

44 24

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

---

ESTUDIO DE MERCADO Y ANALISIS  
DE FACTIBILIDAD DEL CD-ROM  
EN MEXICO

TESIS PROFESIONAL

Que para obtener el título de

INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA

AREA INDUSTRIAL

Presentan:

RAFAEL HÓRACIO ESTRADA CARSOLO

FRANCISCO ROJAS SANDOVAL

HUGO ANDREAS SETZER LETSCHE

Director de Tesis: ING. CARLOS SANCHEZ-MEJIA VALENZUELA

---

Cd. Universitaria, México D.F.

Noviembre de 1990

FALLA DE CD ROM



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

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

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

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

## I N D I C E

	pagina
<b>OBJETIVO</b>	
<b>INTRODUCCION.</b>	
<b>1.- TECNOLOGIA OPTICA Y DEMANDA DE INFORMACION. ....</b>	<b>1</b>
1.1 GENERALIDADES SOBRE TECNOLOGIA OPTICA. ....	1
1.2 DEMANDA DE INFORMACION. ....	16
1.2.1 SITUACION NACIONAL. ....	16
1.2.2 EL PROYECTO ADONIS. ....	21
<b>2.- EL CD-ROM Y SU COMERCIALIZACION, ENTORNO A LA INGENIERIA INDUSTRIAL. ....</b>	<b>29</b>
2.1 FENOMENOLOGIA DEL CD-ROM. ....	29
2.2 COMERCIALIZACION DEL CD-ROM. ....	34
2.3 EL ENTORNO A LA INGENIERIA INDUSTRIAL. ....	41
<b>3.- ASPECTOS TECNICOS DEL CD-ROM. ....</b>	<b>51</b>
3.1 CARACTERISTICAS. ....	51
3.1.1 PROCESO DE FABRICACION. ....	59
3.1.2 PROCESO DE GRABADO DEL CD-ROM. ....	62
3.2 FUNCIONAMIENTO. ....	69
3.2.1 SISTEMA AUTOMATICO DE SERVOCONTROL. ....	73
3.2.2 VELOCIDAD. ....	76
3.2.3 SISTEMA DE LECTURA DEL CD-ROM. ....	79

---

3.3	EVALUACION DESCRIPTIVA DEL CD-ROM. ....	81
3.3.1	ESTANDARES. ....	82
3.3.2	HARDWARE. ....	88
3.3.3	SOFTWARE. ....	92
4.-	ESTUDIO DE MERCADO. ....	98
4.1	DEFINICION DEL PRODUCTO. ....	98
4.2	NATURALEZA Y USOS DEL PRODUCTO. ....	101
4.3	ANALISIS DE LA DEMANDA. ....	108
4.3.1	PREFERENCIAS EN EL TIPO DE INFORMACION REQUERIDA. ....	109
4.4	ANALISIS DE LA OFERTA. ....	111
4.5	DETERMINACION DE LA POSIBLE DEMANDA POTENCIAL. INSATISFECHA. ....	121
5.-	ANALISIS DE PRECIOS Y COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO. ....	126
5.1	ANALISIS DE PRECIOS. ....	126
5.2	PREFERENCIAS EN EL CONSUMO APARENTE DEL CD-ROM. ....	133
5.3	EMPRESAS EXISTENTES. ....	134

---

<b>6.- ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO. ....</b>	<b>137</b>
<b>6.1 ESTUDIO ECONOMICO. ....</b>	<b>138</b>
6.1.1 ANALISIS DE INVERSIONES. ....	138
6.1.2 INGRESOS. ....	153
6.1.3 ESTADO DE RESULTADOS PROFORMA. ....	157
<b>6.2 EVALUACION. ....</b>	<b>163</b>
6.2.1 VALOR PRESENTE NETO Y TASA INTERNA DE RETORNO. ....	164
6.2.2 ANALISIS FINANCIERO. ....	166
6.2.3 ANALISIS DE SENSIBILIDAD.....	170
<b>CONCLUSIONES. ....</b>	<b>175</b>
<b>GLOSARIO. ....</b>	<b>180</b>
<b>ANEXOS. ....</b>	<b>207</b>
<b>BIBLIOGRAFIA. ....</b>	<b>220</b>

---

OBJETIVO

OBJETIVO

REALIZAR UN ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA DETERMINAR EL TAMAÑO Y TIPO DE MERCADO ACCESIBLE, ASI COMO ANALIZAR LA POSIBILIDAD DE OFRECER INFORMACIÒN EN CD-ROM, DE UNA MANERA AGIL, RAPIDA Y EFICIENTE PARA MEXICO.

## INTRODUCCION

Las necesidades de información en el mundo actual son cada vez más apremiantes, lo que ha dado lugar al surgimiento de nuevas tecnologías que permitan el almacenamiento masivo de información, así como su recuperación rápida y sencilla. El CD-ROM es un producto novedoso que se ha desarrollado precisamente gracias a los avances tecnológicos más recientes y ha venido a dar un cierto respiro a la gran demanda de información.

