SET STORCLASS = 'MCBKPIN'
```

Como podemos observar, en la sentencia le estamos pidiendo que todo los *archivos* que estén en la *filterlist* *Prueba_dsn*, y que además tengan una *storage class* (clase de almacenamiento) de producción estándar, se les asigne la *management class* (clase de administración) de backup's (respaldos) incrementales.

La codificación de la rutina de *storage group* (*grupo de almacenamiento*), será similar, pues se generará la misma *filterlist* y consecuentemente la sentencia necesaria.

La *Filterlist* sería la misma :

```
FILTLIST PRUEBA_DSN INCLUDE ( *PRUEBA.ACS,  
                                DSIFVBPP,* curso,  
                                'DSIFVBPP.PRUEBA.RUTINAS)  
EXCLUDE ( **.SAG)
```

La sentencia sería :

```
WHEN ((&DSN EQ &PRUEBA_DSN) AND (&STORCLAS EQ  
SCPRDSTD) and  
(&MGMTCLAS EQ MCBKPIN))  
SET STORGRP = 'SGPRUEBA'
```

En donde le estamos indicando que ubique en el *storage group* (*grupo de almacenamiento*) prueba, todo lo que esté en la lista *Prueba_dsn*, que tenga *management class* (clase de administración) de backups (respaldos) incrementales y *storage class* (clase de almacenamiento) de producción estándar.

En este momento ya tenemos las rutinas terminadas, antes de validar y traducir es muy recomendable verificar si todos los constructores que tenemos existan. En este caso sólo nos falta generar el *storage group* (*grupo de almacenamiento*) Prueba. Lo generaremos de la siguiente manera :

En la opción 6 de ISMF *listar* todos los *storage groups* (grupos de almacenamiento) de la configuración New (ya que en esta validaremos y traduciremos). De los storgroups existentes, seleccionar el más parecido al nuevo que queremos generar, una vez elegido nos posicionamos con el cursor a la izquierda y damos el comando copy de la siguiente manera :

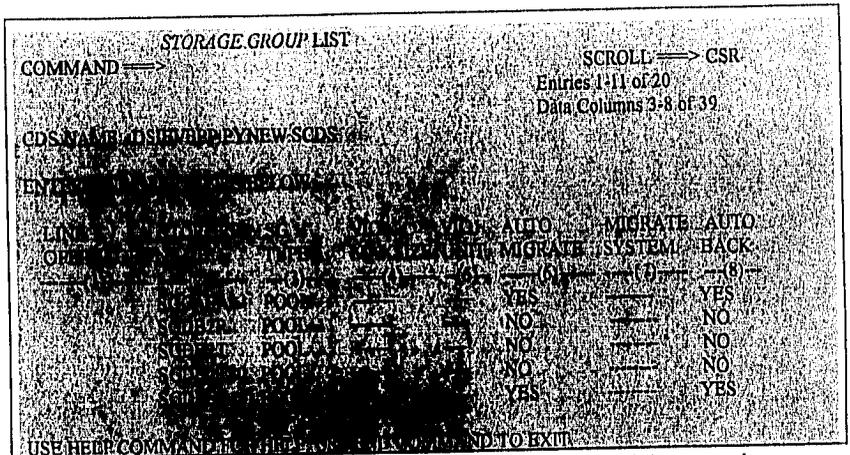


Fig. 2.6. Pantalla STORAGE GROUP LIST (Lista del grupo de almacenamiento).

Una vez dado este comando, aparecerá la siguiente pantalla :

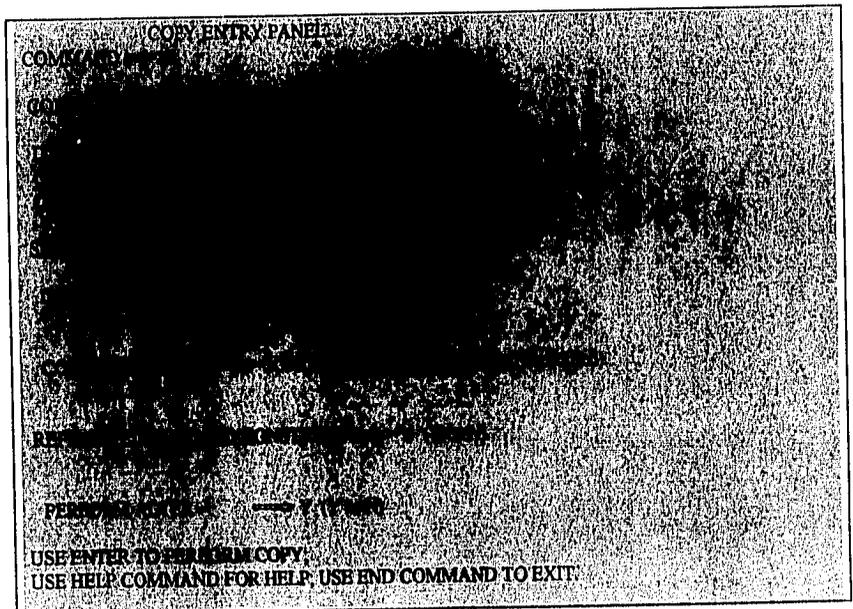


Fig. 2.7. Pantalla COPY ENTRY PANEL (Panel de acceso para copiar).


```
ACS APPLICATION SELECTION
COMMAND ==>

SELECT ONE OF THE FOLLOWING OPTIONS ==> 2

1 EDIT          - Edit ACS Routine source code
2 TRANSLATE     - Translate ACS Routines to ACS Object Form
3 VALIDATE      - Validate ACS Routines Against Storage Constraints
4 TEST         - Define/Alter Test Cases and Test ACS Routines
5 DISPLAY       - Display ACS Object Information
6 DELETE        - Delete an ACS Object from a Source Control Data Set

IF OPTION 5 CHOSEN ABOVE, SPECIFY:

CDS NAME ==> 'DSIEVBPP.PYNEW.SGDS'
              (1 to 44 character data set name or 'ACTIVES')

USE ENTER TO PERFORM SELECTION.
```

Fig. 2.9. Pantalla ACS APPLICATION SELECTION (Selección de la aplicación en la selección automática de la clase).

Nos aparecerá la siguiente pantalla :

```
TRANSLATE ACS ROUTINES
COMMAND ==>

TO PERFORM ACS TRANSLATION, SPECIFY:

SCDS NAME ==> 'DSIEVBPP.PYNEW.SGDS'
              (1 to 44 character data set name)

ACS SOURCE DATA SET ==> 'DSILNTR.MB.MEMO'
              (1 to 44 character data set name)

ACS SOURCE MEMBER ==> '#13SG' (1 to 44 character data set name)

LISTING DATA SET ==> 'HYSTERIA'
              (1 to 44 character data set name)

USE ENTER TO PERFORM ACS TRANSLATION;
```

Fig. 2.10. Pantalla TRANSLATE ACS ROUTINES (Interpretación de las rutinas de la selección automática de la clase).

Al dar enter nos dará la siguiente pantalla; si en la parte superior derecha dice ACS OBJECT SAVED, la traducci3n fue satisfactoria.

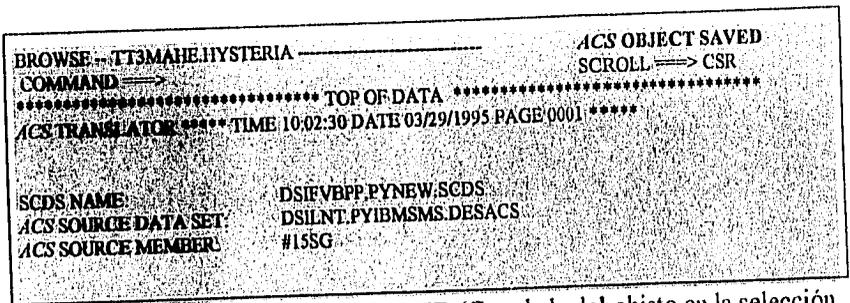


Fig. 2.11. Pantalla ACS OBJECT SAVED (Guardado del objeto en la selecci3n automática de la clase).

Una vez terminado ésto validaremos los constructores con las rutinas, para esto seleccionaremos la opci3n 3 Validate del panel ACS application selection (7 del menú principal)

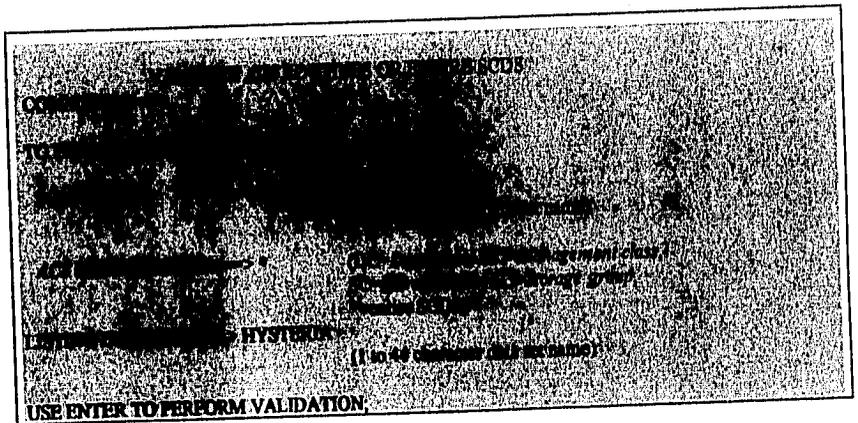


Fig. 2.12. Pantalla VALIDATE ACS ROUTINES OR ENTIRE SCDS (Validar rutinas de la selecci3n automática de la clase).

En esta pantalla especificamos en qué configuración vamos a validar. Al dar enter aparece la siguiente pantalla :

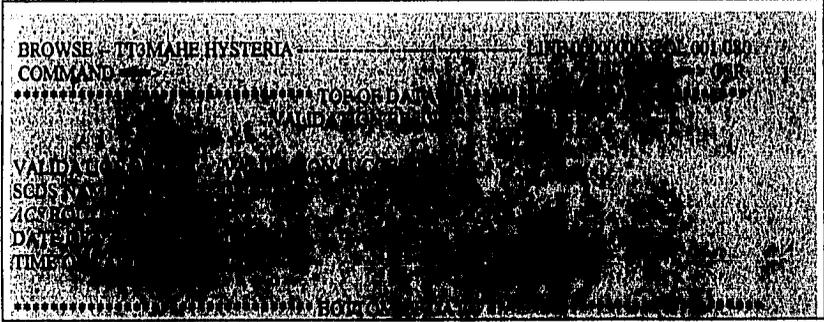


Fig. 2.13. Pantalla para especificar la configuración a validar.

STOPX37.

STOPX37 es un *subsistema* que recupera un job que se ha interrumpido antes de finalizar por una abend B37, D37, E37 en su código de condición, estos abend's son asociados con disponibilidad y administración de espacio en disco.

Este producto está formado por *

- * X37VSAM.
- * RECAT.
- * SNA.
- * X37.

Las formas en que el STOPX37 realiza lo anterior es:

- Dinámicamente asigna espacio adicional para un *archivo* alojado sólo con espacio primario.
- Dinámicamente reduce el espacio secundario que es muy grande para el *volumen* especificado.
- Dinámicamente construye *archivos* secuenciales o particionados que en su creación se ubicaban en un solo *volumen* y los deja como *archivos multivolumen*.

SECUENCIA DE MODIFICACION DE REGLAS DEL STOPX37.

1. Copiar contenido del miembro X37REG00 que es el de la configuración actual al miembro X37REG01, esto por seguridad, ya que si algo falla o

no funciona el cambio o modificación de reglas bastaría con copiar al contenido del X37REG01 al X37REG00 y así quedaría como si no la hubiéramos modificado nada.

2. Modificar o añadir las reglas de acuerdo al plan o necesidades que se tengan, cuidando siempre que se documente el cambio o adición, en la parte que se ha destinado para ello dentro de este miembro. A continuación se da un ejemplo de una regla para que podamos observar las partes que la conforman y cómo podemos elegir algún parámetro para construirlas.

```
* -----
* ---REGLA DE ARCHIVOS SAFE ESPEJOS VSAM STRING '5'
* ---DESBORDA AL STORAGEGROUP SGONLATM
* -----
REGLA17 SELECT ACTION=SGONLESP
                                                    JOBNAME
POB*,TT0*,TH3Q*,POC*,POD*,POH*,POS*,POT*,TT2*,PTO*,    +
    BCH*,BCR*,BSF*,CICS*,PYB*,B77*,TT3*,DFH*,PB*
    DSORG VS
    VTYPE CLUSTER,ALTINDEX
    CLUSTER DSIFV*
    VDTYPE KSDS,RRDS,ESDS
    VCOMP INDEX,DATA
    STORGRP SGONLESP
    SMS Y
SGONLESP                                                    ACTION
SWITCH=YES,SNARPRI=(10,5),VSREDUCE=YES,VREDUCE=YES,
+
    ZEROSEC=50
```

Aquí observamos que las reglas se conforman por :

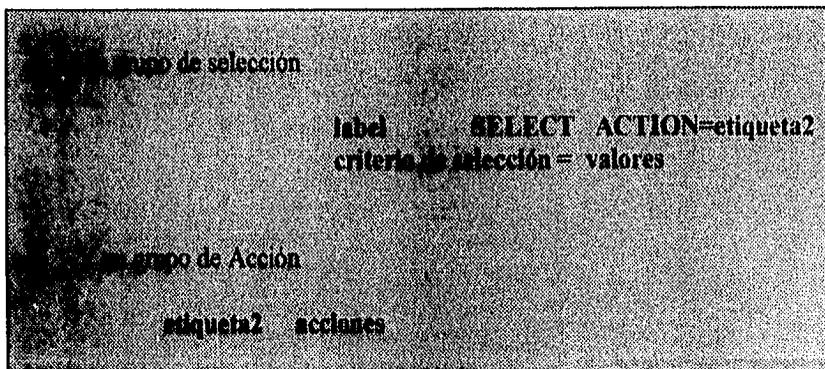


Fig. 2.14. Cómo se conforman las reglas.

Nota: la etiqueta puede ser cualquier nombre, en GRUPO FINANCIERO BANCOMER el estándar es poner por ejemplo REGLA 5 , en el siguiente ejemplo se están seleccionando todos los jobs cuyo nombre contenga los prefijos pre y des, y las acciones son que haga un switch y qué porcentaje de espacio secundario adicionará al *archivo*, de acuerdo al espacio primario que tenía originalmente.

Existen muchos posibles criterios de selección y de acción mediante los cuales podemos crear las reglas y sus posibles acciones.

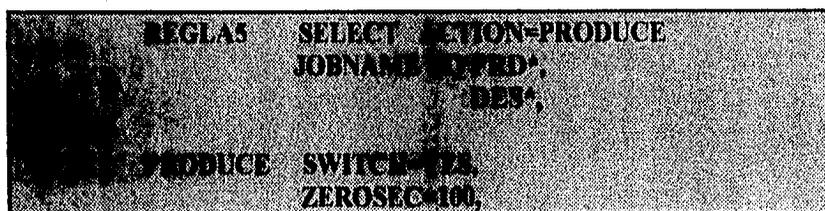


Fig. 2.15. Regla 5.

3. Una vez que hemos terminado de editar o adicionar las reglas, submitimos el jcl.

Con la ejecución del jcl anterior lo que estamos haciendo es ensamblar las nuevas reglas en los *módulos* de carga del STOPX37.

4. Verificar que la ejecución del jcl haya terminado con código de retorno de 0, en caso contrario revisar la sintaxis en las reglas que adicionamos o añadimos y volver a submitir.

5. Refrescar las tablas del STOPX37, si es en CB se realizará en equipo D y E , si se trata de CSJ solo el equipo C, esto se hace desde NETVIEW con el comando:

/REF X37

Después de dar el comando debemos verificar en el log del sistema que nos de un mensaje de que el STOPX37 ha sido refrescado.

Con el comando anterior el STOPX37 toma dinámicamente los cambios o adiciones hechas a las reglas sin que tengamos la necesidad de dar de baja el STOPX37.

6. Ejecutar un job de prueba para verificar el buen funcionamiento de la regla modificada o adicionada (Verificar con el usuario).

Por último, cabe mencionar que estas reglas se aplican en ambientes *SMS* (*Storage management subsystem, subsistema de administración del almacenamiento*) y *NOSMS*; lo único que las diferencia son los parámetros utilizados, por ejemplo, si le ponemos el parámetro de *SMS=YES* o cualquier otro que indique que es *SMS* entonces será ambiente *SMS* y por otra parte si no hay ningún parámetro que lo indique será el ambiente *NOSMS*, pero la mecánica de las reglas es similar.

CAPITULO

**ROBOT AUTOMATIZADO
MANTAJE WOLFCREEK Y
OTRAS TECNOLOGIAS**

SUBSISTEMA RAMAC DE IBM.

Esta sección trata acerca del *subsistema* 9394, describiendo sus componentes, modelos y características. También da algunas configuraciones como ejemplo.

Las tarjetas del *controlador* del arreglo y los arreglos de la *caja* (rack) del 9395 del *Subsistema RAMAC* están en una unidad única para proporcionar un *subsistema* completo de almacenamiento para la instalación en una plataforma (PTS) S/370, los procesadores ES/9000, ES/3090, 4381, 4341, 9370 y 308x, soportan el *Subsistema RAMAC*. El *Subsistema RAMAC* une directamente a estos procesadores, como se muestra en la Figura 3.1.

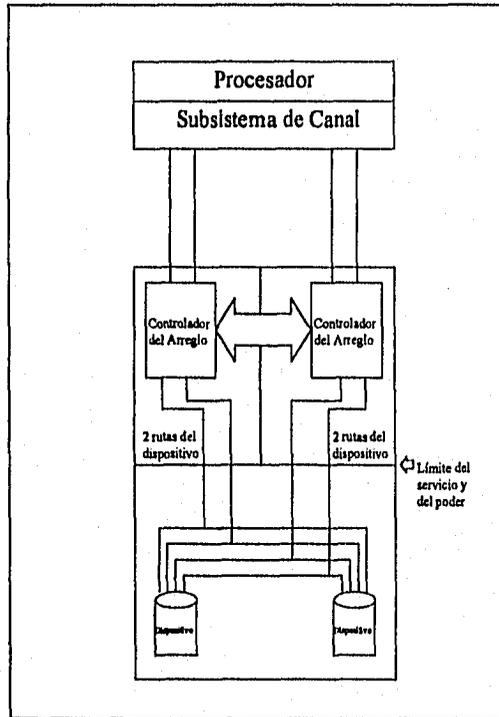


Fig. 3.1. El 9394 Une Directamente al Subsistema de una Canal.

Porque la máquina montada que el *Subsistema RAMAC* ha construido dentro del manejo del *cache*, puede emular los *controladores* 3990-2 sin *cache* y 9343. Las *cajas* (racks) pueden emular los siguientes *dispositivos* CKD:

3390-3 *DASD* (*Direct Acces Storage Device*, *dispositivo de almacenamiento de acceso directo*)

- 3380-K *DASD*.
- 9345-2 *DASD*.

Se asigna la emulación deseada cuando se ordena el *subsistema*. El *Subsistema RAMAC* ofrece las siguientes ventajas sobre otros *subsistemas* de almacenamiento de datos:

- Una mejor ejecución sin software adicional. El *Subsistema RAMAC* proporciona funciones sofisticadas tales como *caching* y *DASD Fast Write* (escritura rápida de un *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo), sin ayuda del software del sistema.

Si un *sistema operativo* soporta el *dispositivo* nativo siendo emulado, generalmente puedes instalar el *Subsistema RAMAC* sin algunos cambios en el software del sistema y sin dañar los recursos del mismo.

- Una mejor confiabilidad y disponibilidad continua; el *Subsistema RAMAC* combina diseño, con una falla tolerante, con tecnología *RAID* (Redundant Array of Independent Disks, discos independientes de arreglos redundantes) Nivel 5.

RAID 5 (Redundant Array of Independent Disks, discos independientes de arreglos redundantes) proporciona procesamiento paralelo a través de los

arreglos de la *caja (rack)* los cuales pueden ejecutarse de manera independiente.

En caso de una falla en un único *dispositivo*, los datos pueden ser leídos o reconstruidos desde otros *dispositivos* físicos en el arreglo.

- Flexibilidad y expansión de la configuración. El *subsistema* proporciona aproximadamente, flexibilidad creciente sin límite, desde la configuración más pequeña a la más grande. Uno de los modelos del *subsistema* proporciona entremezclas de modos de emulación *DASD* (Direct Acces Storage Device, *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo), y todos los modelos permiten modos de emulación a ser cambiados.

- Incremento en la capacidad del almacenamiento de datos con un *cache* significativamente más grande y almacenamiento que no es volátil. El *multicache* incluye:
 - *Cache de caja (rack)*.

 - *Módulos* del drive del disco que tienen una capacidad de *cache* de 0.5 MB cada uno.

 - *Controladores* del arreglo que tienen una capacidad total de *cache* de más de 2 *gigabytes* (GB).

- Ejecución mejorada con manejo de *cache*. Para seleccionar el *algoritmo* de *cache* (pista, registro, o prohibición) basado en las características de cargar el trabajo, el *Subsistema RAMAC* maximiza las características positivas y las declara a través del *subsistema*.

- Confiabilidad y ejecución acrecentada con:

- Análisis de fallas pronosticadas en el que un conjunto de procesos se ejecutan continuamente por el módulo de drive del disco, diseñado para predecir las condiciones de falla del drive del disco antes de que ésta ocurra.

- *DASD Fast Write* (escritura rápida de un *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo), que escribe datos concurrentemente al *cache* del *subsistema* y al *cache* no volátil de la *caja (rack)*. Ambas copias están retenidas hasta que los datos estén completamente escritos en el drive del disco, proporcionando integridad de datos equivalente a escribir directamente en el *dispositivo*. *Fast Write* reduce el tiempo que una aplicación debe esperar para la operación de I/O a completar.

- Confiabilidad y disponibilidad mejorada con ahorro dinámico; puedes diseñar algunas *cajas (racks)* como ahorros. Cuando el *Subsistema RAMAC* detecta una falla de un *dispositivo* en una *caja (rack)*, automáticamente invoca a una *caja (rack)* de ahorro.

Los datos de la *caja (rack)* en falla se regeneran en un *dispositivo* en una *caja (rack)* de ahorro, reestableciendo redundancia.

- Conectividad incrementada; los *dispositivos* en el *subsistema 9394* pueden ser unidos a canales paralelos o seriales. El *subsistema* proporciona hasta 2 x 128 rutas de canal lógico *ESCON* y de 4 a 8 canales paralelos.

COMPONENTES DEL SUBSISTEMA RAMAC.

Las siguientes secciones describen los componentes del *Subsistema RAMAC*: panel del operador, máquina del almacenamiento, *controladores* y la *caja (rack)*.

Los componentes básicos del *Subsistema RAMAC* son la máquina, las *cajas* (racks) y los *controladores* del arreglo, que proporcionan funciones de control de almacenamiento. El número mínimo de *cajas* (racks) en una máquina es 2 ó 4, dependiendo del modelo del *Subsistema RAMAC*. El máximo es 16.

Panel del operador.

El panel del operador del *Subsistema RAMAC*, que se encuentra al frente de la máquina, se puede usar por uno mismo o por el representante de servicio para controlar diversas funciones, tales como habilitar un canal.

Máquina del almacenamiento.

La máquina del almacenamiento con cubiertas y casters tiene las siguientes dimensiones:

Dimensión	Pulgadas (milímetros)
Altura	62.2 (1580)
Ancho	29.5 (750)
Profundidad	38.5 (978)

Tabla 3.1 Dimensiones.

El *Subsistema RAMAC* solamente puede estar instalado en ambientes de piso falso.

La máquina con 16 *cajas* (racks) pesa 744 kilogramos o 1639 libras.

El hardware de adhesión de la máquina de almacenamiento incluye:

- Dos o cuatro *controladores* de arreglo.
- Materiales de poder.
- Controles de poder.
- Panel de servicio.
- Panel del operador.
- Interfase interna para unir a las *cajas (racks)*.
- Extremidades de entrada para unir cables del canal.

Controladores.

Los *controladores* proporcionan la interface entre los *módulos* de drive del disco y el *subsistema* de canal del procesador; también contienen *cache* de *controlador* del arreglo.

Ejecutan las funciones de *control del almacenamiento*, tales como interpretar y ejecutar comandos del canal, proporcionando control de la ruta y funciones de transferencia de datos.

Cada tarjeta del *controlador* proporciona dos rutas del *dispositivo* para cada arreglo de la *caja* (rack) al cual es unido. La Figura 3.2 muestra un *Subsistema RAMAC* con *controladores* de quad conectando canales OEMI.

El *Subsistema RAMAC* puede ser unido ya sea a *ESCON* o a rutas de canal paralelo. Cada ruta de canal paralelo puede ser unida ya sea al mismo procesador ó a un procesador separado.

El *Subsistema RAMAC* también soporta una entremezcla de canales *ESCON* y paralelo.

Las regiones de poder y servicio separadas proporcionadas por los *controladores de arreglo múltiple*, mejoran de manera excelente la disponibilidad de datos almacenados. Por ejemplo, todavía puedes tener acceso a los datos después de la pérdida de una tarjeta del *controlador*, porque el procesamiento de I/O continúa a través de una tarjeta del *controlador* diferente. El servicio debe ser requerido, una tarjeta del *controlador* en falla, puede ser removida y reemplazada mientras continúa el acceso a los datos.

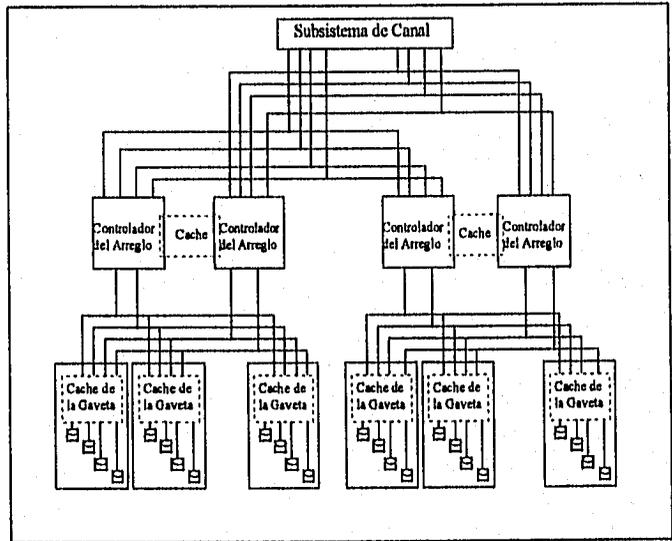


Fig. 3.2. El *Subsistema 9394* con *Controladores Quad*.

Los arreglos de una *caja (rack)*.

Cada *caja (rack)* contiene más de tres volúmenes lógicos extendidos sobre cuatro drives de disco de larga capacidad unidos por *controladores* del arreglo a un procesador host. Cada arreglo de la *caja (rack)* emula drives de disco de alta velocidad, con funciones caching de la pista a través de todos los volúmenes. Cada *caja (rack)* incluye:

- Cuatro *módulos* de drive del disco.
- Ventilador refrescante.
- Batería para backup de poder.
- Memoria *cache*.
- *Lógica*.
- Un panel del operador.

MODULOS, TIPOS Y OPCIONES DEL *SUBSISTEMA RAMAC*.

Cuando ordene el *Subsistema RAMAC*, especifique:

Modelo del *Subsistema*.

Emulación del *subsistema*.

Tipo del arreglo de la *caja (rack)*.

Tipo de *cache* del *controlador* del arreglo.

Opción de unión del canal.

Modelos del *subsistema RAMAC*.

El *Subsistema RAMAC* está disponible en diversos modelos. Algunos modelos están disponibles con *controladores* duales que tienen más de ocho canales de conectividad. Otros modelos tienen *controladores* quad con más de 12 canales de conectividad (8 *ESCON* y 4 paralelos).

Modelo	Controlador	Power Card	Power Phase
001	Controlador dual; 32 o 48 dispositivos emulados a un par.	Línea única	Fase única
002	Controlador dual; 32 o 48 dispositivos emulados a un par.	Línea dual	Tres fases
003	Controlador quad; 16 o 24 dispositivos emulados a cada par de controladores.	Línea dual	Tres fases

Tabla 3.2 Modelos.

Nota:

El Modelo 001 no puede ser actualizado a un Modelo 002 o 003.

El Modelo 002 puede ser actualizado a un Modelo 003.

Los *controladores* del arreglo para el Modelo 003 permiten a la máquina del *Subsistema RAMAC* contener dos *subsistemas* separados, cada uno con ocho cajas (*racks*) por par de *controlador*.

Tipos de emulación del *subsistema*.

Los siguientes tipos de emulación del *subsistema* están disponibles con el *Subsistema RAMAC*.

Modelos 001 y 002.

Los modelos 001 y 002 no pueden soportar una entremezcla de emulación *DASD* (Direct Acces Storage Device, *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo).

Tipo	Emulación del <i>Controlador</i>	Emulación del <i>Dispositivo lógico</i>
9245	9343	Modelo 9345 B22
9280	Modelo 3990 2	Modelo 3380 K
9293	Modelo 3990 2	Modelo 3390 3

Tabla 3.3 Tipos de emulación.

Modelo 003.

El Modelo 003 puede soportar una entremezcla de algunos dos de los tres modos de emulación. Cada par de *controlador*, operando como un *subsistema*, puede soportar un modo de emulación independientemente desde otro par.

Tipo	Emulación del <i>Controlador</i>	Emulación del <i>Dispositivo lógico</i>
9245	9343	Modelo 9345 B22
9280	Modelo 3990 2	Modelo 3380 K
9293	Modelo 3990 2	Modelo 3390 3

Tabla 3.4 Tarjetas del *Controlador*, Par A: El par A controla las ocho *cajas (racks)* de más arriba.

Tipo	Emulación del Controlador	Emulación del Dispositivo lógico
8245	9343	Modelo 9345 B22
8280	Modelo 3990 2	Modelo 3380 K
8293	Modelo 3990 2	Modelo 3390 3

Tabla 3.5 Tarjetas del Controlador, Par B: Un par B controla las ocho cajas (racks) de más abajo.

La caja (rack) de un Modelo B13 es un componente en la máquina de un subsistema.

Tipos de cache de un controlador.

Los tipos de cache de un controlador de arreglos especifica los tamaños del cache del controlador de arreglos para los modelos del Subsistema RAMAC.