Por otro lado, México requiere integrar a su economía la mejor y más nueva tecnología si quiere modernizarse en verdad. Este es uno de los grandes retos del ingeniero industrial para el futuro, y el CD-ROM es uno de tantos adelantos científicos que necesitamos y que además promete ser una excelente herramienta de trabajo para el propio ingeniero industrial.

El objetivo general de este trabajo es realizar un estudio de factibilidad para determinar el tamaño y tipo de mercado accesible, así como analizar la posibilidad de ofrecer información en CD-ROM de una manera ágil, rápida y eficiente para México.

Para ello ha sido necesario analizar con cierto grado de detalle los aspectos más relevantes que rodean al CD-ROM, así como hacer diversas consideraciones para adaptar al mercado mexicano algo que comienza a funcionar en Estados Unidos y Europa.

En el capítulo 1 se habla sobre tecnología óptica de una manera general, con el propósito de brindar una visión global de esta nueva tecnología que ha hecho posible el surgimiento de dispositivos como el CD-ROM. En vista de que se trata de un producto muy novedoso, se pretende familiarizar al lector con los últimos adelantos en tecnología óptica. Por otro lado, se presenta el panorama de la demanda de información, pues es precisamente este factor el que ha desencadenado el desarrollo de medios masivos de almacenamiento y de fácil recuperación. Se presenta en este capítulo una síntesis de un proyecto diseñado en Europa con el fin de estudiar las posibilidades del CD-ROM.

En el capítulo 2 se analizan las posibilidades de comercialización del CD-ROM, de acuerdo con sus muy especiales características. Como se está hablando de una tecnología muy reciente y todavía relativamente desconocida, es necesario analizar con detenimiento la comercialización de un producto de esta naturaleza. Además se hace un breve esbozo del entorno a la Ingeniería Industrial y se estudia al CD-ROM como una herramienta de trabajo para el ingeniero industrial.

El capítulo 3 se refiere, como su nombre lo indica, a los aspectos técnicos más relevantes del CD-ROM. Se habla acerca de sus principales características desde el punto de vista técnico. Se explica su funcionamiento de manera breve, pero muy completa, y se hace mención a otros aspectos que son de gran importancia para comprender lo que es y lo que rodea al CD-ROM.

El capítulo 4 se refiere propiamente al estudio de mercado. Se busca establecer el tamaño del mercado para un producto como lo es el CD-ROM. Se analiza la oferta existente, así como la demanda actual, para poder determinar la posible demanda potencial insatisfecha. En base a todo lo anterior es posible realizar un pronóstico de ventas relativamente confiable.

En el capítulo 5 se lleva a cabo un análisis de precios y se profundiza acerca de la comercialización del CD-ROM. El análisis de precios está estrechamente ligado a la oferta actual, por lo que se habla sobre las empresas que manejan actualmente tecnología óptica y la manera como éstas comercializan sus productos.

En el capítulo 6 se establece el monto de la inversión requerida para llevar a cabo el proyecto, tanto la inversión inicial como los gastos operativos para un periodo de 5 años. Una vez hecho lo anterior, se procede a evaluar, en base a las expectativas de ventas, si el proyecto resulta económicamente rentable. Para este efecto se emplean métodos comunmente aceptados de evaluación económica.

CAPITULO I

TECNOLOGIA OPTICA Y DEMANDA DE INFORMACION.

1.1 GENERALIDADES SOBRE TECNOLOGIA OPTICA

Debido a la globalización de los mercados en el mundo, la cantidad de muy diversa información a nuestro alcance se ha vuelto excesiva. Asimismo, el seleccionar la información para tener acceso sólo a aquélla que realmente se necesita, se ha vuelto bastante problemático y, las más de las veces, lento. Más aún, el que exista una gran generación de información, inclusive en materias o en temas específicos, no ayuda a simplificar la selección, ni mucho menos a concentrarse en dicha materia, y no agiliza su accesibilidad. Esto ha provocado que se desarrollen sistemas alternos a los ya existentes, para reducir el tiempo empleado al buscar, reunir y seleccionar información.

Con el advenimiento de las telecomunicaciones y las computadoras se resolvió el problema por un tiempo. Esto es debido a que se podía tener acceso, a través de las computadoras, via telecomunicaciones, a grandes bancos de datos en muy diversos lugares del orbe. Sin embargo, el factor costo siempre ha estado presente, ya que es muy elevado para el acceso y la operación de dichos sistemas, restringiéndolo a un grupo muy reducido de usuarios.

Hoy en día, gracias al desarrollo de un dispositivo de almacenamiento y recuperación de información, se han simplificado mucho los problemas descritos anteriormente y, asimismo, reducido significativamente su costo. Tal dispositivo es el DISCO COMPACTO o COMPACT DISC.