Modelo 001	
Tipo	Tamaño del Cache
0601	64 MB
0604	256 MB

Tabla 3.6 Modelo 001.

Modelo 002	
Tipo	Tamaño del Cache
0601	64 MB
0604	256 MB
0644	1024 MB

Tabla 3.7 Modelo 002.

El Modelo 002 puede ser convertido a un Modelo 003.

Modelo 003	
Tipo	Tamaño del cache
0602	128 MB
0642	512 MB
0648	2048 MB

Tabla 3.8 Modelo 003.

Opciones de unión de un canal.

Las siguientes opciones de unión de un canal del *subsistema* están disponibles:

Modelo 001	
Opción	Descripción
3007	4 canales paralelos.
3001	4 canales <i>ESCON</i> .
3401 campo convertido a	4 canales <i>ESCON</i> , desde 4 canales paralelos.

Tabla 3.9 Opciones del modelo 001.

Modelo 002	
Opción	Descripción
3001	4 canales <i>ESCON</i> .
3008	8 canales paralelos.
3004	4 canales <i>ESCON</i> plus y 4 paralelos.
3801 campo convertido a	4 canales <i>ESCON</i> , desde 8 canales paralelos.
3804 campo convertido a	4 canales <i>ESCON</i> plus y 4 paralelos, desde 8 canales paralelos.

Tabla 3.10 Opciones del modelo 002.

Modelo 003	
Opción	Descripción
3002	8 canales <i>ESCON</i> .
3008	8 canales paralelos.
3006	8 canales <i>ESCON</i> plus y 4 paralelos.
3802 campo convertido a	8 canales <i>ESCON</i> , desde 8 canales
3806 campo convertido a	paralelos. 8 canales <i>ESCON</i> plus y 4 paralelos, desde 8 canales paralelos.

Tabla 3.11 Opciones del modelo 003.

Los dos pares de *controladores* de los arreglos para el Modelo 003 permiten a la máquina 9394 contener dos *subsistemas*. Las interfaces OEMI están ligadas de modo que cada ruta de un canal tiene acceso a ambos pares de *controladores* y a todos los *dispositivos*. Para *ESCON*, cada interface está conectada individualmente a un *controlador de un arreglo*.

CONFIGURACIONES DEL *SUBSISTEMA RAMAC*.

La máquina del almacenamiento para el *Subsistema RAMAC* tiene una capacidad de más de 16 *cajas* (racks) como se muestra en la Figura 3.3. Los *controladores* residen en la misma máquina.

Suministro de Poder y Tipos de Terminación de Cable: Si se instala más de ocho *cajas* (racks), se debe agregar el siguiente suministro de poder y tipos de terminación de cable:

Modelo	Tipo
001	4111
002	4121 (bajo voltaje)
003	4141 (bajo voltaje)
002	4122 (alto voltaje)
003	4142 (alto voltaje)

Tabla 3.12 Tipos de terminación de cable.

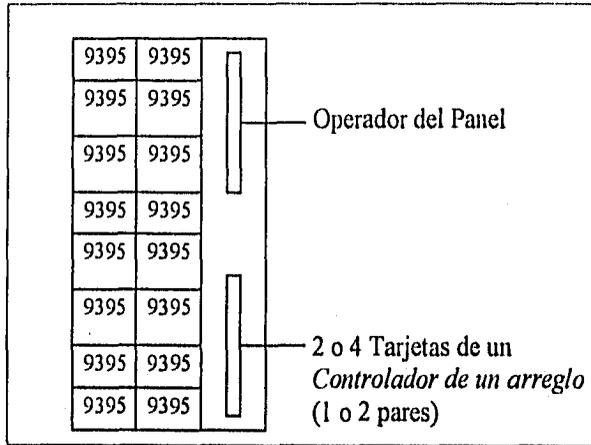


Fig. 3.3. Subsistema RAMAC con 16 Cajas (Racks)

La Figura 3.4 muestra un ejemplo de configuraciones para un Subsistema RAMAC.

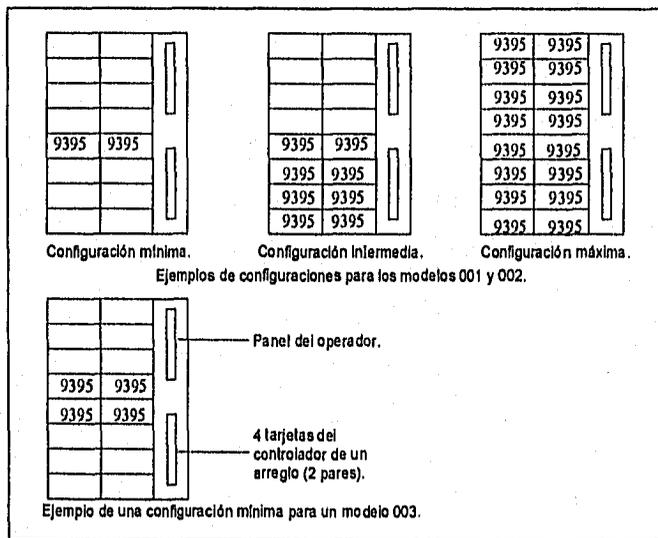


Fig. 3.4 Ejemplos de Configuraciones.

SOPORTE DE PROGRAMACION PARA EL *SUBSISTEMA RAMAC*.

El *Subsistema RAMAC* se ejecuta en MVS, VM, VSE, AIX y TPF sin requerir modificaciones al software del sistema.

El *Subsistema RAMAC* usa *ICKDSF* para inicializar los *dispositivos* en el arreglo de la *caja* (rack) para uso del *sistema operativo* soportado. El programa Environmental Record Editing and Printing (EREP) reporta errores o fallas al *Subsistema RAMAC*.

LOS ARREGLOS DE UNA CAJA (RACK) 9395.

Esta sección describe el arreglo de una *caja (rack)* 9395.

- El modelo.
 - Dimensiones y peso físicos.
 - *Cache de la caja (rack)*.
 - Instalación y mantenimiento no destructores.

- Emulación del *dispositivo lógico*.

- Componentes de una *caja (rack)*.
 - Panel del operador.
 - Ventiladores refrescantes.
 - Batería para respaldo de poder.
 - Drives del disco.

MODELO DE ARREGLOS DE UNA CAJA (RACK).

El arreglo de una *caja (rack)* es una unidad removible en la máquina 9394. El Modelo B13 contiene microcódigo, *cache* y cuatro drives de disco de larga capacidad que están ligados en una arquitectura *RAID* (Redundant Array of Independent Disks, discos independientes de arreglos redundantes) Nivel 5.

EMULACION DE UN *DISPOSITIVO* LOGICO.

La siguiente tabla muestra las emulaciones de un *dispositivo lógico* que puedes ordenar por modelos de arreglos de una *caja* (rack). El microcódigo de un arreglo de una *caja* (rack) determina qué ambiente lógico emula el almacenamiento de los datos.

Código del Tipo	Modo de Emulación	Capacidad
9380	<i>volúmenes 3 x 3380K</i>	5.67 GB
9393	<i>volúmenes 2 x 3390-3</i>	5.67 GB
9345	<i>volúmenes 3 x 9345-B22</i>	4.5 GB

Tabla 3.13 Emulaciones de un *dispositivo lógico*.

La capacidad de un arreglo de una *caja* (rack) depende de los volúmenes lógicos de los *dispositivos* que están emulando.

TIPOS PRINCIPALES DE UN *SUBSISTEMA RAMAC*.

En ésta sección se describen los tipos principales y mejoras que el *Subsistema RAMAC* aporta a la tecnología del *subsistema* de almacenamiento:

Transparencia.

Flexibilidad de la configuración.

Caching.

DASD Fast Write (escritura rápida de un *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo).

RAID (Redundant Array of Independent Disks, discos independientes de arreglos redundantes).

Disponibilidad dinámica.

Análisis de fallas pronosticadas.

TRANSPARENCIA.

El *Subsistema RAMAC* proporciona funciones sofisticadas sin requerir soporte del software del sistema, de modo que las funciones tales como caching y *DASD Fast Write* (escritura rápida de un *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo), operan de manera transparente.

La transparencia tiene las siguientes ventajas:

- No se requiere ningún cambio en el software del sistema en ambientes donde el soporte para un *dispositivo* nativo siendo emulado ya está instalado.
- Más clientes pueden instalar el *Subsistema RAMAC* sin limitar los recursos del sistema.
- El *Subsistema RAMAC* emula *DASD* (Direct Acces Storage Device, *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo) 3380-K o 3390-3 unidos a un *controlador* 3990-2, o a un módulo de almacenamiento 9345-B22 unido a un *controlador* 9343.
- El software del sistema que opera en estas combinaciones de *unidad de control* y tipos de *dispositivos* pueden operar en el *Subsistema RAMAC* sin modificaciones.

FLEXIBILIDAD DE LA CONFIGURACION.

El *subsistema* proporciona casi flexibilidad ilimitada que va en aumento, desde la configuración más pequeña a la más larga.

El *Subsistema RAMAC* puede estar configurado ya sea como un *controlador de un arreglo dual* o como un *controlador de un arreglo quad* (2 pares), proporcionando entremezcla de modos de emulación del *volumen DASD* (Direct Acces Storage Device, *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo).

La entremezcla de emulación *DASD* (Direct Acces Storage Device, *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo) puede estar acomodada en un único bastidor de un Modelo 9394 003. Un Modelo 003 puede estar dividido en dos particiones, cada uno emulando alguno de los tres modos de operación del *subsistema DASD* (Direct Acces Storage Device, *dispositivo* de

almacenamiento de acceso directo). Por ejemplo, una mitad de un Modelo 003 podría emular 3990-2/3380-K, mientras la otra mitad emula 3990-2/3390-3. Cada *subsistema* es manejado por un par separado de *controladores* de un arreglo y puede incluir desde 2 a 9 *cajas* (racks).

Todos los modelos permiten modos de emulación a ser cambiados. Las *cajas* (racks) 9395 pueden estar reformateadas entre los tres modos de emulación después de la instalación inicial, con la provisión de que todas las *cajas* (racks) manejadas por un único par de *controladores* debe emular los mismos volúmenes *DASD* (Direct Acces Storage Device, *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo).

Reformatear la *caja* (rack) permite al *subsistema*, adaptarse a los requerimientos de datos en vez de requerir los datos de una aplicación para conformar al hardware.

CACHING.

Los tipos de caching del *Subsistema RAMAC* son:

- Caching de multi-nivel.
- Manejo de *cache*.
- Caching transparente.
- Utilización de un canal decreciente.

DASD FAST WRITE (escritura rápida de un *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo).

DASD Fast Write (escritura rápida de un *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo), es una forma de escritura rápida para *cache* no volátil. Los datos están escritos de manera conveniente en el *cache del controlador de un arreglo* y en el *cache* de una máquina y automáticamente programados para quitar etiquetas (*destaging*) a los drives de disco. Los datos permanecen en el *cache* hasta que los datos son escritos en los drives de disco, proporcionando integridad de los datos equivalente a escribir directamente en el *DASD* (Direct Acces Storage Device, *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo).

Debido a que no se requiere el acceso a los drives de disco para escribir en el *cache* de la máquina que manda y llena la pista, el programa continúa procesando sin esperar a que los datos sean puestos en los drives de disco.

DASD Fast Write (escritura rápida de un *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo) es un tipo automático de *Subsistema RAMAC*; no requiere modificaciones para tener acceso a los métodos o aplicaciones.

RAID (Redundant Array of Independent Disks, discos independientes de arreglos redundantes).

En el *Subsistema RAMAC*, un arreglo es una colección de cuatro drives de disco que presentan la imagen de dos o tres volúmenes lógicos para el sistema. La arquitectura *RAID* (Redundant Array of Independent Disks, discos independientes de arreglos redundantes) proporciona redundancia de los datos de modo que en el suceso de una sola falla de un *dispositivo*, los datos pueden ser leídos o reconstruidos desde otros *dispositivos* físicos en un arreglo.

El *Subsistema RAMAC* usa *RAID* (Redundant Array of Independent Disks, discos independientes de arreglos redundantes) Nivel 5, donde la

paridad de los datos se escribe en un *dispositivo* separado. Ningún *dispositivo* contiene a ambos (datos y paridad) para aquellos datos, asegurando que la redundancia de los datos sea mantenida si un drive de disco falla.

En *RAID 5* (Redundant Array of Independent Disks, discos independientes de arreglos redundantes) los canales de acceso en los drives de disco se mueven independientemente unos de otros, permitiendo concurrencia múltiple de peticiones de I/O. En *RAID 5* (Redundant Array of Independent Disks, discos independientes de arreglos redundantes), más transferencias implican solamente a un disco de datos, permitiendo operaciones en paralelo para el procesamiento de una transacción.

AHORRO DINAMICO.

El *Subsistema RAMAC* puede mejorar la disponibilidad de todos los *dispositivos* utilizando el ahorro dinámico. Con esta opción se puede designar a algunas *cajas* (racks) como *cajas* (racks) de *reserva* con el panel de servicio del *Subsistema RAMAC*.

Con el ahorro, cuando el *Subsistema RAMAC* detecta una falla que podría resultar en la pérdida de disponibilidad de un drive de disco en una *caja* (rack), el *Subsistema RAMAC* automáticamente copia datos desde la *caja* (rack) en falla, a una *caja* (rack) de *reserva* designada por nosotros.

Los beneficios de un ahorro dinámico son:

Copiar los datos desde una *caja* (rack) dañada a la *caja* (rack) de *reserva*; es una función que el *Subsistema RAMAC* inicia y termina automáticamente. Sin que la intervención del host o del operador sean necesarias.

El ahorro transfiere el contenido de todos los volúmenes en la *caja* (rack) dañada de manera que el servicio no destructor pueda ser programado.

Las técnicas de análisis de fallas de estado-habilidad pronostican errores antes de que afecten la disponibilidad de los datos.

ADMINISTRADOR DE CINTAS CONTROL-T.

La versión actual del administrador de *archivos* 4.9, tiene modificaciones sustanciales en la versión 5.0 donde cambian nombres de programas y tamaños de registros lo que implicaría modificaciones a todos los programas que hagan referencia a la base de datos del mismo, por lo mismo considera desfavorable la cantidad de recursos y tiempo que se le tendría que invertir y los beneficios que se obtendrían de la nueva versión.

Dentro de las funciones diarias corren varios procesos, por ejemplo se ejecuta uno que aplica los criterios de uso de cintas de usuario de desarrollo y otro que administra las fechas de retención de los *archivos* en cinta, el cual genera las cintas disponibles o *scratch* que serán utilizadas en la producción diaria. También se ejecutan procesos intercentros y de bóveda, los intercentros son cintas generadas por un proceso en Centro Bancomer y que serán utilizadas en Centro San Juan por lo que deben viajar físicamente al otro centro al igual que la bóveda que consta de respaldos de los datos vitales de las aplicaciones críticas para la producción.

Un problema que se tiene con TMS es la de los apuntadores inválidos dentro del catálogo o base de datos de TMS y son inconsistencias que se dan por procesos incompletos o erróneos, además se presenta una subutilización de cintas muy marcada.

Todo lo anterior es la situación que se tiene con el administrador de cintas TMS, así que después de un estudio detallado se llegó a la conclusión de que convendría más sustituirlo que actualizarlo; esto debido a que los costos de mantenimiento del mismo son muy elevados, además de que no contiene cambios significativos que justifiquen de alguna manera la inversión de recursos para su actualización, el nuevo producto que se eligió y que forma parte de estas nuevas tecnologías es el denominado CONTROL-T que es un producto desarrollado por BCSoftware en ISRAEL y que además de ser mucho más flexible en su interacción con el *sistema operativo* presenta varias nuevas funciones como la de *stacking* (apilar) y la base de datos dual; en las siguientes

cuadros se verá el funcionamiento del producto en las operaciones que debe realizar dentro de un centro de cómputo y más específicamente dentro de la Administración Automatizada de una cintoteca.

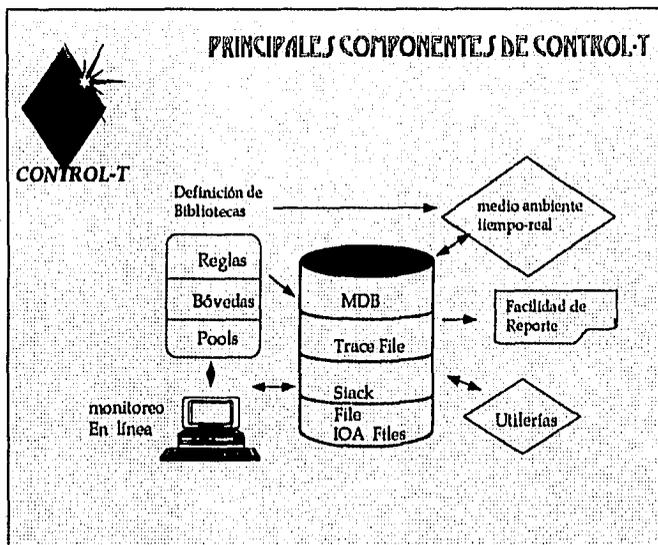


Fig. 3.5. Principales componentes de Control-T.

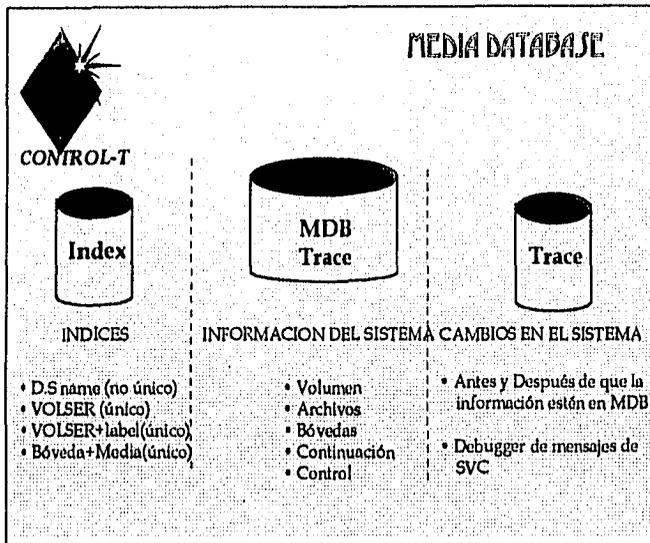


Fig. 3.6. Media Database.

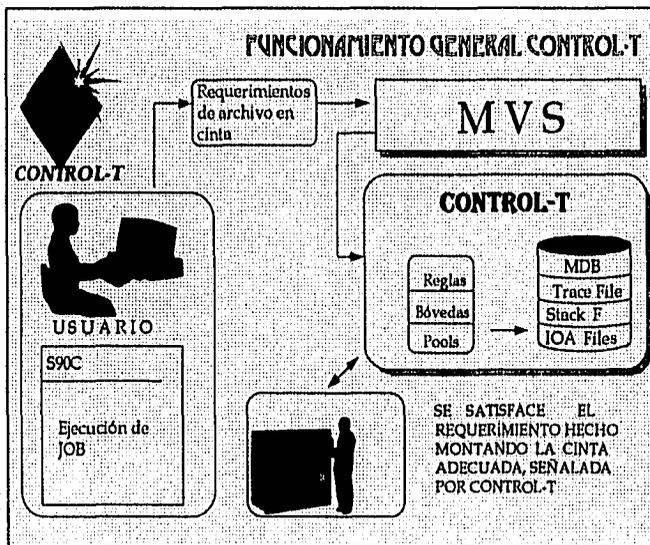