La tecnología óptica y, especialmente la de los lasers, estuvo restringida a laboratorios, universitarios y privados, hasta fines de la década de los '70. Sin embargo, desde entonces ha habido un vertiginoso progreso en el desarrollo de los lasers, aparejado con la tecnología óptica. En general, el disco óptico de video ( VCD ) y el disco compacto de audio ( CD ), son los primeros productos para el hogar que adoptan el uso del laser, y así, al incursionar en los grandes mercados de consumo, dejan de ser rarezas de exposiciones y convenciones.

El CD ( compact disc ) que actualmente se encuentra en el mercado, fue desarrollado por las compañías N.V. PHILIPS, holandesa, y SONY, japonesa, basándose en investigaciones y desarrollos originalmente realizados por la N.V. PHILIPS. Hasta el momento, todas las compañías que producen equipos de audio y video de alta fidelidad han aceptado, por convención, dicho sistema.

Los discos ópticos pueden ser descritos, en general, como medios de memoria de alta densidad y pueden ser divididos, a grandes rasgos, en tres tipos:

- READ ONLY ( Lectura solamente )
- WRITE-ONCE ( Grabables por una sola vez )
- ERASABLE ( Borrables )

Los discos ópticos de uso más común emplean discos del tipo READ ONLY y existen, para diversos usos, discos del tipo WRITE ONCE o WORM ( write once read many = graba por una sola vez, puede ser leído muchas veces).

Pese a la estricta diferencia que existe entre el CD-ROM y el WORM, una vez grabado éste, se tiene que considerar como un CD-ROM, ya que la información contenida en él no puede ser modificada, concordando así con la definición del CD-ROM. Ver cuadro 1.1

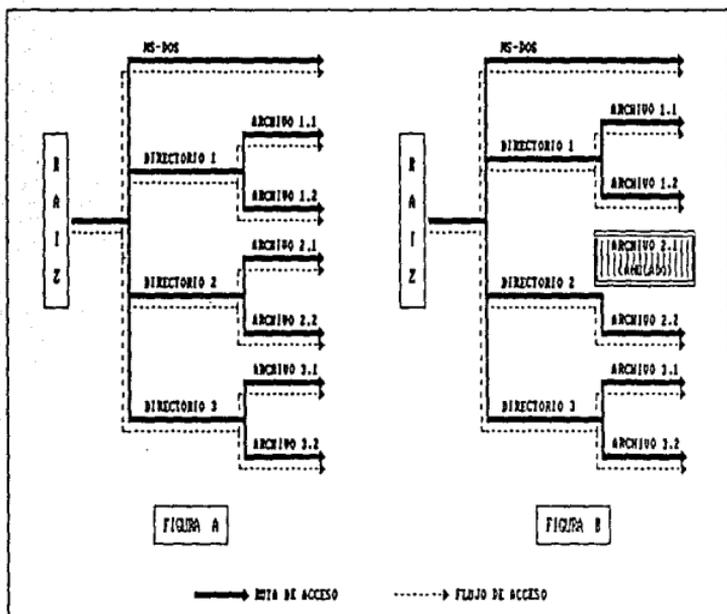
Como se explicó anteriormente, el CD-ROM puede ser de dos tipos: Grabado de fábrica o grabado por uno mismo. Básicamente, el primero sencillamente se compra en una tienda. El segundo requiere de una selección personal de la información que contendrá el disco. Como se puede apreciar, las ventajas y desventajas son obvias.

Con el CD-ROM se está atendido a lo que el fabricante ha determinado que puede y quiere vender, que no es necesariamente lo que se requiere, y, sin embargo, puede ser un medio rápido y eficiente de conseguir un determinado tipo de información cuando se necesita única y exclusivamente ese tipo de información. Por otro lado, el recopilar información específica para determinadas actividades es, la mayoría de las veces, engorroso, y, en el mejor de los casos, dicha información no llega a ser todo lo abundante que se desearía. Sin embargo, esta información es todo lo específica que se requiere y por supuesto está en función de determinadas necesidades particulares.

Por lo anterior, en el desarrollo de los discos ópticos grabables, ya sean de fábrica o del tipo WORM, que, como se expuso anteriormente, se convierten automáticamente en CD-ROM una vez grabados, el grabado de material es lo más importante. Cada compañía, o individuo en el caso del worm, tiene la responsabilidad de recopilar material único para la comercialización de sus productos.