Fig. 3.7. Funcionamiento general Control-T.

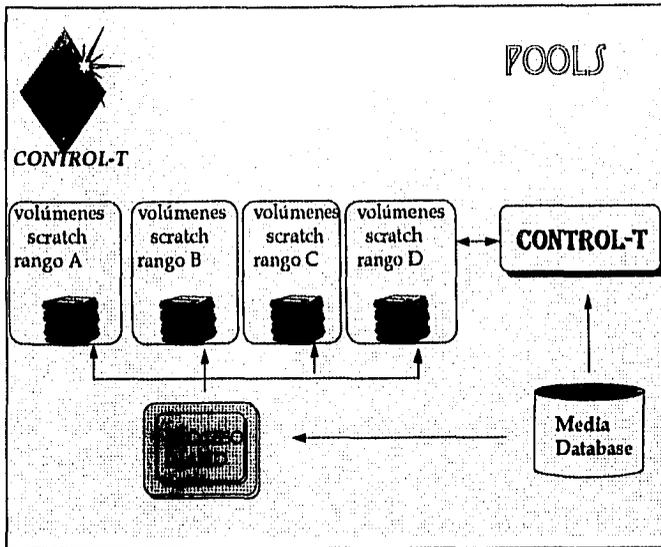


Fig. 3.8. Pools.

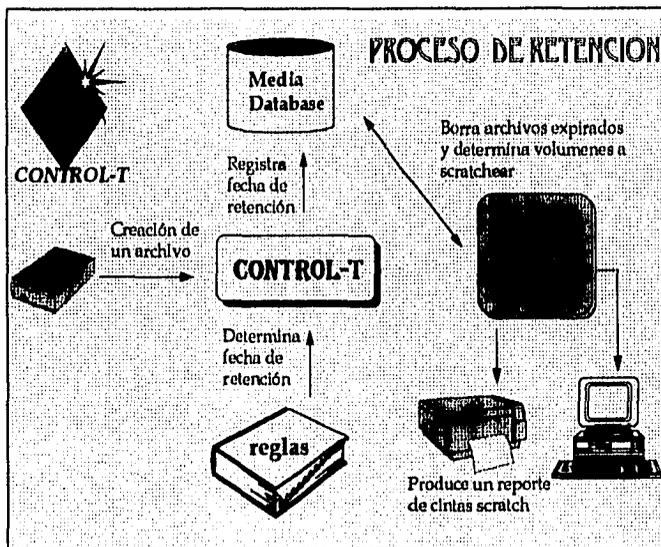


Fig. 3.9 Proceso de Retención.

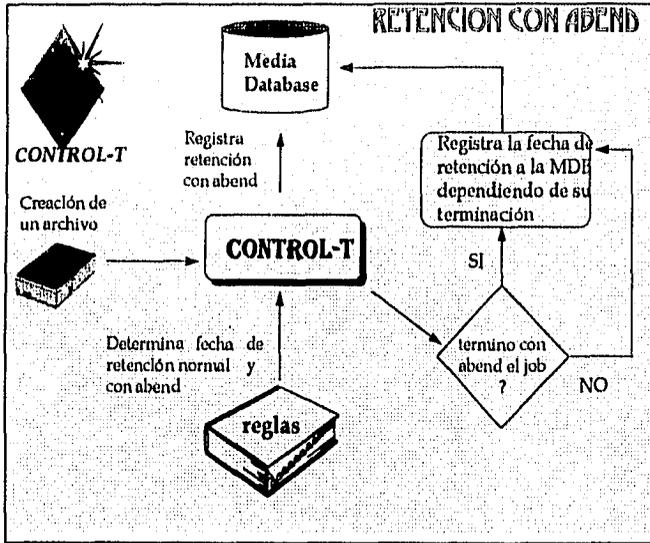


Fig. 3.10 Retención con ABEND.

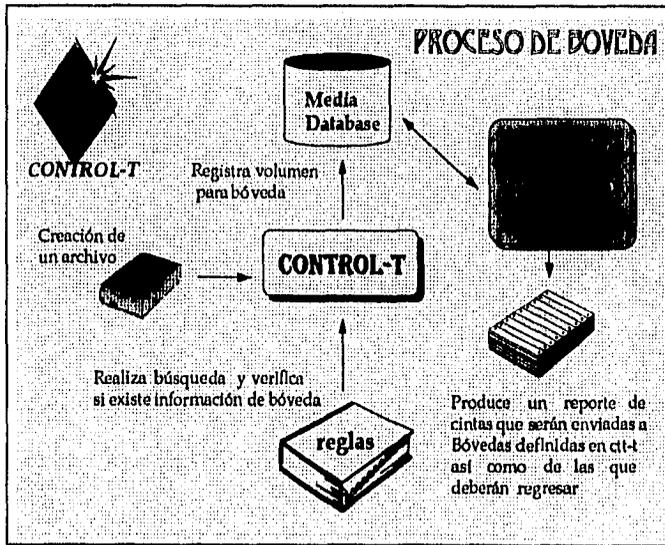


Fig. 3.11. Proceso de Bóveda.

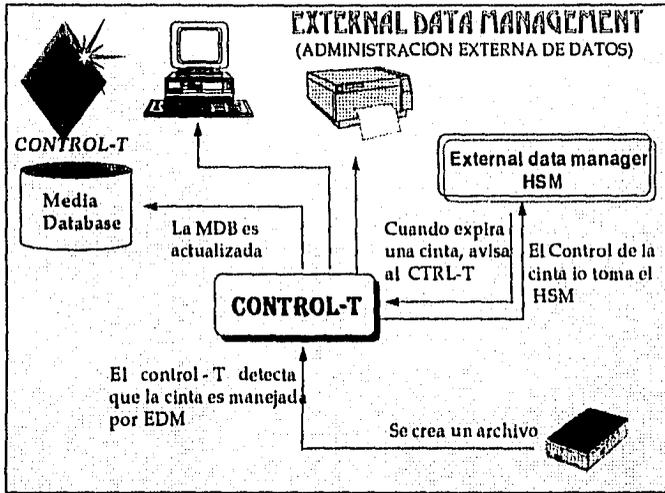


Fig. 3.12 External Data Management. (Administración Externa de Datos).

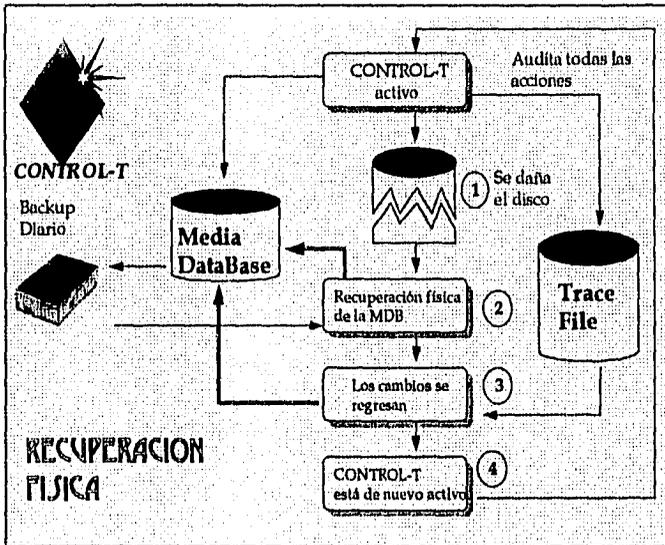


Fig. 3.13. Recuperación Física.

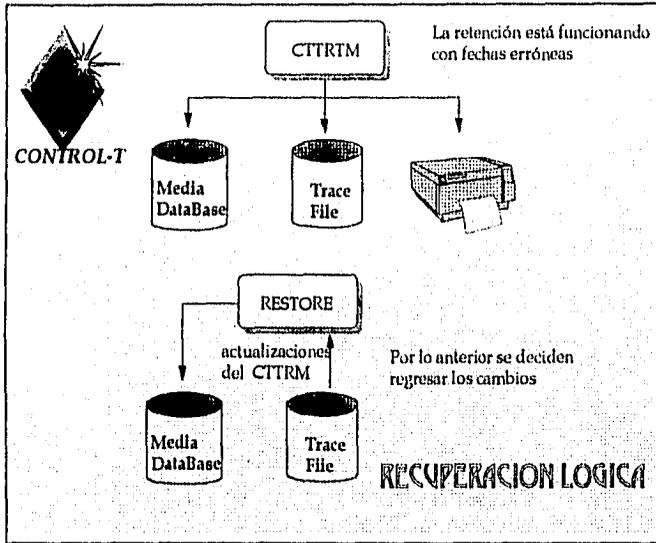


Fig. 3.14 Recuperación Lógica.

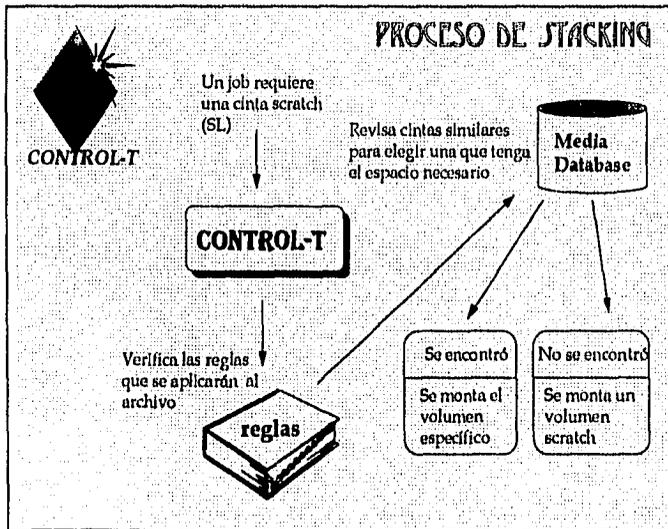


Fig. 3.15 Proceso de Stacking (apilar).

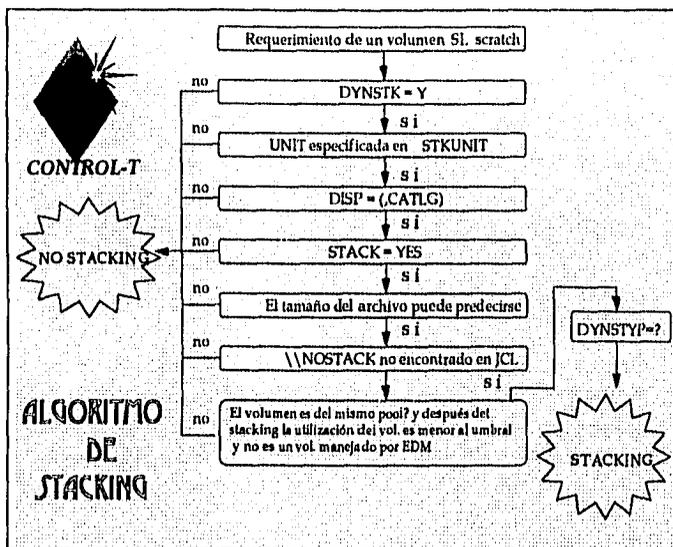


Fig. 3.16 Algoritmo de Stacking (apilar).

WOLFCREEK DE STORAGETEK.

Dentro de las nuevas tecnologías aplicadas al mejoramiento de la administración del almacenamiento magnético una que resulta por demás interesante y que además concuerda con los avances tecnológicos y con las necesidades crecientes de mejorar la rapidez y eficiencia de algunos procesos operativos son los SISTEMAS DE AUTOMATIZACION DE CARTUCHOS (ACS- Automated Cartridge System).

La necesidad de automatizar la operación de cintas surge de estudios hechos en este caso en operación diaria en cintoteca en la cual las estadísticas nos señalaron algunos datos como los siguientes en los cuales se asigna a las *tareas* un porcentaje de tiempo utilizado:

* Preparar cintas scratch	(5.75 %)
* Cargar y Montar cintas scratch	(3.60 %)
* Cargar volúmenes específicos	(32.19 %)
* Guardar volúmenes de la jornada	(54.87 %)
* Descargas de volúmenes	(3.60 %)

Tabla 3.14 Porcentaje de tiempo de las *tareas*.

Lo anterior nos muestra que el mayor tiempo es utilizado en operaciones repetitivas por lo cual al automatizarlas se mejorará la calidad del trabajo y los operadores podrán llevar a cabo trabajos de mayor importancia.

WOLFCREEK.

En este caso el modelo Wolfcreek es el que se ha tomado como referencia, es un producto de la compañía STORAGETEK.

ACS (AUTOMATED CARTRIDGE SYSTEM, SISTEMA DE AUTOMATIZACION DE CARTUCHOS).

El ACS (Automated Cartridge System, sistema de automatización de cartuchos) es un sistema completo de automatización de cartuchos basado en un sistema de librerías de cartuchos, bajo la dirección de Nearline Software y *sistema operativo* cliente, el robot recupera cartuchos almacenados y los monta en las cartucheras para operaciones de lectura/escritura. Cuando las operaciones están completas, el robot desmonta los cartuchos y los coloca en su celda correspondiente de almacenamiento en el LSM.

Nearline software.

Este software es la interface entre uno o más sistemas operativos clientes y el hardware del ACS (Automated Cartridge System, sistema de automatización de cartuchos). El software actúa como un administrador del sistema y dirige los montajes, desmontajes y el movimiento de cartuchos en la Library Storage Module (módulo de almacenamiento de una biblioteca).

Robot.

El robot está formado de los componentes que se encuentran dentro del LSM, y se encarga de llevar cartuchos a una ubicación definida. Sus

movimientos consisten en un ensamble theta, un mecanismo Z y un ensamble de mano.

Theta assembly.

El ensamble theta consiste en un movimiento vertical que mueve el brazo en círculo, esto está soportado en el centro de la rotación en un pedestal estacionario vertical, el cual asegura la puerta del LSM.

Z mechanism.

El mecanismo Z esta unido al ensamble de theta y mueve el brazo verticalmente, éste puede ser movido manualmente cuando la puerta del LSM está abierta y la energía esta OFF.

Hand assembly.

El brazo toma los cartuchos y los lleva a una ubicación designada, tal como una cartuchera, el brazo mantiene en su poder el cartucho aún si el LSM es apagado en una emergencia, o si el sistema pierde la energía. El cartucho puede ser removido fácilmente y montado manualmente si es necesario.

La parte del software o el paquete que funciona junto con la cartuchera automática se llama ACSSIZE y puede realizar lo siguiente:

- Identifica *archivos* residentes en *DASD* (Direct Acces Storage Device, *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo) los cuales pueden ser

candidatos para ser movidos a ACS (Automated Cartridge System, sistema de automatización de cartuchos).

- Identifica *archivos* residentes en cintas los cuales pueden ser candidatos para ser movidos a ACS (Automated Cartridge System, sistema de automatización de cartuchos).
- Extrae *archivos* de *SMF* para poder conocer la actividad de *archivos*, los cuales serán procesados durante el análisis.
- Simula una variedad de actividades manuales y *robóticas* para el Centro de Cómputo.
- Maneja la actividad de cartuchos *scratch* de acuerdo a:
 - Comenzando con cierta cantidad de cartuchos *scratch*.
 - Aumentando la cantidad de *scratch* con volúmenes que expiran y con cartuchos que entran a la ACS (Automated Cartridge System, sistema de automatización de cartuchos).
 - Decreciendo la cantidad de *scratch* cuando se crean volúmenes.
 - Metiendo cartuchos específicos para satisfacer la demanda de montajes.
- Sacar cartuchos de la ACS (Automated Cartridge System, sistema de automatización de cartuchos) basado en "parámetros de control".
- Mover la actividad de cintas (*archivos* candidatos) a *DASD* (Direct Acces Storage Device, *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo), reduciendo el número de montajes y los "slots" requeridos en la ACS (Automated Cartridge System, sistema de automatización de cartuchos).

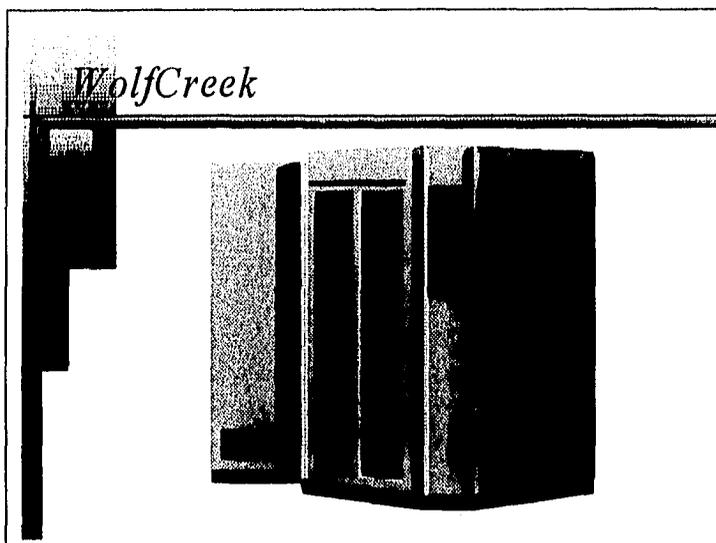


Fig. 3.17 WolfCreek.

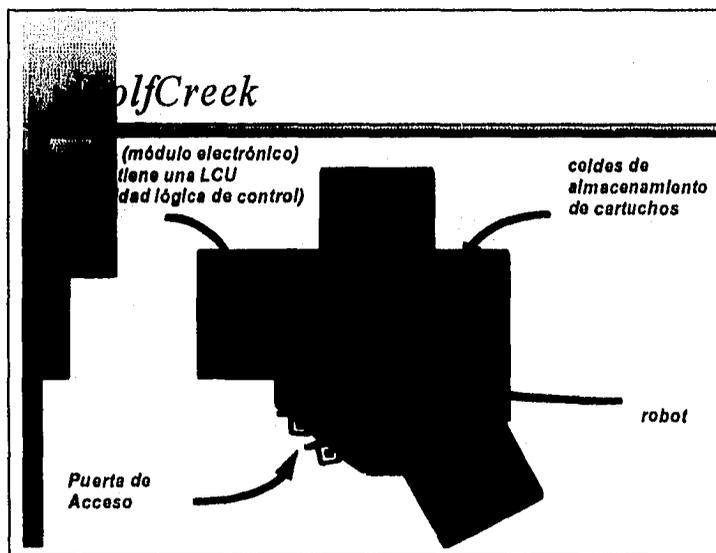


Fig. 3.18 Componentes del WolfCreek.

OTROS MODELOS

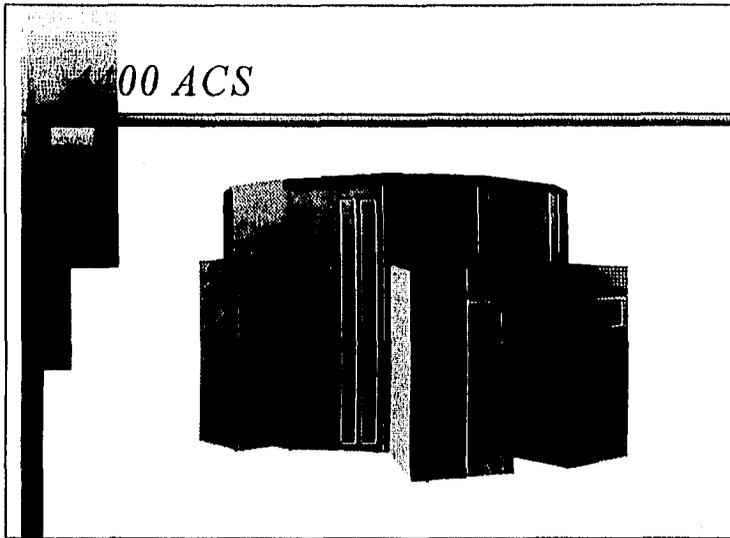


Fig. 3.19 4400 ACS(Automated Cartridge System, sistema de automatización de cartuchos).

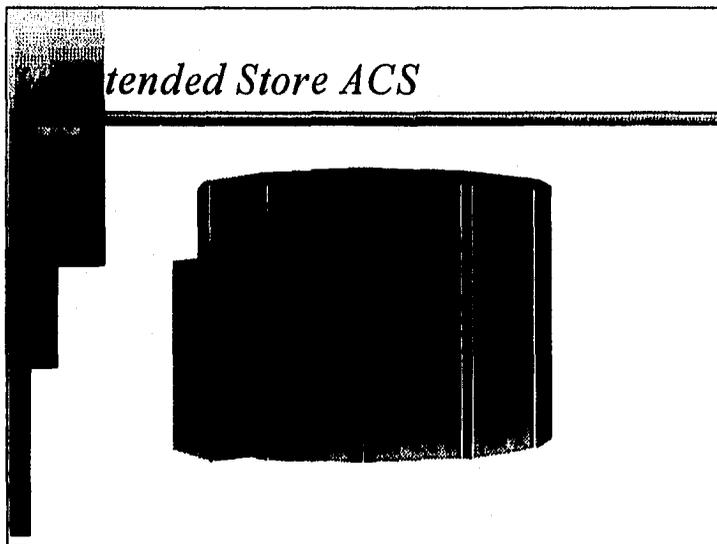


Fig. 3.20 Extended Store ACS (Automated Cartridge System, sistema de automatización de cartuchos).

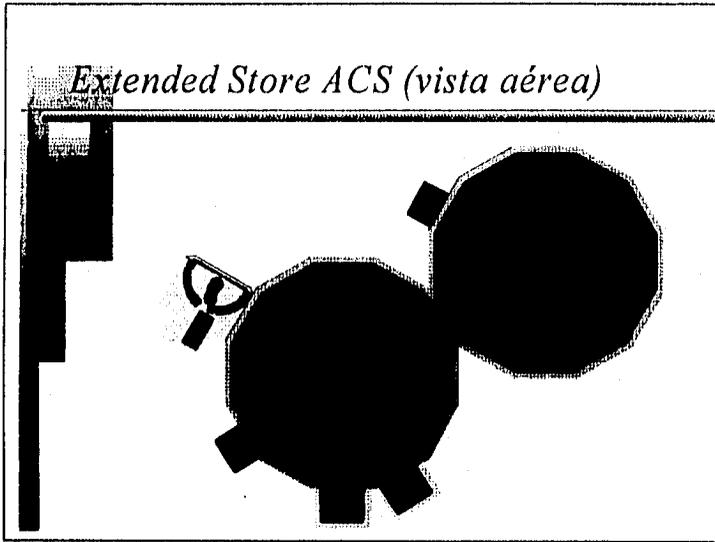


Fig. 3.21 Extended Store ACS (Vista aérea) (Automated Cartridge System, sistema de automatización de cartuchos).

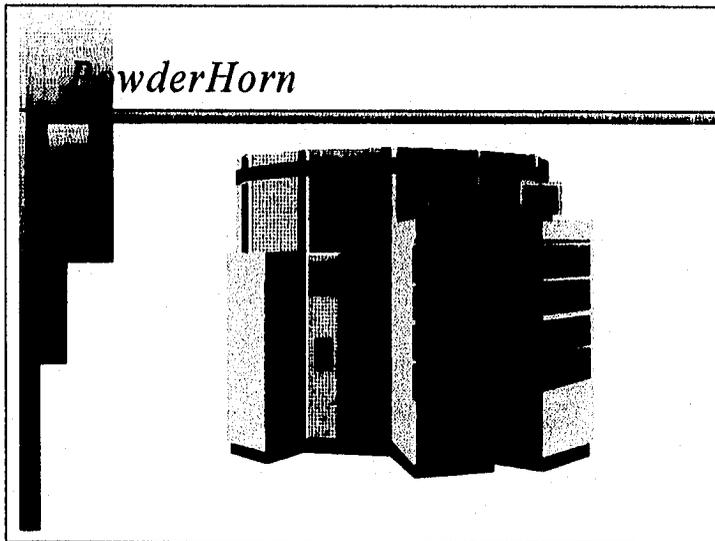


Fig. 3.22 PowderHorn.

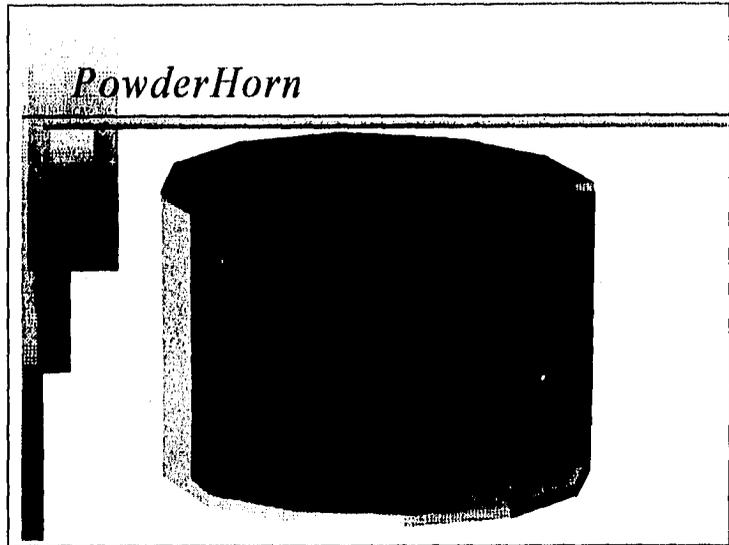


Fig. 3.23 PowderHorn.

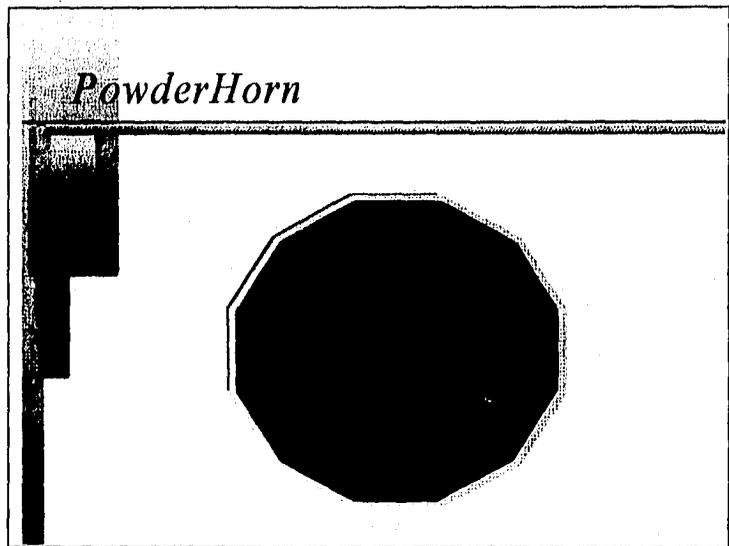


Fig. 3.24 PowderHorn.

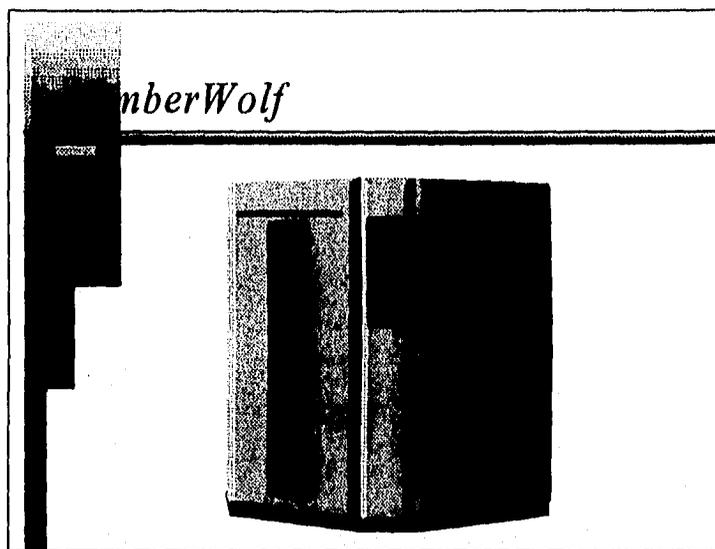


Fig. 3.25 TimberWolf.

CA

**ANTIFICACION
BENEFICIOS**

CUANTIFICACION DE BENEFICIOS.

Si en la actualidad se continuara administrando el ambiente de almacenamiento en la misma forma que en 1992 por ejemplo, tomando un esquema conservador y extrapolando los porcentajes de esa fecha al día de hoy, para satisfacer las necesidades actuales, se debería contar con una capacidad de almacenamiento en disco de aproximadamente 2.8 TB, como se muestra en la tabla.

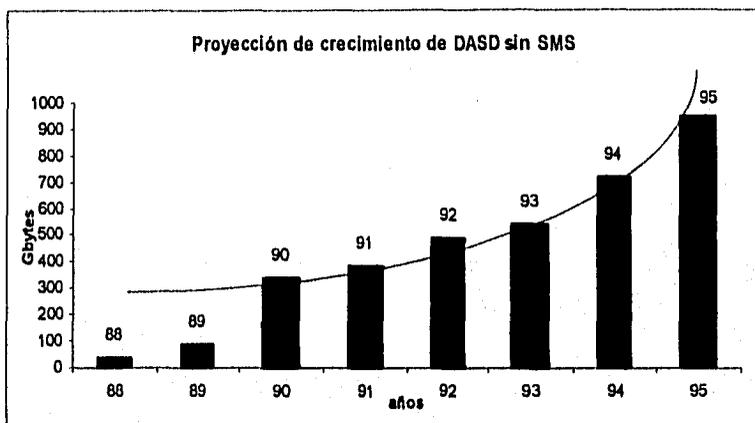
	1992	1994	1995
capacidad	982 TB	2821.9 TB	1600 TB

Tabla 4.1 Capacidad de almacenamiento.

La diferencia entre los 2.8 TB calculados y la capacidad instalada actual de 1.6 TB es de 1.2 TB, mismos de los que se puede considerar que ha sido evitada la necesidad de compra y eventual instalación. De haber continuado el mismo ritmo de crecimiento mantenido hasta 1992 hubiese sido necesario instalar aproximadamente 540GB en 1993 y 720 en 1994 (un total de 1260 GB), y tener planeada una incorporación de aproximadamente 950 GB para el presente año. Cabe mencionar que se ha observado que tendencias de crecimiento similares siguen manteniéndose en instalaciones que aún no migran su ambiente a SMS (*Storage management subsystem, subsistema de administración del almacenamiento*).

En términos monetarios, los 1.2 TB adicionales hubieran significado, a un costo estándar de \$15,000 Dlls. por GB, una inversión de alrededor de \$18,000 Dlls.

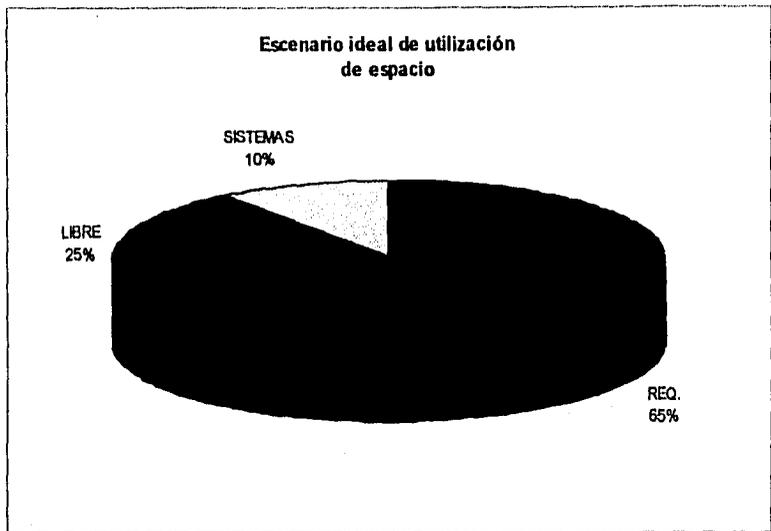
El principal beneficio que se obtuvo por la automatización de la administración inteligente del almacenamiento magnético fue elevar considerablemente el porcentaje de utilización de los medios de almacenamiento magnético, igualmente se cuenta con un esquema eficiente de Administración Automatizada del Almacenamiento.



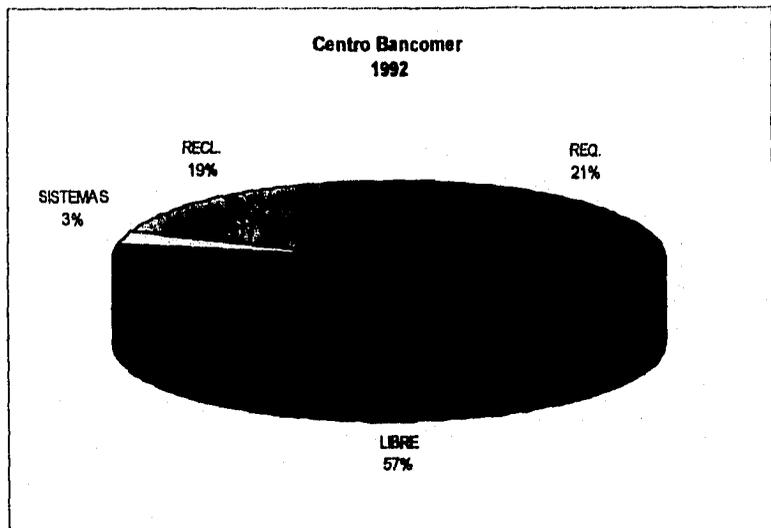
Gráfica 4.1 Proyección de crecimiento de *DASD* sin *SMS*.

1. COMPARACION DE UTILIZACION DE ESPACIO 1995 VS. 1992.

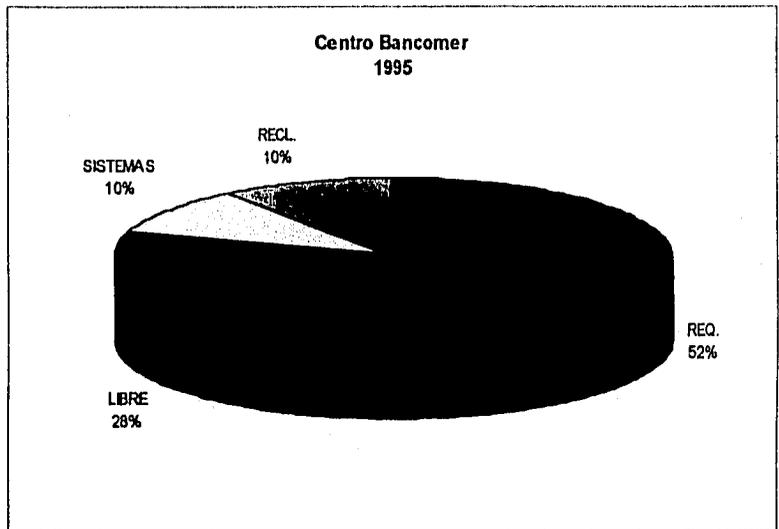
En el período en estudio, el espacio libre se ha reducido de un 57% a un 28% del total instalado. El espacio requerido se ha visto incrementado considerablemente de un 21% a un 52%, lo que muestra un mejor aprovechamiento de los recursos. Por otro lado el espacio reclamable (compuesto por espacio ocupado por *archivos* viejos, bloqueados ineficientemente y por espacio alojados y no ocupados) ha disminuido de un 19% a un 10%.



Gráfica 4.2 Escenario ideal de utilización de espacio.



Gráfica 4.3 Centro Bancomer 1992.



Gráfica 4.4 Centro Bancomer 1995.

La Administración Inteligente del Almacenamiento Magnético es un punto clave y crítico para cualquier empresa que desee optimizar sus recursos de almacenamiento, ya que la recuperación, respaldo y utilización eficiente de la información será la que dé las mayores posibilidades de éxito, ya que nos ayudará a tener además de eficiencia, rapidez en nuestros procesos diarios y de los cuales dependen los servicios y/o productos.

Se deben realizar estudios de la cantidad de recursos y de información que se manejará para que esto sirva como entrada para poder saber con exactitud qué *herramientas* del mercado de software son las que podrán cubrir nuestras necesidades; en el presente estudio se hace referencia las que específicamente en Centro Bancomer han servido para poder utilizar los recursos con mayor eficiencia.

Se debe plantear la Administración Inteligente de estos recursos de almacenamiento como un esquema completo e integral que se encuentra formado por una infraestructura de Hardware, como son todos los *dispositivos*

de almacenamiento y sus correspondientes *controladores*, acompañada esta de un software que pueda explotar racionalmente todos los recursos que se le definan, pero además de estos dos elementos estructurales deben de existir procedimientos y políticas que vayan de acuerdo a los objetivos que se hayan planteado y establecido previamente.

Con el establecimiento de toda la estructura los beneficios que se obtienen son claros ya que además de tener ahorros monetarios como se vió en el caso del crecimiento de *DASD* (Direct Acces Storage Device, *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo), también se tendrán mayor rapidez y eficiencia y menor intervención en los procesos diarios y repetitivos del factor humano.

Cabe menciónar que lo anterior no quiere decir que el factor humano no tenga ninguna intervención importante dentro de todo este proceso ya que como hemos visto es este factor el que definirá las políticas de instalación y seguimiento de todas las facilidades que se pretendan instalar. Lo que se quiere decir es que al automatizar procesos diarios el personal se dedica a realizar procesos de afinación y monitoreo o realiza otros estudios de oportunidad de negocio.

Pero todo lo anterior no será útil si no se cuenta con el suficiente *conocimiento* de los datos y la información de negocio que se manejará ya que se le debe dar el trato justo y adecuado de acuerdo a la utilización que se le dé, por lo que podemos decir que si tenemos información, que no se utiliza, almacenada en *dispositivos* de almacenamiento de alto nivel cuya inversión es alta, estaremos haciendo un mal uso del *dispositivo*, y por otro lado si tenemos información muy importante y de uso diario en discos de bajo nivel cuya inversión es más baja, no cumpliremos con los requerimientos de los usuarios y los servicios asociados.

Por lo que respecta a la industria de la tecnología nos damos cuenta de que se han puesto los mayores esfuerzos en el desarrollo de nuevos *dispositivos* que superen en capacidad a los actuales, pero no se han desarrollado los sistemas suficientes que logren optimizar estos nuevos

dispositivos, alguno de los existentes es el ya mencionado *SMS (Storage management subsystem, subsistema de administración del almacenamiento)*.

MODELO DE ADMINISTRACIÓN DE ALMACENAMIENTO IDEAL

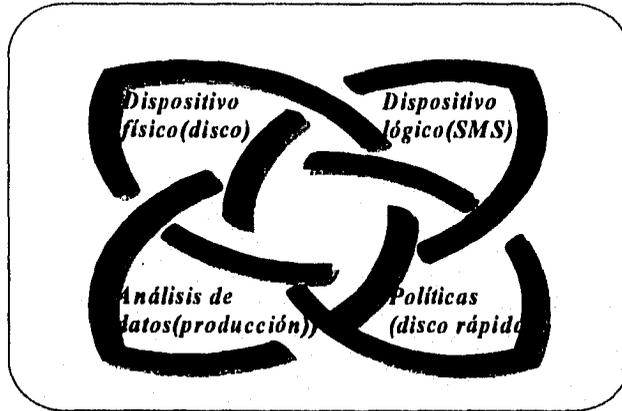


Fig. 4.1 Almacenamiento ideal.

En el establecimiento y depuración de los procedimientos actuales es importante que se tenga una visión estratégica a futuro mediante la cual se puedan establecer la instalación y uso de nuevas tecnologías que tengan dentro de sus diseños novedosos nuevas facilidades que resuelvan la mayor parte de la problemática que se presenta dentro de la complejidad de darle el uso más adecuado y eficiente a cada registro de información existente en nuestra instalación.

2. LA AUTOMATIZACION DE MONTAJE DE CARTUCHOS.

Tomando en cuenta el alcance de automatizar el montaje de cartuchos en el centro de cómputo en el ambiente MVS, así como todas sus interfaces asociadas, se obtienen las siguientes ventajas:

- Eliminación de contratación de personal de operación.
- Reducción de errores humanos en el manejo de la información.
- Tiempo inicial de servicio constante en montajes y desmontajes.
- Hasta 8,400 montajes/desmontajes diarios.
- Reducción de reprocesos.
- Mayor duración de los cartuchos magnéticos.
- Mayor seguridad en el manejo de datos.
- Automatización del proceso de Bóveda Remota.
- Automatización de limpieza de cartuchos.
- Mejor servicio al usuario.
- Mejor calidad de servicio en general.

Así como también se tendrá un ahorro considerable por *migración de archivos* secuenciales, que no son frecuentemente referenciados, y que estén residiendo en discos, por lo cual serán migrados con las facilidades mencionadas.

REPORTES DEL ROBOT.

JES2 JOB LOG -- SYSTEM S90D -- NODE HJECB

```

16.14.29 JOB05610 ICH70001 TT2JORS LAST ACCESS AT 16:09:45 ON FRIDAY, MAY 3, 1996
16.14.29 JOB05610 $HASP373 TT2JORS2 STARTED - INIT 20 - CLASS Y - SYS S90D
16.14.29 JOB05610 IEF403I TT2JORS2 - STARTED - TIME=16.14.29
16.21.40 JOB05610 -
16.21.40 JOB05610 --TIMINGS (MINS)---
16.21.40 JOB05610 --JOBNAME STEPNAM PROCSTEP RC EXCP TCB SRB CLOCK SERV PG PAGE SWAP VIO SW
16.21.40 JOB05610 --TT2JORS2 S1 04 34 .00 .00 7.1 613 12 0 0
16.21.40 JOB05610 IEF404I TT2JORS2 - ENDED - TIME=16.21.40
16.21.40 JOB05610 --TT2JORS2 ENDED. NAME=IEBCOPY TOTAL TCB CPU TIME= .00 TOTAL ELAPSED TIME= 7.1
16.21.40 JOB05610 $HASP395 TT2JORS2 ENDED
  
```

----- JES2 JOB STATISTICS -----

03 MAY 96 JOB EXECUTION DATE

9 CARDS READ

71 SYSOUT PRINT RECORDS

0 SYSOUT PUNCH RECORDS

4 SYSOUT SPOOL KBYTES

7.19 MINUTES EXECUTION TIME

```
1 //TT2JORS2 JOB (,08),'IEBCOPY',CLASS=Y,MSGCLASS=L,  
  NOTIFY=TT2JORS,MSGLEVEL=(1,1),TIME=(1440),USER=TT2JORS  
2 // *  
3 //S1 EXEC PGM=SLUADMIN  
4 //STEPLIB DD DSN=SMPSRCS.SOS200.SLSLINK,DISP=SHR  
5 //SPLINT DD SYSOUT=*  
6 //SLSIN DD *
```

JOB05610

ICH70001I TT2JORS LAST ACCESS AT 16:09:45 ON FRIDAY, MAY 3, 1996

```

ICF236I ALLOC FOR TT2JORS2 J51
ICF237I A58 ALLOCATED TO STEPLIB
ICF237I J552 ALLOCATED TO SASPRINT
ICF237I J552 ALLOCATED TO SASJCL
ICF238I TT2JORS2 - STEP WAS EXECUTED - COND CODE 0004
ICF238I V01 SER NOS=SYK458 KEPT
ICF238I V01 SER NOS=SYK458
ICF238I TT2JORS2..JOB05610.D0000102.? SYSOUT
ICF238I TT2JORS2..JOB05610.D0000101.? SYSIN
ICF238I
ICF238I STEP //S1 // START 26124.1614
ICF238I STEP //S1 // STOP 26124.1621 CPU 0MIN 00.03SEC SRB 0MIN 00.00SEC VIRT 60K SYS 212K EXT 24K S
ICF238I JOB //TT2JORS2// START 26124.1614
ICF238I JOB //TT2JORS2// STOP 26124.1621 CPU 0MIN 00.03SEC SRB 0MIN 00.00SEC

```

SLUADMIN (2.0.0)
TIME 16:14:29

STORAGETEK AUTOMATED CARTRIDGE SYSTEM UTILITY
CONTROL CARD IMAGE LISTING

PAGE 0001
DATE 05/03/96

AUDIT ACS(00) LSM(0) APPLY(YES)

SLIADMTN (2.0.0)
TIME 16:14:29

STORAGETEK AUTOMATED CARTRIDGE SYSTEM UTILITY
AUDIT UTILITY

PAGE 0001
DATE 05/03/96

SIS0231I AUDIT PHASE 1 (REGISTRATION) COMPLETED

SIS0232I AUDIT PHASE 2 (VOLUMES CHECK) COMPLETED

LS0230I CARTRIDGE IN CELL 000:0:5:1 HAS AN UNREADABLE OR ILLEGAL EXTERNAL LABEL
LS0231I VOLUME 15157 IN CELL 000:0:3:2 IS NOT IN CONTROL DATABASE
LS0232I AUDIT SCAN FOR LSMID 000, PANEL 2 HAS COMPLETED
LS0233I AUDIT SCAN FOR LSMID 000, PANEL 1 HAS COMPLETED
LS0234I CARTRIDGE IN CELL 000:0:1:1 HAS AN UNREADABLE OR ILLEGAL EXTERNAL LABEL
LS0235I VOLUME 10004 IN CELL 000:0:1:1 IS NOT IN CONTROL DATABASE
LS0236I AN EMPTY BUT ALLOCATED CELL 000:0:2:1 IS NOT IN CONTROL DATABASE
LS0237I VOLUME 1129 IN CELL 000:0:2:2 EXISTED NOT IN CONTROL DATABASE
LS0238I CARTRIDGE IN CELL 000:0:2:4 HAS AN UNREADABLE OR ILLEGAL EXTERNAL LABEL
LS0239I AUDIT SCAN FOR LSMID 000, PANEL 2 HAS COMPLETED
LS0240I CARTRIDGE IN CELL 000:0:3:1 HAS AN UNREADABLE OR ILLEGAL EXTERNAL LABEL
LS0241I VOLUME 10216 NOW HAS A READABLE LABEL
LS0242I AUDIT SCAN FOR LSMID 000, PANEL 3 HAS COMPLETED
LS0243I CARTRIDGE IN CELL 000:0:7:4 HAS AN UNREADABLE OR ILLEGAL EXTERNAL LABEL
LS0244I VOLUME 10126 IN CELL 000:0:7:4 IS NOT IN CONTROL DATABASE
LS0245I VOLUME 10011 IN CELL 000:4:3:4 IS NOT IN CONTROL DATABASE
LS0246I AUDIT SCAN FOR LSMID 000, PANEL 4 HAS COMPLETED
LS0247I AUDIT SCAN FOR PANELS IN LSMID 000 HAS TERMINATED

SLS0233I AUDIT PHASE 3 (CELL SCAN) COMPLETED

SLS0234I AUDIT PHASE 4 (FINISH) COMPLETED

SLS0155I CONDITION CODE FOR UTILITY FUNCTION IS 4

03MAY96
15:49:50

STORAGE TECHNOLOGY CORPORATION - EXLM 2.0.0

PARAMETER FILE LISTING

```
LINE STATEMENT
1      /* OPTIONS. */
MESSAGE>  OPTIONS
MESSAGE>  EJPROMPT
          [CM10601 SUPPORTED FOR COMPATIBILITY WITH PRIOR RELEASES.
MESSAGE>  SYNC
          [CM10751 OPTION PAUSE ASSUMED BECAUSE EJPROMPT WAS SPECIFIED.
          /* INDICATE THAT CA-1 IS THE TAPE MANAGEMENT SYSTEM. */
          TMS CA1 NAME(TMS)
          EJBAD('BADTAPES');

          OJO
          *****
          EXLM PARAMETER FILE
          ESTE ARCHIVO DE PARAMETROS ESTA ADAPTADO POR LA TAREA
          EXLRCB QUE LA EJECUTA JOB DE SCRATCH DEL TMS.
          *****

          /* MANAGE ACS 00. */
          MANAGE ACSD(00)
          NUMREF(730)
          BALREF(5)
          NUMSCR(30)
          MAXSCR(100)
          BALSCR(5);