### CUADRO 1.1

## DIAGRAMA DE ALTERACION DE ARCHIVOS EN EL MORM



EN ESTE ESQUEMA, SE PRESENTA LA DISTRIBUCION TIPICA DE INFORMACION EN UN MEDIO CUALQUIERA DE ALMACENAMIENTO. POR LO TANTO, SE PUEDE CONSIDERAR AL ESQUEMA ANTERIOR, COMO UNA DISTRIBUCION TIPICA DE UN MORM. ASI MISM, A LO LARGO DE ESTA TESIS, SE HA DESTACADO QUE LA INFORMACION CONTENIDA EN UN MORM, NO PUEDE SER ALTERADA UNA VEZ QUE HA SIDO GRABADA EN EL MORM, SIN EMBARGO, AUNQUE LA INFORMACION NO SE PUEDE ALTERAR, LA ACCESIBILIDAD QUE SE TIENE, SI.

UNA VEZ GRABADA LA INFORMACION, SE PUEDE ALTERAR EL ACCESO A ELLA EN EL MORM. POR EJEMPLO, SI SE GRABARA EN EL DISCO QUE EL ARCHIVO 2.2 QUEDA SUSPENDIDO, CADA VEZ QUE SE CARGUE EL DISCO Y SE PISA EL DIRECTORIO, EL ARCHIVO 2.2 NO APARECERA. ESTO NO IMPLICA QUE EL ARCHIVO 2.2 HAYA SIDO BORRADO. LO QUE SI IMPLICA, ES QUE YA NO SE PUEDE TENER ACCESO A EL. FISICAMENTE EXISTE, LOGICAMENTE, YA NO.

El sistema debe ser compatible con información que no requiera ser modificada, una vez que ha sido grabada sobre el disco.

Actualmente existen dos tipos de aplicaciones principales para productos ópticos de este tipo. Uno consiste en sistemas de audio/video/información y el otro en un sistema de memoria masiva para computadoras.

Los sistemas de audio/video/información van desde sencillos dispositivos para aplicaciones en oficinas, hasta grandes dispositivos como son simuladores de diferentes tipos y de una elevada complejidad.

Existen dispositivos que pueden almacenar y contener más de tres millones de páginas de documentos de tamaño A4 ( carta, a doble espacio ). Las funciones de estos sistemas son:

- Lectura de documentos
- Escritura en discos ópticos
- Búsqueda de documentos
- Búsqueda por palabras clave
- Copiado de documentos y gráficas
- Edición de documentos:
  - + Alargado
  - + Minimizado
  - + Cancelamiento

Para aplicaciones como memorias masivas de computadoras, debido a que los discos duros actualmente dominan esta área, el reemplazo inmediato por discos ópticos será muy difícil en un futuro inmediato, aunque sin lugar a dudas, a largo plazo serán los dispositivos de memoria mayormente empleados. Actualmente, la compañía NEXT de computación, del fundador de la APPLE Steve Jobs (quien es considerado en la industria de la computación como un innovador y un líder en la implantación de tendencias), emplea en una configuración básica de las computadoras de su marca, únicamente discos ópticos del tipo WORM, con una memoria inicial de más de 400 Megabytes y a un precio de seis mil dólares (USCY).

Este tipo de máquinas estaba a la venta exclusivamente para escuelas y centros de educación, ya que es la filosofía de la NEXT que los que necesitan ser usuarios de sus máquinas, aprendan en ellas y se acostumbren, para que lo sean en un futuro inmediato, por gusto y convicción propia.

Aunque ya existen en el mercado diferentes marcas y modelos diferentes de drives para CD-ROM, los precios no son menores de los ochocientos dólares y tienen la capacidad de grabado para discos del tipo WORM. Para discos borrables los drives cuestan más de mil quinientos o dos mil dólares.

Después de lo anterior, veamos aplicaciones directas de estas tecnologías óptomagnéticas.

Imaginemos una nueva forma de almacenamiento de información, que pueda contener enormes volúmenes de datos, pero que pueda ser colocada en cualquier computadora personal o estación de trabajo, y que pueda ser transportada con la misma facilidad que un floppy, pero sin sus desventajas; asimismo, que pueda ser borrado y grabado infinidad de veces, sin el menor signo de desgaste. Aunque parezca increíble, dicha tecnología se encuentra actualmente en el mercado. Desde finales de 1987 y principios de 1988, los gigantes de la industria electrónica japonesa y estadounidense, lanzaron al mercado el primer disco borrable, junto con los drives para manipularlos.

A diferencia de los floppy, discos duros y cinta magnética, que almacenan datos en la mayoría de las computadoras actuales, los discos ópticos emplean un haz de laser para grabar y borrar, así como leer información.

Esta tecnología promete ofrecer a los usuarios de computadoras lo que siempre han deseado: vastas cantidades de memoria reusable, en una forma que la puedan llevar consigo al final de su jornada, ya sea de trabajo o sesión, a su casa o, para alguien que viaja constantemente, que pueda ser transportada sin problemas.