          /* METHOD REFERENCIA MAYOR 35 EN ACS 00. */
          METHOD NAME(KEEP25DAYS)
          EJECT(YES)
          COND(REF GT 25) EJECT (YES);
```

ICE1631 0 BLOCKSET SORT TECHNIQUE SELECTED
ICE6081 0 --- CONTROL STATEMENTS/MESSAGES --- 5740-SM1 REL 12.0 ---- 15.51.34 MAY 03, 1996 --

SORT FIELDS=(6,1,CH,0,9,4,FI,A,12,4,CH,A,13,44,CH,A,63,2,BI,D,85,4,F*
1,1,89,4,BI,0,27,1,81,D)
OPTION FILSZ=126716,DYNALOC=SYSALLDA,MAINSIZE=MAX,RESINV=256K,MSGDDN=S*

RECORD TYPE=F,LENGTH=(148)
ICE6091 1 EXLPCB EXLPCB INPUT LRECL = 148, TYPE = F
ICE6092 0 MAIN STORAGE = (MAX,4194304,4194304)
ICE6093 0 MAIN STORAGE ABOVE 16MB = (4116944,4136944)
ICE6094 0 OPTIONS:: SIZE=4194304,MAXLINE=1048576,MINLTH=450560,EQUALS=Y,LIST=Y,FRET=ABEND,MSGDDN=SORTRMSG
ICE6095 0 OPTIONS:: VIO=N,RECOUNT=ALL,SMP=NO,MKSEC=Y,OUTSEC=Y,VERIFY=N,CHALT=N,DYNALOC=(SYSALLDA,04),ABCODE=MSG
ICE6096 0 OPTIONS:: RESAL=899,RESINV=262144,SVC=109,CHECK=N,MKREL=Y,OUTREL=Y,CKPT=N,STIMER=N,COBEXIT=COB1
ICE6097 0 OPTIONS:: THAXLH=4194304,ARESEL=0,ARESIMV=0,OVERRGN=16384,EXCPVR=NONE,CINV=Y,CFW=Y
ICE6098 0 OPTIONS:: VISRMT=N,COPRINT=N,TEXT=N,TEXT=N,LISTX=N,EFS=NONE,EXITCK=S,PARMDDN=DFSPARM,FSZEST=N
ICE6099 0 OPTIONS:: MIPRMAX=OPTIMAL,DSPSIZE=MAX
ICE6100 0 OUTPUT LRECL = 148, TYPE = F
ICE6101 0 INSERT 126716, DELETE 126716
ICE6102 0 RECORDS IN: 0, OUT: 0
ICE6103 0 NUMBER OF BYTES SORTED: 18754264
ICE6104 0 TOTAL WORK DATA SET TRACKS ALLOCATED: 0, TRACKS USED: 0
ICE6105 0 MIPERSPACE STORAGE USED = 19200K BYTES
ICE6106 0 DATA SPACE STORAGE USED = 0K BYTES
ICE6521 0 END OF DFSORT

GSMAY96 15:49:50 LCH0505W THIS PARAMETER FILE CONTAINS PARAMETERS AND/OR STATEMENTS THAT WILL NOT BE SUPPORTED IN THE NEXT RELEASE.
GSMAY96 15:49:50 LCH0504I PARAMETER FILE PROCESSING COMPLETED SUCCESSFULLY.
GSMAY96 16:04:32 LCH0904I EJECTS: PLANNED=22 DONE=22. MOVES: PLANNED=0 DONE=0.
GSMAY96 16:07:32 LCH0001I EXLH HAS COMPLETED SUCCESSFULLY.

IEF376I JOB /EXLMCB / STOP 96124.1607 CPU OMIN 10.98SEC SRB OMIN 02.01SEC

03MAY96
15:49:50

STORAGE TECHNOLOGY CORPORATION - EXLM 2.0.0

OPERATOR REPORT

- YOU CAN QUERY THE STATUS OF EXLM BY ENTERING THE OPERATOR COMMAND:
F EXLMCB,D
- EXLM WILL ISSUE MESSAGE LCM4016E AND PAUSE WHEN IT IS READY TO START
EJECTING CARTRIDGES. EXLM WILL NOT HAVE TO MOVE CARTRIDGES DURING
THIS RUN. WHEN YOU ARE READY FOR EXLM TO CONTINUE, USE THE EXLM
RESUME COMMAND.
WHEN LCM4016E IS DISPLAYED, ISSUE OPERATOR COMMAND: F EXLMCB,R
- EACH TIME A CAP DOOR IS UNLOCKED DURING EXLM EJECT PROCESSING, MESSAGE
SL51251E WILL BE ISSUED TO HELP YOU DETERMINE HOW TO PROCESS THE
EJECTED CARTRIDGES.
- WHEN EXLM FINISHES, IT WILL ISSUE MESSAGE LCM4019A. REPLY U TO THIS
MESSAGE AND DO THE FOLLOWING:
ENTER 22 SCRATCH CARTRIDGES INTO LSM 000.
AFTER ENTERING ALL CARTRIDGES, RUN SCRATCH SYNCHRONIZATION PROCESS.

0:44:00

SCRNT

SCRATCH COUNT REPORT

PROJECTED SCRATCH COUNTS:	---SCRATCH---		--SYNCHRONIZE--		-----EJECT-----		-MOVE IN-	-MOVE OUT-	-----ENTER-----	
	INIT	PROJ	CHANGE	WRONG	NEED	BAD	NEED	NEED	PICKED	ADDN'L
SUBPOOL GENERAL LSH 000	8	30	0	0	0	0	0	0	0	22

03MAY96
15:49:50

STORAGE TECHNOLOGY CORPORATION - EXLM 2.0.0

PAGE 4

NONSCRATCH COUNT REPORT

NONSCRCHT

PROJECTED NON-SCRATCH COUNTS:	--NON-SCRATCH--		---REFERENCE---		-----EJECT-----		----MOVE IN----		---MOVE OUT---	
	INIT	PROJ	AVG	MAX	ALWAYS	NEED	LSMGRP	NEED	LSMGRP	NEED
SUBPOOL GENERAL LSH 000	808	786	4	268	0	22	0	0	0	0

03MAY96
15:49:50

STORAGE TECHNOLOGY CORPORATION - EXLM 2.0.0

PAGE 5

CELL COUNT REPORT

CELLCNT

PROJECTED
CELL USE:

LSM 000

-FREE CELLS-

INIT PROJ

20 20

-SCRATCH-

PROJ

30

NOT PICKABLE
CYCLE MINREF+ NEJ NEJ
SOON HINENT BOTTOM LSMGRP IGNORE

1 427 0 0 0

-----PICKABLE BY ORDER-----

1-20 21-40 41-60 61-80 81-100

0 0 358 0 0

-TOTAL-

CELLS

836

03MAY96
15:49:50

STORAGE TECHNOLOGY CORPORATION - EXLM 2.0.0

PAGE 6

SUMMARY REPORT

SUMMARY

LSM	NAME	FREE CELLS	SCRATCH	NON- SCRATCH	IGNORED	EJECT	MOVE IN	MOVE OUT	ENTER	STATUS CHANGE	STATUS WRONG
000		20	30	786	0	22	0	0	22	0	0
TOTAL		20	30	786	0	22	0	0	22	0	0

NOTE: THIS REPORT IS BASED ON THE NUMBER OF EJECTS, ENTERS, AND MOVES EXLM HAS PLANNED. REFER TO LCMMSGs FOR FINAL ACTION COUNTS.

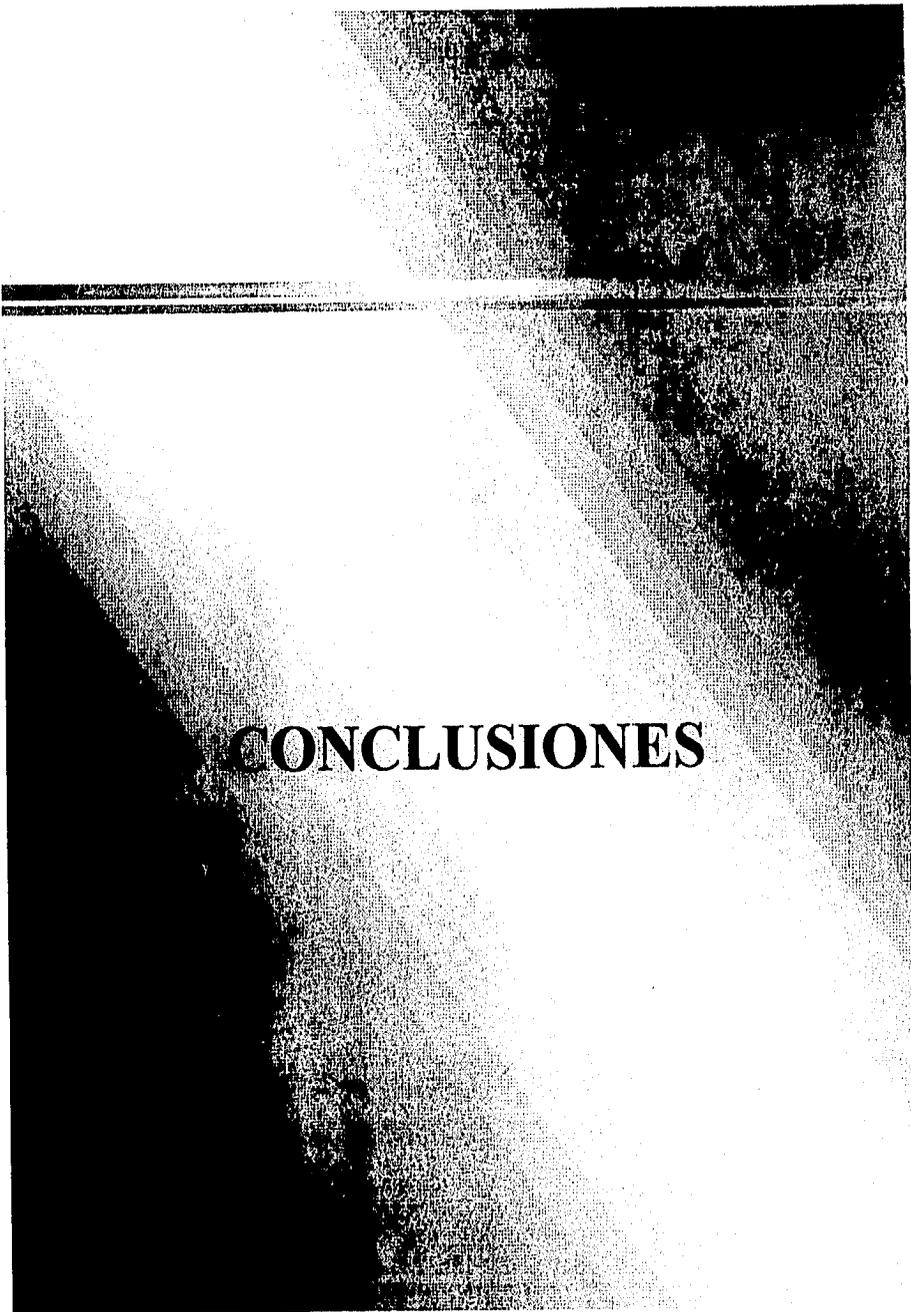
13MAY96
15:49:50

LSH 000

EJECT REPORT

EJECT

VOLUME	LOCATION	SLOT	METHOD	REASON	VOLUME	LOCATION	SLOT	METHOD	REASON
160029	LOCAL		STANDARD	DEF					
160070	LOCAL		STANDARD	DEF					
160107	LOCAL		STANDARD	DEF					
160140	LOCAL		STANDARD	DEF					
160334	LOCAL		STANDARD	DEF					
160335	LOCAL		STANDARD	DEF					
160376	LOCAL		STANDARD	DEF					
160447	LOCAL		STANDARD	DEF					
160698	LOCAL		STANDARD	DEF					
161140	LOCAL		STANDARD	DEF					
161197	LOCAL		STANDARD	DEF					
161198	LOCAL		STANDARD	DEF					
161278	LOCAL		STANDARD	DEF					
161286	LOCAL		STANDARD	DEF					
161637	LOCAL		STANDARD	DEF					
161790	LOCAL		STANDARD	DEF					
161809	LOCAL		STANDARD	DEF					
161828	LOCAL		STANDARD	DEF					
161877	LOCAL		STANDARD	DEF					
161880	LOCAL		STANDARD	DEF					
161884	LOCAL		STANDARD	DEF					
161900	LOCAL		STANDARD	DEF					



CONCLUSIONES

CONCLUSIONES

1. El desarrollo de este trabajo de investigación, nos permite decir que la administración en forma general, es una herramienta básica de toda organización, ya que permite garantizar la coordinación de esfuerzos con la finalidad de alcanzar las metas y los objetivos preestablecidos y estos pueden ser traducidos en logros de carácter particular o social.
2. La administración usa un conocimiento fundamental organizado (ciencia) y permite aplicarlo a la luz de las realidades a fin de obtener un resultado deseado, tomando en cuenta todas aquellas influencias tanto externas como internas que pueden obstaculizar el éxito de lo planeado, es por ello que se debe contemplar a la administración dentro de un contexto de sistemas. La ventaja de enfocar una área de estudio o cualquier situación como un problema, permite observar las variables y limitaciones críticas y la interacción de éstas.
3. Manejando el concepto de sistema podemos relacionarlo directamente con la inteligencia artificial, que es un subcampo de la informática relacionado con los conceptos y métodos a fin de que una máquina realice inferencias con la representación simbólica del conocimiento a utilizar en la ejecución de inferencias, en este proceso se pretende hacer posible que una máquina tenga un comportamiento similar al que los seres humanos reconocen como comportamiento inteligente en ellos mismo. De la Inteligencia Artificial se desprenden áreas de estudio y de desarrollo como son la robótica, sistemas expertos y el procesamiento del lenguaje natural.
4. En nuestra investigación hacemos principal énfasis a la robótica. Respecto a la robótica, la Inteligencia Artificial no se ocupa de la robótica como tal, pero sí del desarrollo de las técnicas necesarias para construir robots que utilicen heurísticas para funcionar de una manera muy flexible para cuando interactúen con un entorno cambiante. La robótica se ocupa de ver y manipular objetos en su entorno circundante.

5. La robótica tiene utilidad en aquellas actividades que son peligrosas y riesgosas para los seres humanos, dentro del Grupo Financiero Bancomer se está logrando una alta eficiencia en actividades que realizaban operadores de cintas, permitiendo la disminución en los tiempos de respuesta.
6. Con todo lo anterior estamos hablando de la automatización de un conjunto de funciones que se van a realizar por medio de una computadora. De tal manera que disminuya los costos y el tiempo, y la productividad de una organización aumente.
7. Las herramientas de la Administración Inteligente del Almacenamiento Magnético, hoy día son parte indispensables para alcanzar un alto nivel de productividad en los equipos de cómputo de todas organizaciones, ahora toda empresa dedicada a la explosión de los recursos informáticos, necesita auxiliarse de herramientas que agilicen sus procesos diarios.
8. Instituciones como el Grupo Financiero Bancomer, han dado un paso adelante tratando de no quedar al margen de los cambios en administración y tecnología, motivando la adquisición de herramientas de hardware y software que ayuden a mantener una alta eficiencia en sus actividades diarias.
9. Para la mayoría de las actividades diarias de instituciones como las bancarias, el uso de recursos informáticos es indispensable a un nivel muy elevado, es así que los costos de operación y de almacenamiento son altos.
10. La Administración Inteligente del Almacenamiento Magnético, toma en cuenta el ciclo de vida de los archivos, asimismo la jerarquía de la memoria, la cual es fundamental para obtener una rápida recuperación de la información que es piedra angular de los procesos diarios que se llevan a cabo en organizaciones e instituciones. En la jerarquía de memoria se aprovecha la distribución de la información de acuerdo al tipo de datos, estos los podemos clasificar en activos, menos activos e inactivos.

- 11.El SMS es una herramienta que trabaja sola o en conjunto con el DFDSS, DFHSM y RACF, que ayuda a optimizar la administración del almacenamiento, borrado y migración de la información. En conjunto ayudan a traducir las políticas de administración en un ambiente operacional, simplifica las tareas de los recursos de memoria, dando un mayor performance, cuenta con procesos de recuperación ante cualquier tipo de contratiempo que pudiese encontrar. Además de contar con un eficiente sistema de seguridad, controlando los accesos a la información del sistema.

- 12.En lo referente a las nuevas tecnologías, es indispensable que dentro de las organizaciones en las cuales emplean equipos de cómputo, exista un departamento o bien una persona , dedicado a la búsqueda, análisis y evaluación de nuevas tecnologías que contribuyan a mejorar el funcionamiento del equipo de cómputo, así como permitir mantenerse a la vanguardia ante los cambios y sobre todo lograr un mayor rendimiento de los recursos informáticos.

- 13.Dentro del Grupo Financiero Bancomer existe el Departamento de Proyectos de Cómputo, que trabaja en conjunto con otros departamentos, con la finalidad de actualizar la infraestructura tecnológica y todo lo involucrado, a fin de aprovechar al máximo los recursos.

- 14.Ejemplo de lo anterior es la instalación de un administrador de cintas (cartuchos) llamado Control-T, que sustituye al anterior administrador el TMS -Subsistema Administrador de Cintas (Tape Management Subsystem).

- 15.Los beneficios alcanzados, una recuperación de espacio y liberación oportuna de los datos que no son empleados, de ésta manera se reducen los costos de almacenamiento, así como la adquisición de dispositivos de almacenamiento. Además de la instalación de un Robot, que automatiza el montaje de cintas con el cual se reducen los tiempos de espera generado por el montaje y genera una rápida recuperación de los datos para ser utilizados. No olvidando la migración a dispositivos de almacenamiento de mayor capacidad y performance como los Hitachi 7700, que permiten un eficiente manejo de la información.

16. La administración Inteligente del almacenamiento magnético ha evitado la compra e instalación de capacidad para soportar grandes volúmenes de información, lo que significa un ahorro en el costo y un alto porcentaje en el uso de los medios de almacenamiento magnético. Además de un manejo más eficiente del almacenamiento.

17. Tomando en cuenta como han reducido los porcentajes de espacio libre y espacio reclamable, y el aumento en el porcentaje de espacio requerido, podemos observar que hay un mejor aprovechamiento de los recursos.

18. Es muy importante que se hagan estudios sobre la cantidad de información que se está manejando, para saber y determinar con exactitud las herramientas de software que nos serán de utilidad. Pero tampoco hay que olvidar el hardware ya que se deben considerar como una infraestructura integral.

19. Al robotizar la Administración del almacenamiento se tiene una mayor rapidez y eficiencia y una menor intervención del factor humano en los procesos repetitivos. Con esto, el factor humano se puede aprovechar en otros procesos de importancia como los son: La definición de políticas y procedimientos de instalación, afinación, monitoreo y realización de estudios de oportunidad de negocio. Procesos que deben llevarse a cabo por personal que tenga conocimiento suficiente acerca de los datos y la información del negocio. De modo que se tome la mejor y más adecuada decisión.

GLOSARIO

GLOSARIO

3380.

Se refiere a todos los modelos de *Dispositivos de almacenamiento de acceso directo (DASD)* de una 3380 IBM.

3390.

Se refiere a todos los modelos de *Dispositivos de almacenamiento de acceso directo (DASD)* de una 3390.

A

ACS.

Ver *automatic class selection routines*.

Algoritmo.

Procedimiento sistemático tal que, si se sigue, garantiza un resultado correcto. Para desarrollar un programa convencional, el programador tiene que especificar el algoritmo que el programa ha de seguir.

Archivo.

Es una colección de registro de datos relacionados *lógicamente* que son almacenados en un *volumen*.

Archivo de grabación de errores (ERDS).

El área en la cual los registros erróneos son cortados. La información del *ERDS* es almacenada en SYS1.LOGREC por MVS, en SYSREC por VSE, y en el área de grabación de errores por VM.

ASM.

Ver *auxiliar storage manager*.

Atributo.

Propiedad de un objeto. A los atributos se les asocian valores en los casos concretos.

Automatic class selection (ACS) routines.

(Rutinas de la selección automática de la clase). Son usadas para seleccionar y asignar clases y grupos de almacenamiento a un *archivo* cuando es creado. Cada tipo de constructor tiene su correspondiente rutina *ACS*.

Auxiliar storage manager (ASM).

Administra el espacio en los *archivos* de *módulos* y *swap*. Además es la interface con el supervisor de I/O para iniciar una operación de I/O a los *archivos* de *módulos* o *swap*.

B*BSAM.*

Es necesario especificar el bloqueaje y los buffers.

Búsqueda.

Ver *resolución de problemas y heurístico*.

C

Cache.

Se refiere a la memoria en el *subsistema* de almacenamiento dedicado a almacenar datos accedidos lentamente. El almacenamiento de *cache* reduce significativamente el tiempo de acceso permitiendo el acceso de datos sin acceder el *dispositivo físico*. El *Subsistema RAMAC* tiene tres tipos de *cache* -*cache del controlador de un arreglo, cache de la gaveta y cache del disc* -.

Cache de la caja.

Se refiere al almacenamiento de *cache* localizado en las tarjetas *lógicas* en el arreglo de una gaveta.

Cache del controlador de un arreglo.

Se refiere a la memoria *cache* en los *controladores* de arreglos del *subsistema*.

Cache del disco.

Se refiere a la memoria *cache* en los drives de disco.

Caja.

Se refiere a la unidad removible en una máquina del *subsistema*. Una gaveta contiene microcódigo, *cache* y *módulos* de drive de disco.

Las gavetas 9395 en el *Subsistema RAMAC* contienen cuatro drives de disco, y emula dos o tres *dispositivos* lógicos.

CBIPO.

(Custom Built Installation Process Option). Contiene la licencia de IBM, incluye documentación relacionada y un JCL, *CBIPO* es usado para reemplazar un sistema MVS.

Conexión de Sistemas de la Empresa (ESCON).

Un conjunto de productos IBM y servicios que proporcionan un ambiente conectado dinámicamente dentro de una empresa.

Conocimiento.

Colección integrada de hechos y relaciones que, cuando se utiliza, produce un funcionamiento competente. La cantidad y la calidad del conocimiento que posee una persona o una computadora puede juzgarse por la variedad de situaciones en las que la persona o el programa puede obtener resultados satisfactorios.

Conocimiento compilado.

Conforme una persona va adquiriendo y organizando el conocimiento en racimos y redes, el conocimiento va siendo compilado. Algunas personas compilan el conocimiento en patrones teóricos que se van haciendo cada vez más abstractos (conocimiento profundo). Otras, lo compilan como resultado de experiencias prácticas (conocimiento superficial). La mayoría de las personas comienzan por adquirir algún conocimiento teórico y luego, cuando terminan su educación formal, recompilan en heurísticos prácticos lo que habían aprendido. La experiencia consiste en una gran cantidad de conocimiento compilado.

Contador de datos llave (CKD).

Un formato de grabación de datos *DASD* que emplea formatos de registro definidos, en los cuales cada registro está representado por un área de conteo que identifica el registro y especifica su formato, un área llave opcional que puede ser usada para identificar el contenido del área de datos, y un área de datos que contiene los datos del usuario para el registro. CKD es también utilizada para referirse a un conjunto de comandos de canal que son aceptados por un *dispositivo* que emplea el formato de grabación CKD. Ver también *contador de datos llave extendido*.

Contador de datos llave extendido.

Un conjunto de comandos del canal que utilizan el formato de pista CKD. El *contador de datos llave extendido* utiliza los comandos Define Extent y Locate Record para describir la naturaleza y alcance de la operación de transferencia de datos en el control de almacenamiento para optimizar la operación de transferencia de datos. Ver también *contador de datos llave*.

Control del almacenamiento.

El componente en un *subsistema* de almacenamiento que manipula la interacción entre el canal del procesador y los *dispositivos* de almacenamiento, corre comandos de canal y controla *dispositivos* del almacenamiento.

Controlador.

Ver *controlador de un arreglo*.

Controlador de un arreglo.

Se refiere a la interface de control entre el *Subsistema RAMAC* y el *subsistema* de canal del procesador que interpreta y ejecuta los comandos de canal.

D

DASD.

Dispositivo de almacenamiento de acceso directo (Direct acces storage device).

DASD Fast Write.

Una operación de escritura mejorada, donde la terminación de la escritura es indicada por la aplicación cuando la transferencia de datos de *cache* está completa. Debido a que los datos escritos están almacenados simultáneamente en el almacenamiento de *cache* y en el almacenamiento no volátil, la integridad de los datos es equivalente a escrituras *DASD*.

Data class.

(Clase de datos). Define los *atributos* de la ubicación como formato, organización, espacio y *atributos* VSAM; puede ser manejado con *archivos* bajo *SMS* y no *SMS*.

Data element.

(Elemento dato). Cualquiera de los 35 diferentes tipos de elementos en SMP/E como: CLIST, PARM Y PROC.

Data facility data set services (DFDSS).

(Servicios a *archivos* para la facilidad de los datos). Proporciona soporte para la administración de la disponibilidad de datos, movimiento de datos y espacio de discos.

Data facility hierarchycal storage manager (DFHSM).

(Administrador del almacenamiento jerárquico para la facilidad de los datos). Automáticamente administra el espacio de disco, controla la disponibilidad de datos y asegura que los backups (respaldos) son creados.

Data spaces.

Es un mapa de memoria virtual, no tiene área común, se puede considerar como una extensión de un área del sistema.

Destaging.

La escritura asíncrona de datos nuevos o actualizados del *cache* o almacenamiento volátil al *DASD*.

DFDSS.

Proporciona funciones para llevar a cabo las *tareas* de administración del almacenamiento. Convierte *archivos* y volúmenes a un ambiente *SMS*, también proporciona backups manual y restore de volúmenes y *archivos*, y consolida espacio libre.

DFHSM.

Proporciona administración automática de la disponibilidad y administración del espacio, en un ambiente *SMS*, el *DFHSM* puede automáticamente sacar backups a discos o *archivos* y puede migrar *archivos* poco referenciados y cuando estos son necesitados hace un *RECALL* automático.

DFP.

Es un componente de un ambiente *SMS* y *NO-SMS*, El *DFP* incluye el *SMS*, el cual proporciona servicios a nivel *archivo*, *SMS* mapea los requerimientos

del *archivo* lógico de usuario a las capacidades físicas de la configuración de almacenamiento.

Dirección de la unidad.

Los dos últimos dígitos hexadecimales de una *dirección del dispositivo* o un número de *dispositivo*.

Nota: A menudo utilizados de manera intercambiable con la *dirección de una unidad de control* y la *dirección del dispositivo* en el modo del Sistema/370.

Dirección del dispositivo.

Tres o cuatro dígitos hexadecimales que únicamente definen un *dispositivo físico* de E/S en un ruta del canal en el modo Sistema/370. Uno o dos dígitos de más a la izquierda indican la dirección del canal por la cual el *dispositivo* es unido. Los dos dígitos de más a la derecha representan la *dirección de la unidad*.

Discos independientes de un arreglo redundante (RAID).

Un arreglo es una colección de dos o más drives de disco que presentan la imagen de un solo drive de disco en el sistema. La implantación del RAID Nivel 5 en el arreglo de una gaveta proporciona redundancia de datos de modo que en el suceso de una falla de un *dispositivo*, los datos pueden ser leídos o regenerados desde otros drives de disco en el arreglo.

Dispositivo.

Una parte direccionable única de una unidad *DASD* que consiste en un conjunto de canales de acceso, de superficies de disco asociadas y de circuitos electrónicos requeridos para localizar, leer y escribir datos.

Dispositivos de almacenamiento de acceso directo (DASD).

Se refiere a los *dispositivos* que proporcionan almacenamiento de los datos en un *subsistema* de almacenamiento.

Dispositivo físico.

Es el término común para un conjunto de canales de acceso con cabezas de lectura/escritura, las superficies de disco asociadas y el circuito electrónico de un *dispositivo* de almacenamiento de acceso directo.

Dispositivo lógico.

Se refiere únicamente a una unidad de almacenamiento de datos direccionables en un *subsistema* de almacenamiento. Un *dispositivo lógico* en un arreglo de una gaveta 9395 es equivalente a un *volumen* lógico.

Dominio.

Area o campo de conocimientos de interés. La medicina, la ingeniería y las ciencias administrativas son dominios muy amplios. Los sistemas expertos actuales sólo dan consejos competentes en dominios muy restringidos.

E

Ejemplar.

Objeto con valores especificados. Por ejemplo, una persona determinada, con un determinado sexo, una determinada temperatura, etc., es un ejemplar del objeto genérico "paciente".

EMYCIN.

La primera herramienta para construir sistemas expertos, procedente del sistema experto MYCIN. Una vez que se completó el desarrollo de MYCIN, los diseñadores pensaron que se podía quitar de él el conocimiento medido específico. La "concha" resultante tenía un motor de inferencias con encadenamiento hacia atrás, un sistema para llevar adelante una consulta y varias ayudas a la adquisición del conocimiento. Esta concha, o herramienta, podía así combinarse con otra base de conocimientos para crear un nuevo sistema experto.

Encadenamiento hacia adelante.

Una de las distintas estrategias de control que regulan en orden en que se ejecutan las inferencias. En un sistema basado en reglas, el encadenamiento hacia adelante empieza afirmando las conclusiones de todas las reglas cuyas cláusulas "si" son verdaderas, y luego comprobando qué nuevas reglas pueden aplicarse dados los nuevos hechos establecidos. El proceso continúa hasta que o bien se alcanza un objetivo o bien se agotan las posibilidades.

ERDS.

Ver archivo de grabación de errores.

ESCON.

Ver conexión de sistemas de la empresa.

Experiencia.

Habilidades y conocimientos que le permiten a quien las posee realizar alguna tarea mucho mejor que la mayoría de las personas. La experiencia suele residir en una gran cantidad de información combinada con reglas prácticas, simplificaciones, hechos poco comunes y procedimientos

ingeniosos, de tal modo que el que la posee puede analizar determinados tipos de problemas de una manera eficaz.

F*Facilidad de Procesamiento de una Transacción (TPF).*

Una alta disponibilidad, sistema de alta ejecución, diseñado para soportar aplicaciones que manejan transacciones en tiempo real. Proporciona grandes consultas y actualizaciones en tiempo real, bases de datos centralizadas donde la longitud de los mensajes es relativamente corta y el tiempo de respuesta es generalmente menor a tres segundos.

Fast Write.

Ver *DASD Fast Write*.

G*Gigabyte (GB).*

10^9 bytes.

H

Hecho.

En general, sentencia cuya validez es aceptada. En la mayoría de los sistemas de conocimiento un hecho consta de un atributo y su valor asociado.

Herramientas.

Las herramientas son paquetes de software que simplifican el trabajo necesario para construir un sistema. La mayoría de las herramientas contienen un motor de inferencias y varias interfaces de usuario y ayudas a la adquisición del conocimiento, pero carecen de una base de conocimientos. En un sentido más general, una herramienta le permite a un usuario desarrollar rápidamente un sistema con unos datos concretos.

Heurístico.

Regla práctica, o cualquier otra estratagema o simplificación que reduce o limita la búsqueda en grandes espacios del problema. A diferencia de los algoritmos, los heurísticos no garantizan soluciones correctas.

Hiperbatch.

Es diseñado para eliminar los problemas de requerimiento de datos por múltiples jobs al mismo *archivo* en forma simultánea o por jobs pasando temporalmente, o *archivos* de corta vida para subsecuentes jobs o pasos.

I

ICKDSF.

Ver programa de Facilidades de Soporte del *Dispositivo*.

Implementación.

La implementación se refiere al entorno global en el que ha de funcionar un sistema. El entorno de implementación incluye el hardware en el que se va a ejecutar el sistema, el sistema operativo que va a soportar al sistema, el lenguaje de alto nivel que, en su caso, sea necesario, y todas las interfaces que el sistema pueda requerir con otros sistemas informáticos o con sensores.

Inferencia.

Proceso mediante el cual se derivan hechos nuevos de hechos conocidos. Una regla combinada con una regla de inferencia y un hecho conocido conduce a un hecho nuevo.

Inteligencia artificial.

Subcampo de la informática relacionado con los conceptos y métodos para que una computadora haga inferencias simbólicas y con la representación simbólica del conocimiento a utilizar en la ejecución de inferencias. En él se pretende hacer posible que una computadora tenga un comportamiento similar al que los seres humanos reconocen como comportamiento inteligente en ellos mismos.

Interfaz.

Enlace entre un programa de ordenador y el mundo externo. Los sistemas de conocimiento tienen normalmente interfaces para el desarrollo (interfaz de

adquisición del conocimiento) y para los usuarios (interfaz de usuario). Algunos sistemas tienen, además, interfaces para comunicar información con otros programas, bases de datos, dispositivos de presentación o sensores.

INTERLISP.

Dialecto de LISP. Entorno de programación que le proporciona al programador muchas ayudas para facilitarle el desarrollo y el mantenimiento de grandes programas en LISP.

L

Lenguaje de alto nivel.

Hay un espectro para los lenguajes de programación que va desde las instrucciones de máquina, pasando por lenguajes intermedios, como FORTRAN y COBOL, hasta los lenguajes de alto nivel, como Ada y C. Los lenguajes de alto nivel incorporan construcciones más complejas que los de bajo nivel.

Lenguaje de máquina.

Hay un espectro para los lenguajes de programación que va desde las instrucciones de máquina, pasando por lenguajes intermedios, como FORTRAN y COBOL, hasta los lenguajes de alto nivel, como Ada y C. Los lenguajes de alto nivel incorporan construcciones más complejas que los de bajo nivel.

Lenguaje natural.

Ver procesamiento de lenguaje natural.

Liberación.

Una facilidad que permite a otros sistemas host comunicarse con los *dispositivos* reservados. Contrasta con *reserva*.

LISP.

Lenguaje de programación basado en el procesamiento de listas. Es el lenguaje más utilizado por los investigadores americanos en *Inteligencia Artificial*.

Listar.

Una técnica que distribuye datos en un bit, byte, registro o bloque y que incrementa secuencialmente a través de las cabezas múltiples de lectura/escritura. Esta implantación soporta la transferencia de datos en proporciones muy altas para leer o escribir en paralelo.

Lógica.

Sistema en el que se utilizan reglas que manipulan símbolos. Los sistemas de lógica más comunes, suficientes para tratar con estructuras de conocimiento, son el cálculo de proposiciones y el cálculo de predicados. Ver *PROLOG*.

M***Management class.***

(Clase de administración). Define los criterios del ciclo de vida de un *archivo*; es automáticamente administrado por *DFHSM*. Contiene las políticas que controlan la *migración*, backups (respaldos) y retención de *archivos*.

Media.

La superficie del disco en la cual los datos son almacenados.

Megabyte (MB).

10^6 bytes

Memoria a corto plazo.

Parte de la memoria humana que se utiliza activamente cuando se piensa sobre un problema. Por analogía con una computadora, la memoria a corto plazo es como una RAM: contiene todos los datos de los que el sistema puede disponer al instante. El contenido de la memoria humana a corto plazo se conceptualiza normalmente como una red de "racinos". La mayoría de las teorías cognoscitivas mantienen que la memoria humana a corto plazo puede contener y manipular unos cuatro racinos simultáneamente. Ver *memoria de trabajo*.

Memoria a largo plazo.

Parte de la memoria humana, sumamente grande, que contiene toda la información que no está siendo procesada.

Memoria auxiliar.

DASD usados por el sistema para llevar las páginas menos referenciadas que se encuentran en *memoria central*, se le llama memoria auxiliar. Es dividida en SLOTS de 4 k bytes.

Memoria central.

Unico lugar donde se pueden ejecutar las operaciones se divide en FRAMES de 4 Kbytes. Es direccionable a nivel BYTE.

Memoria de trabajo.

En los sistemas expertos, la memoria de trabajo está formada por todas las relaciones de atributo-valor que se van estableciendo conforme progresa la consulta. Como el sistema va progresivamente comprobando reglas y buscando valores, todos los valores que se van encontrando deben quedar disponibles hasta que se hayan examinado todas las reglas.

Memoria expandida.

Memoria de alta velocidad, diseñada para reducir la *módulos* a disco. Es una extensión de la *memoria central*. Es memoria electrónica, se divide en FRAMES de 4 k bytes. Es direccionable a nivel 4 KBYTE.

Método de acceso.

Es un conjunto de rutinas y es usado para transferir registros en una organización particular de datos entre *memoria central* y el *dispositivo*.

Migración.

Es el movimiento de páginas menos referenciadas de *memoria expandida* a *memoria auxiliar* pasando por memoria real.

Módulos.

Son programas ejecutables.

MYCIN.

Sistema experto desarrollado en la Universidad de Stanford durante la mitad de los años 70. Es un sistema de investigación diseñado para ayudar a los médicos en el diagnóstico y el tratamiento de infecciones de meningitis y bacteriemia. Se suele decir de él que fué el primer sistema experto. Hubo