Una gran cantidad de usuarios de computadoras, especialmente aquéllos que trabajan en áreas de seguridad en bancos, agencias gubernamentales, etc., no están conformes con tener que dejar sus datos y sistemas desprotegidos cuando se van a su casa. Esto es debido a que no pueden remover sus discos duros, los cuales son los medios más populares de almacenamiento para PC's.

Algunos usuarios llegan al extremo de poner sus computadoras bajo llave, mientras no estén ellos. Actualmente, varias compañías como la I.B.M., Hewlett Packard y otras, se encuentran estudiando el mercado, inclusive el mexicano ( Hewlett Packard ). Sin embargo, todavía tienen un largo camino por recorrer, en parte porque los drives para discos ópticos disponibles actualmente, son más lentos y más caros que los mejores medios magnéticos de almacenamiento. Ayudaría también el continuar limando asperezas sobre compatibilidad y algunas otras cuestiones. Así, mientras los medios ópticos fueron la última novedad en ferias tecnológicas y eventos de 1987, y su lanzamiento real fue en 1988, todavía no queda claro qué parte del mercado mundial de drives le corresponderá en un futuro, teniendo éste actualmente un valor aproximado de \$ 23,000'000,000 dólares.

El nombre completo de esta nueva tecnología es :

Almacenamiento optomagnético de información.

El irrupimiento llegó en 1987 cuando varios equipos de ingenieros de la IBM y algunos otros fabricantes descubrieron, casi simultaneamente, cómo producir una capa magnética ultradelgada sobre la que se pudiera escribir o borrar información millones de veces sin deteriorarse. La introducción de discos ópticos borrables que siguió, fue como una marejada, originada en gran medida en el oriente. Muchas de las grandes compañías electrónicas japonesas, incluyendo a la SONY, CANON, RICOH, OLYMPUS y SHARP han irrumpido en el mercado con discos, drives o ambos.

De los participantes estadounidenses, el que

destaca es la corporación MAXTOR de San José, California, que vendió, en 1988, drives para discos duros por un valor de \$ 300'000,000 de dólares.

MAXTOR ha escogido competir contra los gigantes japoneses con un drive óptico que puede poner un Gigabyte completo de datos - mil millones de bytes ( 1,000'000,000 ), el equivalente de 500,000 páginas escritas o 2,800 floppys - sobre la superficie de un disco óptico sencillo de tan sólo 5.25 pulgadas de diámetro, esto es el tamaño de la mayoría de los floppys.

Esto es más del doble de la capacidad que ofrecen los fabricantes japoneses de drives. Los ingenieros de MAXTOR han llamado a este dispositivo Tahiti, imaginándose que podrían pagar una vacaciones allí si el drive tenía la aceptación que ellos esperaban.

Productores de medios magnéticos de almacenamiento como MAXTOR y VERBATIM han introducido también sistemas que graban información sobre un disco óptico aún menor en diámetro, siendo éste de 3.5 pulgadas.

De acuerdo con el vicepresidente de sistemas ópticos de la filial estadounidense de la SONY, W. Michael Deese: " observamos una transición a una nueva tecnología de almacenamiento cada veinte años ", y añade : " El mercado está en el momento adecuado para [sistemas] ópticos ". ( 1 )

Las primeras computadoras almacenaban su información en voluminosos carretes de cinta magnética. Las computadoras más recientes emplean discos magnéticos, los que proveen de una velocidad de acceso mucho mayor hacia la información. (ver figura 1.1)

En 1973, ingenieros de la I.B.M. desarrollaron un sistema que podía almacenar, cuando menos, 30 millones de bytes de información en un disco magnético sencillo. Debido a su capacidad, el sistema recibió el nombre de drive de disco duro Winchester, ( ver figura 1.2) llamado así supuestamente por el famoso rifle de cacería calibre .30. El disco duro, en la mayoría de los drives Winchester, es borrable pero no removible. La versatilidad que ofrecen los discos ópticos borrables, radica en que combina la gran capacidad de almacenamiento del disco Winchester con la facilidad de remoción de un floppy.

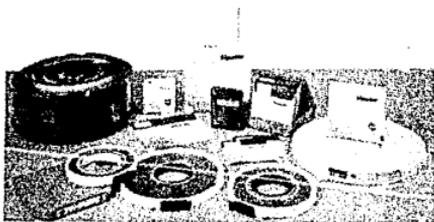


FIGURA 1.1

"Medios magnéticos de almacenamiento de información".

Atrás, de izquierda a derecha, "tambor", caja de floppy disks de 3.5 plg., floppy disk de 5.25 plg, caja de floppy disks de 5.25 plg., cartucho de cinta magnética.

Al frente carretes de cinta magnética de diferentes largos.

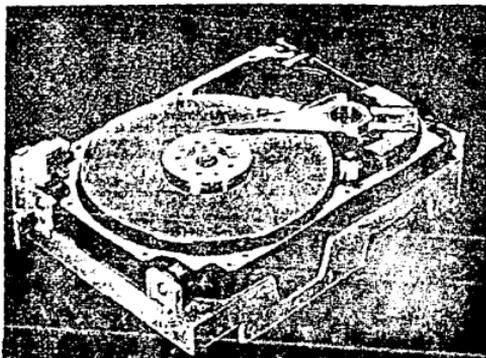


FIGURA 1.2

"Drive de disco Duro Winchester" .

" La renovación será la herramienta más importante para las ventas de productos ópticos en sus primeras etapas ", predice George Scalise, director de MAXTOR. " Un ejecutivo típico ( estadounidense ) tiene más de 60 Megabytes - alrededor de 165 floppys de datos - de información financiera o planes futuros de ventas u otro tipo de información en su oficina ", explica Donald Strickland, vicespresidente de la VERBATIM, y añade: " Si puedes transportar la información contigo cuando viajas, entonces puedes transferir tu oficina computarizada a cualquier lugar del mundo ". ( 1 )

La otra gran ventaja de los discos ópticos es su confiabilidad. Posiblemente la experiencia más dramática usando una PC, sea una colisión de cabezas. Esto sucede cuando el aparato de

lectura, o cabeza lectora, cae sobre el disco que está girando, dañándolo irreparablemente y perdiendo totalmente la información contenida en él. Este tipo de incidentes no son comunes en los discos Winchester, debido a que la cabeza magnética se encuentra a tan sólo 15 millonésimas de pulgada del disco y, sin embargo, siempre existe esa posibilidad.

Una pérdida de 50 Megabytes en el disco duro representa 25,000 páginas de información irrecuperable, sin embargo, no existe forma en que pueda ocurrir un accidente, como el descrito anteriormente, con un sistema de disco óptico, debido a que no existe un contacto físico entre la " aguja " y el disco.

El laser se encuentra a una distancia de 1/16 de pulgada sobre la superficie del disco, el cual se compone de una capa de plástico protector o de vidrio químicamente endurecido. La primera generación de drives de discos ópticos, sin embargo, tuvo bastantes limitaciones.

El drive de disco duro Winchester más avanzado puede contener tanta información como un disco óptico pequeño, y puede recuperar esa información de tres a diez veces más rápido. La gran mayoría de discos Winchester cuestan menos de mil dólares, mientras que los discos ópticos borrables oscilan entre mil y seis mil dólares. Los fabricantes de drives ópticos tienen confianza en que el desarrollo y los avances tecnológicos serán muy rápidos, como lo han sido hasta ahora, y piensan que los precios descenderán con cada nueva generación de productos. No obstante, el disco Winchester continúa siendo cada vez más barato y más rápido en su funcionamiento, usualmente duplicando su capacidad cada dos o tres años.

Muchos analistas piensan que el mercado está llegando a su punto, volviéndose los sistemas ópticos los dispositivos

predominantes en el almacenamiento de documentos a largo plazo, mientras que los sistemas magnéticos retienen el control para documentación empleada en estaciones de trabajo y PC's.

De acuerdo con Bob Katzive, vicepresidente de Disk/Trend, " es una carrera y no pienso que los [sistemas] ópticos alcancen a los magnéticos hasta mediados de la década del 90 ". ( 1 ) Por todo lo anterior, la mayor parte de los pronósticos relativos al crecimiento del mercado de almacenamiento óptico están en el lado conservador. Katzive estima que las ventas de discos ópticos borrables se incrementarán de virtualmente nada en 1988 a 900 millones de dólares para 1991. ( 1 )

Existen usuarios que necesitan mantener actualizadas sus bases de datos constantemente - aerolíneas, bancos, compañías de seguros, por ejemplo - y posiblemente sigan con sistemas magnéticos durante algún tiempo, después del cual tendrán que adoptar la nueva tecnología o ir las mezclando para pasar gradualmente de una a otra.

Se piensa que la primera difusión de aplicaciones de los discos ópticos borrables sea en nichos del mercado donde la velocidad máxima no sea crítica, y que si lo sean la alta capacidad de almacenamiento y la simplicidad de remoción. Para que los discos ópticos sean los medios predominantes en almacenamiento de información, deberán de ser incorporados en estaciones de trabajo y PC's, ofrecidas por los mayores productores de éstas. No sería sorprendente ver que IBM entrara de lleno al mercado en un futuro tan inmediato como diciembre de 1990, o inclusive antes. De hecho, IBM ofrece actualmente un dispositivo de memoria permanente ( modelo 3363 ) como accesorio para sus configuraciones intermedias de la línea PS-2 ( serie 2, modelos 60 y 80). Este dispositivo se encuentra disponible

en todos los lugares donde IBM comercializa sus productos, inclusive en México.