otros muchos sistemas que hicieron uso de las técnicas de Inteligencia Artificial asociadas a los sistemas expertos, pero MYCIN fue el primero en combinar todas las características importantes con la separación clara de la base de conocimientos y el motor de inferencias. Esta separación, a su vez, condujo al desarrollo posterior de la primera herramienta de construcción de sistemas expertos, EMYCIN.

N

Niveles de software.

Espectro continuo que empieza al nivel más bajo con el lenguaje de máquina, pasa por los lenguajes de bajo nivel, de alto nivel, herramientas, y termina en los sistemas que los usuarios pueden utilizar para resolver realmente problemas.

P

Paginación.

Transferir páginas de *memoria central* a memoriaexpandida o auxiliar y viceversa.

Procesamiento de lenguaje natural.

Rama de la investigación en inteligencia artificial que estudia técnicas para conseguir que los programas de computadora acepten entradas y generen salidas en un lenguaje de comunicación humana, como el inglés. De momento, pueden construirse sistemas que aceptan entrada escrita en dominios muy restringidos. Algunos sistemas expertos incorporan formas primitivas de procesamiento de lenguaje natural en sus interfaces de usuario para facilitar el rápido desarrollo de nuevas bases de conocimientos.

Procesamiento humano de la información.

Punto de vista sobre el pensamiento humano que está influenciado por el funcionamiento de los ordenadores. Esta forma de considerar la psicología consiste en estudiar la información que una persona utiliza para llegar a alguna conclusión y luego preguntarse cómo podría diseñarse un programa de computadora que, con la misma información, alcanzase la misma conclusión. Propuesto por Herbert Simon y Allan Newell, este enfoque domina en la actualidad en la psicología cognitiva y ha tenido influencia tanto en el diseño de lenguajes para computadora como en el de programas.

Producción.

Palabra utilizada en psicología cognitiva para referirse a una regla "si-entonces" o regla de producción.

Programa de Facilidades de Soporte del Dispositivo (ICKDSF).

Un programa utilizado para inicializar DASD en la instalación y ejecutar el mantenimiento de la media.

PROLOG.

Lenguaje de programación simbólico, o de inteligencia artificial, basado en cálculo de predicados. PROLOG es el lenguaje más popular para investigaciones en inteligencia artificial fuera de Norteamérica.

Prototipo.

En el desarrollo de sistemas expertos, un prototipo es una versión inicial del sistema experto, normalmente un sistema con 25 a 200 reglas desarrollado para comprobar la adecuación de la representación del conocimiento y las estrategias inferenciales utilizadas para resolver un problema.

R

RACF.

Proporciona seguridad de acceso al sistema.

Racimo.

Conjunto de hechos almacenados y recuperados como una sola unidad. Las limitaciones de la memoria de trabajo se definen normalmente en función del número de racimos con los que puede trabajar simultáneamente.

RAID.

Ver discos independientes de un arreglo redundante.

RAMAC.

Se refiere a la familia de productos de almacenamiento que incluye el Subsistema de arreglos 9394 RAMAC y el DASD de un Arreglo RAMAC.

Red semántica.

Tipo de representación del conocimiento en el que se formalizan los objetos y los valores como nodos y las relaciones entre ellos como arcos que conectan los nodos.

Regla.

Sentencia condicional que tiene dos partes. La primera, formada por una o varias cláusulas "si", establece las condiciones que han de satisfacerse para que una segunda parte, formada por una o varias cláusulas "entonces" pueda afirmarse. Las cláusulas de las reglas son generalmente pares A-V o triplas

O-A-V. La regla expresa una relación entre un conjunto de hechos, relación que puede ser definitoria o heurística.

Representación del conocimiento.

Método utilizado para codificar y almacenar hechos y relaciones en una base de conocimientos. Las redes semánticas, las triplas objeto-atributo-valor, las reglas de producción, los marcos y las expresiones lógicas son distintas formas de representación del conocimiento.

Reserva.

Facilidad de los *dispositivos* unidos para multiplicar las rutas de canal. Permite solamente a un sistema *host* comunicarse con el *dispositivo* especificado. Contrasta con *liberación*.

Resolución de problemas.

La resolución de problemas es un proceso en el cual, a partir de un estado inicial, se procede a buscar en un espacio del problema con el propósito de identificar la secuencia de operadores o de acciones que conducen a un estado objetivo deseado. Para poder garantizar que el proceso termina con la solución es preciso conocer el estado inicial, conocer un resultado (estado objetivo) aceptable y conocer los elementos y operadores que definen el espacio. Si el número de elementos u operadores es muy grande, o si no están perfectamente definidos, nos encontramos ante un espacio del problema enorme o ilimitado, y la búsqueda exhaustiva puede resultar imposible.

Robótica.

Rama de las investigaciones en inteligencia artificial que se ocupa de conseguir que las computadoras puedan "ver" y "manipular" objetos en su entorno circundante. La inteligencia artificial no se ocupa de la robótica, como tal, pero sí del desarrollo de las técnicas necesarias para construir

robots que utilicen heurísticos para funcionar de una manera muy flexible cuando interactúan con un entorno cambiante.

S

Satisfacción.

Proceso en el que se busca una solución que satisfaga un conjunto de restricciones. Al contrario que en optimización, donde se busca la mejor solución posible, en la satisfacción sólo se busca una solución que valga. La mayoría de los directores, cuando tratan de resolver un problema práctico, quedan satisfechos con una solución, y no buscan la mejor de las soluciones.

Símbolo.

Signo arbitrario utilizado para representar objetos, conceptos, operaciones, relaciones o clases.

Sistema de conocimiento.

Programa de computadora que hace uso de conocimiento y de procedimientos inferenciales para resolver problemas difíciles. El conocimiento necesario para ello, junto con los procedimientos inferenciales utilizados, pueden considerarse como un modelo de la experiencia de las personas que resuelven los mismos problemas. A diferencia de los sistemas expertos, los sistemas de conocimiento están frecuentemente diseñados para resolver problemas pequeños pero difíciles más que grandes problemas que requieran verdaderamente de experiencia humana. En muchas ocasiones, los pequeños sistemas de conocimiento son útiles por su naturaleza "amigable" más que por su capacidad para capturar un conocimiento que sería difícil de representar en un programa convencional.

Sistema de producción.

Sistema humano o informático que contiene una base de datos de reglas de producción y algún mecanismo de control para seleccionar las reglas de producción aplicables cuando trata de llegar a algún estado objetivo. OPS5 es una herramienta de construcción de sistemas expertos generalmente clasificada como un sistema de producción, que se desarrolló inicialmente en un intento de modelar ciertas operaciones mentales humanas.

Sistema experto.

En su sentido original, se refiere a un sistema informático que funcione al mismo nivel, o casi, que un experto humano. Las evaluaciones hechas sobre MYCIN demostraron que tiene un nivel de competencia similar al de los médicos muy especializados. Los sistemas para configuración, como XCON (RI), pueden perfectamente superar a la competencia humana. Tal como se utiliza actualmente, el término se refiere a cualquier sistema informático desarrollado con un conjunto de técnicas asociadas con las investigaciones en inteligencia artificial. Así, de cualquier sistema informático desarrollado con una herramienta de construcción de sistemas expertos se podría decir que es un sistema experto, aunque el sistema esté tan restringido que de ninguna manera pueda decirse que compite con expertos humanos. Según algunos, habría que reservar "sistema experto" para los sistemas que realmente tienen una competencia similar a la de los expertos humanos, y utilizar "sistema de conocimiento" para referirse a los sistemas pequeños desarrollados con técnicas de inteligencia artificial. Sin embargo, la prensa de divulgación y varios fabricantes de software han utilizado ya el término de "sistemas expertos" de tantos modos que actualmente carece de significado preciso.

Sistema operativo.

Programas de la computadora que se ocupan de las tareas rutinarias de gobierno de la casa y comunicaciones, liberando de ellas a los programas más especializados. La mayoría de las computadoras convencionales tienen un sistema operativo estándar del que hacen uso los programas de aplicación.

SMS.

(*Storage management subsystem, subsistema de administración del almacenamiento*). Trabaja junto con *DFDSS*, *DFHSM* y *RACF* para ayudar a automatizar y optimizar la administración de la memoria y formar un ambiente de administración de la memoria del sistema llamado Data Facility *Storage management subsystem (DFSMS)*.

Source code.

(Código fuente). Un conjunto de declaraciones fuente ensambladas.

Storage class.

(Clase de almacenamiento). Identifica el nivel deseado de servicio en términos de *PERFORMANCE* (tiempo de respuesta deseado), *CACHE* y *DISPONIBILIDAD (Dual Copy)*.

Storage group.

(*Grupo de almacenamiento*). Define una lista de volúmenes (pool de discos) manejados por *SMS*. Se pueden definir hasta 15 *storage groups*.

Storage management subsystem (SMS).

Permite al sistema administrar el performance, disponibilidad y utilización del espacio de los discos instalados, puede ser arrancado automáticamente a través del miembro *IEFSSNxx* de la *SYS1,PARMLIB*.

Subsistema.

Ver *subsistema de arreglos*.

Subsistema de administración del almacenamiento (SMS).

Un componente de MVS/DFP que es utilizado para automatizar y centralizar la administración del almacenamiento proporcionando el administrador del almacenamiento con control sobre la clase de datos, clase de almacenamiento, clase de administración, *grupo de almacenamiento*, grupo agregado y definiciones de rutinas de selección de la clase automática.

Subsistema de arreglos.

Un control del almacenamiento DASD y sus gavetas de arreglos unidos, operando bajo una arquitectura RAID.

System managemet facility (SMF).

(Facilidad de administración del sistema). Es un componente del MVS que colecta información para obtener estadísticas para análisis.

T*Tarea.*

Es la mínima unidad de trabajo para el MVS.

TPF.

Ver *facilidad de procesamiento de una transacción*.

U

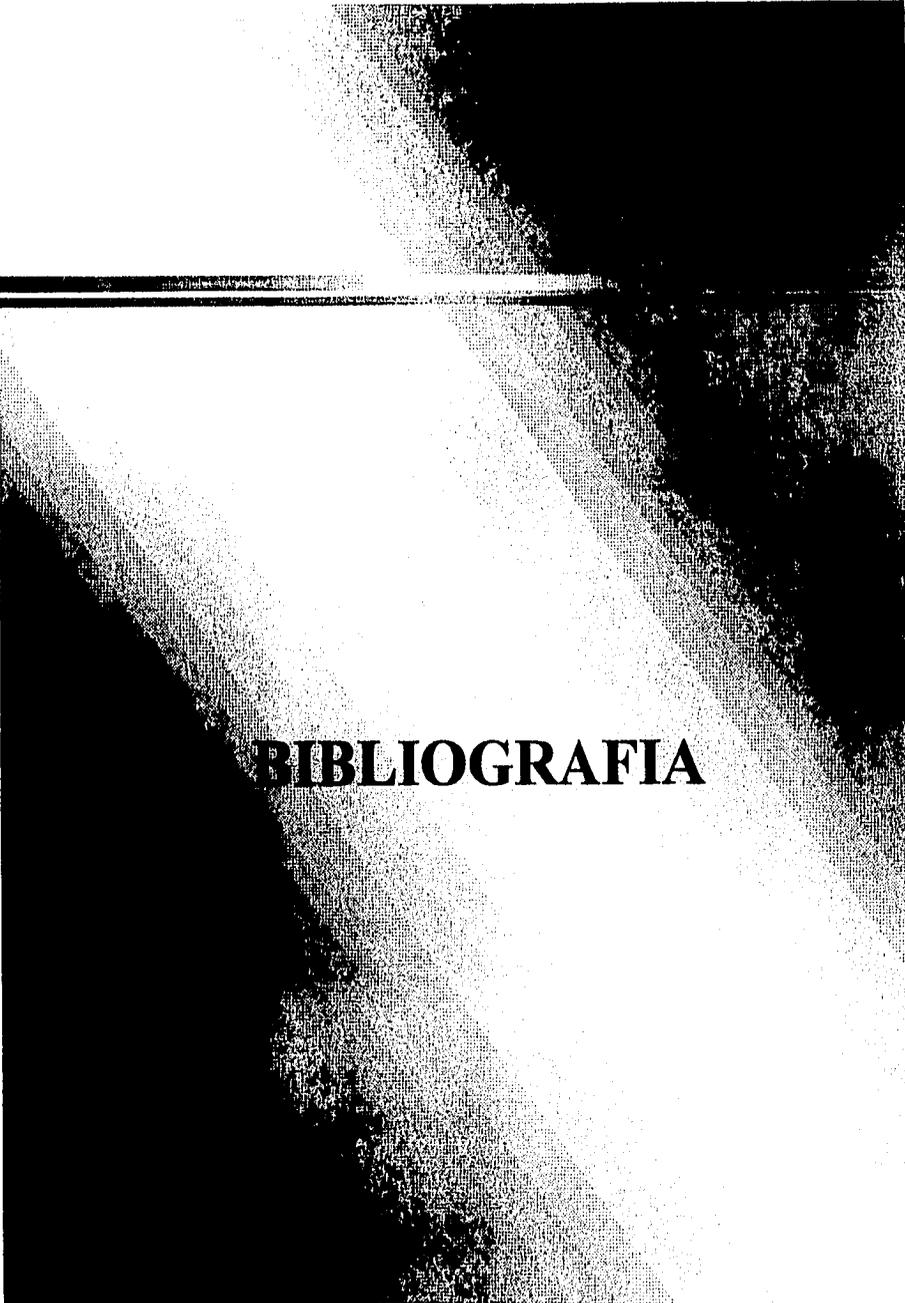
Unidad de control.

Controla la transferencia de datos entre el *subsistema* de canales y el *dispositivo*. Ejecuta el programa de canal. Tiene buffers de datos para el *dispositivo*. Proporciona corrección de errores.

V

Volumen.

Se refiere al espacio de almacenamiento identificado por una etiqueta común y accesado por algún conjunto de direcciones relacionadas. Cada uno de los *dispositivos* lógicos en el arreglo de una gaveta es equivalente a un *volumen* lógico.

The image features a high-contrast, black and white graphic design. A thick horizontal line runs across the upper portion of the frame. Below this line, the background is split diagonally from the top-left to the bottom-right. The upper-left and lower-right quadrants are filled with a dense, dark, grainy texture, while the lower-left and upper-right quadrants are filled with a lighter, more open, grainy texture. The word "BIBLIOGRAFIA" is centered horizontally in the lower half of the image, rendered in a bold, black, serif typeface.

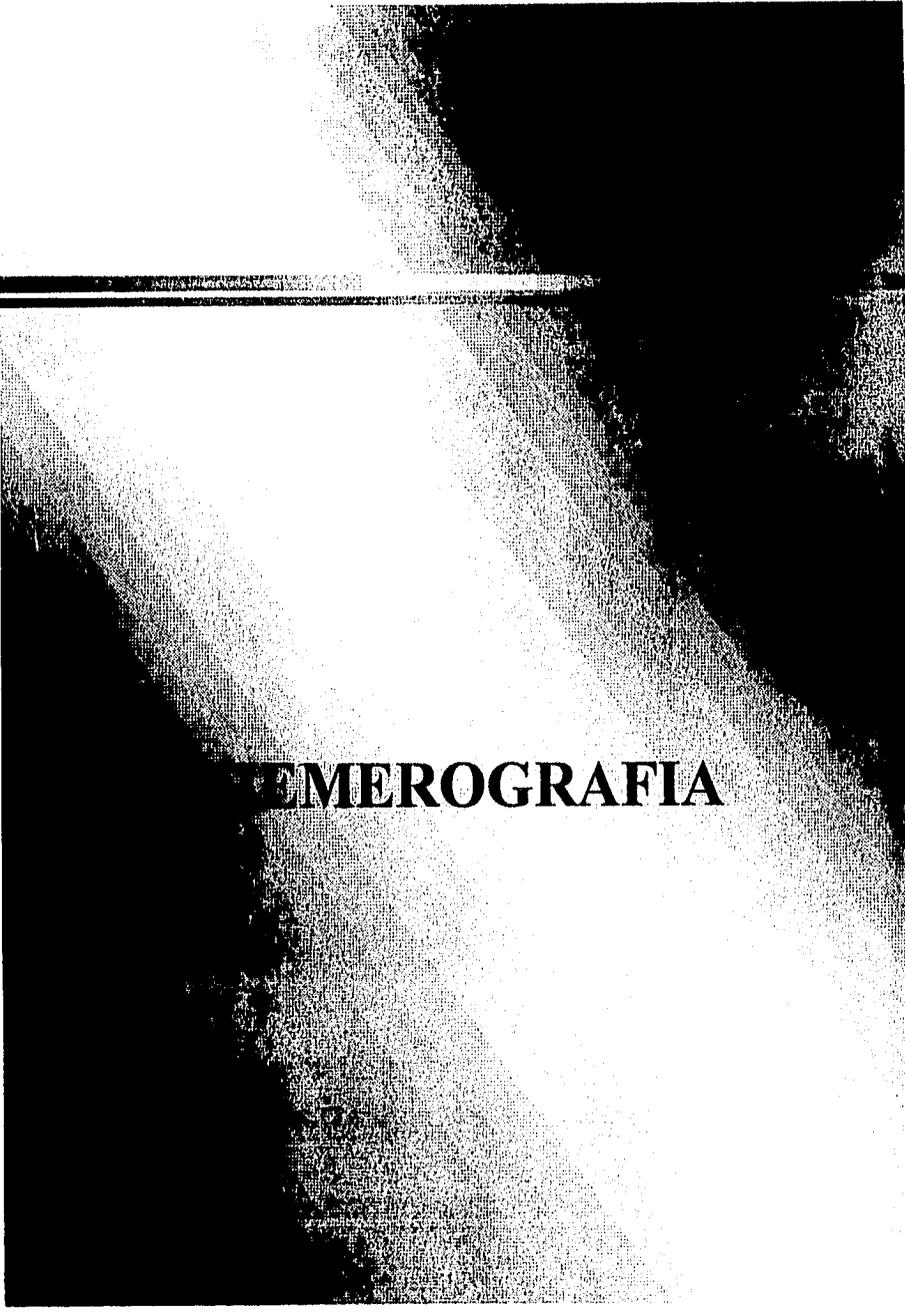
BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA.

1. **ARIAS, Galicia Fernando; Introducción a la Metodología de la Investigación en Ciencias de la Administración y del Comportamiento; 5ª Edición; Trillas, México, 1991.**
2. **BRADLEY, J.; Introduction to database management in business, U.S.A.: Holt, 1983.**
3. **BRINK, V.Z., Las Computadoras y las Administración, 7ª Diana, México, 1988.**
4. **BURCH, John G.; GRUNDNITSKI, Gary; Diseño de Sistemas de Información; 5ª Edición; MEBABYTE, México, 1992; 985 págs.**
5. **CHAPTMAN, LOURDES, Simulación de Elementos, Prentice Hall, México, 1992.**
6. **CHURCHMAN C., El Enfoque de Sistemas, Diana, México, 1985.**
7. **CLARCK F.J., Procedimientos Informáticos en Sistemas Empresariales , Prentice Hall, México, 1986.**
8. **DATE, J; Introducción a las Bases de Datos; 3ª Edición; Prentice Hall, México, 1992.**
9. **DAVIS G. B., Management Information Systems: Conceptual Foundations, Prentice Hall, U.S.A, 1992.**
10. **DAVIS, W.S., Computer and Bussines Information Processing, Addison Wesley, E.U.A , 1983**
11. **FU, K.S; GONZALEZ, R.C.; LEE, C.S.G.; Robótica: Control, Detección, Visión e Inteligencia; 1ª Edición; McGraw-Hill, España, 1988; 599 págs.**

12. HARMON, Paul; KING, David; **Sistemas Expertos: Aplicaciones de la inteligencia artificial en la actividad empresarial**; 1ª Edición; Díaz de Santos S.A., Madrid, 1988; 373 págs.
13. HERNANDEZ y RODRIGUEZ, **Fundamentos de Administración**, Trillas, México, 1991.
14. IBM Corp.; **DFDSS**, Workshop Course Code J3713; Chicago, Illinois, 1991.
15. IBM; **J3711: DFSMS Implementation Student Materials**; 1ª Edición; 1991.
16. JAY, W. Forester, **Dinámica Industrial**, Prentice Hall, Buenos Aires, 1987.
17. KOONTZ, Harold; O'DONNELL, Cyril; **Curso de Administración Moderna: Un análisis de sistemas y contingencias de las funciones administrativas**; 6ª Edición; McGraw-Hill, México, 1992; 914 págs.
18. LISSION, R., **Información por Computadora**, Limusa, México, 1989.
19. LUCAS, H.C., **Conceptos de los Sistemas de Información para la Administración**, McGraw-Hill, México, 1990.
20. MENDEHALL, Williams, **Estadísticas para Administración y Economía**, Prentice Hall, México, 1991.
21. NILSSON, N.J. **Principles of Artificial Intelligence**, Tiasa., U.S.A., 1980.
22. ORILIA L.A., **Introducción al Procesamiento de los datos en los negocios**, Mc Graw-Hill, México, 1987.
23. PRICE W.T., **Informática**, Interamericana E.U 1992
24. REYES PONCE, Agustín., **Administración de Empresas**, Limusa, México, 1990.
25. RICH, Elaine, **Artificial Intelligence**, McGraw-Hill, U.S.A., 1980

- 26.ROJAS SORIANO, Raúl, **Guía para la Realización de Investigaciones Sociales**, U.N.A.M., México, 1989.
- 27.SANDERS, D.H. **Computación en las Ciencias Administrativas**, McGraw-Hill, México, 1989.
- 28.SHANNON, R.E. **System Simulation**, Prentice Hall, U.S.A, 1985.
- 29.ZORRILLA Arenas Santiago; **Introducción a la Metodología de la Investigación**; 6ª Edición, Aguilar León y Cal, 1987.



MEMOROGRAFIA

HEMEROGRAFIA.

STORAGE MANAGEMENT SOLUTIONS, U.S.A. Los Angeles CA, 1995 y 1996

CONSULTA ELECTRONICA.

- 1. A+Unitree Storage Manager-IBM, U.S.A, 1995.**
- 2. ANT, Automated Network Technologies, U.S.A, 1995.**
- 3. Enterprice Storage, U.S.A., 1995.**
- 4. FAST, The Facility for Advanced Scalable Computing Tecnology, U.S.A, 1995.**
- 5. LSC, Corporate Profile, U.S.A, Minnesota, 1995.**
- 6. NSL, Unitree-Fact Sheet-IBM, U.S.A, 1995.**
- 7. Open Vision Product, U.S.A., 1995.**
- 8. SMS Storage Management Solutions, US,A., 1995.**
- 9. Strategic Research Corporation, U.S.A, Sta. Barbara CA, 1996.**

**REFERENCIAS
BIBLIOGRAFICAS**

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

- [FU, 1988] FU, K.S., GONZALEZ, R.C.; LEE, C.S.G.; Robótica: Control, Detección, Visión e Inteligencia, 1ª Edición; McGrawHill, España, 1988, 599 págs.
- [HARMON, 1988] HARMON, Paul, KING, David; Sistemas Expertos: Aplicaciones de la inteligencia artificial en la actividad empresarial; 1ª edición; DIAZ DE SANTOS S.A., Madrid, 1988; 373 págs.