Aún cuando los discos ópticos no reemplazarán a los sistemas de almacenamiento magnético durante algún tiempo, en la mayoría de las computadoras existe una gran diversidad de opciones de aplicaciones para la nueva tecnología. Se estima que el 2% de toda la información está almacenada en sistemas magnéticos, mientras que el 3% está almacenado en microfílm y el 95% restante está en papel.

La forma dominante de información almacenada actualmente son archivos de gabinete ( archiveros ) y se considera que el principal objetivo de reemplazamiento por el disco óptico será el papel.

Los discos ópticos duran mucho más que las cintas magnéticas, las cuales deben ser regrabadas cada dos o tres años para preservar intactos los datos. También la recuperación de información es considerablemente más rápida de lo que es posible con microfílm o con microfichas.

3M, uno de los más grandes proveedores de medios magnéticos de grabación, estuvo pronto a reconocer la oportunidad de volverse uno de los primeros líderes en la carrera para la manufactura de discos ópticos borrables de bajo costo, los cuales se venden actualmente entre \$ 150 y \$ 250 dólares. El gigante establecido en Minnesota encara una fuerte competencia contra SONY, MAXELL ( la subsidiaria para cintas magnéticas y medios de almacenamiento de HITACHI ) y una empresa conjunta de la N.V. PHILIPS y la Du PONT ( PDO, Philips-Du Pont Optical ). Esta última es la que le produce sus discos a la compañía MAXTOR y, en general, a casi todas las compañías europeas, mientras que para las estadounidenses, el productor más

usual es 3M. Los productores japoneses emplean, mayormente, los servicios de la MAXELL.

Un funcionario de la 3M considera que el disco óptico borrable puede convertirse en un instrumento de valor cotizabile a futuro ( commodity ), debido a la información que pueda contener. Antes que esto pueda suceder, todos los competidores han tenido que ponerse de acuerdo sobre los estándares, para que el usuario pueda emplear indistintamente cualquier marca de disco en cualquier marca de drive.

Estas negociaciones han sido fructíferas, sin embargo, han sido relativamente lentas y, sin lugar a dudas, costosas. No obstante, aún no se ha podido uniformar completamente los criterios que emplean los productores de discos para el funcionamiento de los mismos. (ver anexo IV)

## 1.2 Demanda de información

### 1.2.1 Situación Nacional.

México está experimentando los cambios socioeconómicos y las innovaciones tecnológicas que se están dando a nivel mundial, y está en proceso de dejar de ser testigo, para convertirse en un verdadero protagonista de esta transformación.

Es un hecho el que México no puede ya permanecer ajeno a la realidad mundial, debido en parte a que las comunicaciones actuales se lo impiden, pero principalmente a que necesita de ese contacto con el exterior para lograr su desarrollo. El modelo económico de fronteras cerradas se ha agotado, por lo que resulta indispensable la apertura, no sólo económica y comercial, sino de manera general, llevada a la práctica en el sentido más amplio de la palabra.

De cara al año 2000, lo cierto es que la información se ha convertido en el motor que ha hecho posibles los avances tecnológicos de una manera tan acelerada, lo que nos ha permitido gozar de un desarrollo global que no se había visto jamás.

Ahora el gran reto de México es el de retomar las experiencias y la tecnología de los países desarrollados, y aplicarlas, en forma compatible con la realidad nacional, a un programa integral de modernización que nos lleve a dar el primer paso hacia el siglo XXI.

Para hacer posible lo anterior se requiere de sistemas de información ágiles y veraces, que sean un apoyo firme y una herramienta confiable de un proceso renovador que se encuentra en su etapa de gestación.

Toda esa tecnología que necesitaremos absorber y hacer propia en los años venideros, está contenida, esencialmente, en algún medio de información, ya sea tradicional o de aparición reciente. La tarea que tenemos por delante es la de conseguir esa información y distribuirla luego, de la manera más eficiente, a aquellos sectores de la población que puedan hacer mejor uso de ella. En este orden de ideas, los principales beneficiados serán los centros de docencia y los institutos de investigación. Los primeros, por la indeclinable necesidad de que los profesionistas que egresen de dichos centros cuenten con una sólida preparación tecnológica y un gran acervo científico. Para los segundos, los institutos de investigación, el tener acceso a fuentes de información de manera expedita, les permitirá dar pasos agigantados en el cumplimiento de su labor.

Finalmente, pero no por ello menos importante, se verá beneficiada la industria, pues es la que realmente llevará a la práctica los conocimientos teóricos y aplicará la tecnología con el fin de lograr una mayor productividad, una alta eficiencia y una competitividad internacional de primer nivel.

Cabe señalar que un paso previo a todo lo anterior es la modernización de los propios sistemas de información. Actualmente el conocimiento científico y los grandes avances

tecnológicos no se encuentran ya en los libros, sino en las revistas científicas especializadas.

La sucesión tan rápida de eventos que se dan en un mundo interconectado a través de grandes redes de telecomunicaciones, hace cada vez más difícil la recopilación y el almacenamiento de la información en los medios tradicionales.

El tiempo que se requiere para la adecuada preparación, edición, impresión y distribución de un libro es tal, que cuando por fin llega a manos de los lectores, la información que contiene ya resulta obsoleta. Esto se debe fundamentalmente a la rapidez con la que se están llevando a cabo los descubrimientos científicos y la transformación tecnológica, los cuales se traducen en un cambio constante en nuestra forma de vida.

En este contexto de intensa investigación y desarrollo, la información que nos vemos obligados a absorber es cada vez mayor en volumen y diversidad. Aún cuando el libro ha sido, durante siglos, el transmisor del saber y el conocimiento humano por excelencia, ya su función se está viendo desplazada. Es precisamente por todo lo anterior que se ha observado un florecimiento tan notorio de revistas científicas en los últimos años. Las grandes editoriales que se dedican a la publicación de material técnico, médico y científico (que se agrupan en una organización internacional llamada **Scientific Technical and Medical Publishers**, o **STM**), generan la mayor parte de sus utilidades por la venta de revistas y, por tanto, le dedican mucho más atención a esta división que a la de los libros.

Una revista científica se publica generalmente semanal, quincenal o mensualmente, mientras que el tiempo mínimo para un libro es de alrededor de dos años. La revista científica se compone de diversos artículos cortos en los que se pueden encontrar los últimos descubrimientos en la materia, apenas un par de semanas después de haberse efectuado.

Además, las aportaciones de eminentes investigadores y científicos a las revistas, difícilmente se encuentran en un libro, puesto que estas personas no cuentan, por lo general, con el tiempo necesario para escribir todo un libro. La mejor manera de transmitir los adelantos de la investigación científica de manera constante, ágil y masiva, durante el transcurso de la misma, es a través de breves artículos en revistas especializadas, en las cuales se da un informe escueto de los últimos descubrimientos. De esta manera no es necesario esperar a que la investigación termine para empezar a escribir un libro, el cual se llevaría una buena cantidad de tiempo y esfuerzo antes de llegar a ser del dominio público.

Hasta aquí se ha hecho mención de las principales ventajas de la revista científica, sin embargo, también presenta un problema que no es exclusivo de las revistas, sino en general de los medios impresos. La creciente especialización en todas las ramas del conocimiento ha traído consigo que el número de las revistas que se publican en todo el mundo vaya en aumento, provocando una dispersión de la información.

El problema es que no resulta práctico consultar en un gran número de publicaciones el material que se busca, principalmente porque ésto toma mucho tiempo. Una posible solución a este problema se encuentra en el CD-ROM, cuya implementación práctica se ha estudiado con el proyecto Adonis.

1.2.2 El proyecto Adonis.

Adonis fue un proyecto experimental creado y financiado fundamentalmente por un grupo de grandes consorcios editoriales, cuya actividad principal es la edición y publicación de revistas médicas, técnicas y científicas ( STM ). Ellos supieron detectar a tiempo la creciente demanda de información e hicieron un gran esfuerzo logístico y económico para la creación de un proyecto que lograra mejorar los sistemas actuales de distribución de información.

Dicho proyecto pasó la etapa de prueba, por lo que las conclusiones que de éste se han ido obteniendo, servirán para realizar la transformación definitiva sobre bases más firmes.

En los centros de información se ha utilizado tradicionalmente todo tipo de material impreso y, en ocasiones, una fotocopidora, para poder surtir la información y conservar la documentación original. La última novedad en este sentido fue, gracias a la globalización de las comunicaciones, el acceder vía on line, es decir en línea, grandes bases de datos. Aún cuando un sistema de esta naturaleza representa un gran avance en materia de transmisión de información, todavía presenta algunas desventajas, siendo su alto costo la de mayor peso.

Hace no muchos años, el hecho de consultar una base de datos de un continente a otro, por medio de una computadora, era impensable, o por lo menos el factor económico lo impedía.

Si bien es cierto que la tendencia en los costos de las telecomunicaciones es a la baja, a raíz de los avances tecnológicos, son precisamente estas nuevas tecnologías las que permiten ahora la

optimación de los sistemas de distribución de información con la ayuda del CD-ROM y a través de proyectos como Adonis.

Cabe aclarar que no se pretende descartar la interconexión mundial de computadoras, sino complementarla con la tecnología digital para el almacenamiento masivo de información.

El concepto original de Adonis se basó en la hipótesis de que, si era posible hacer uso de una nueva tecnología que reuniera todas las características requeridas y que además redujera los costos de manera significativa, el ahorro logrado podía ser compartido con los dueños de los derechos de reproducción, sin alterar el precio al consumidor final.

El resultado de esta concepción original ha sido un proyecto experimental de un servicio de distribución documental que aglutina 219 revistas biomédicas, publicadas durante 1987 y 1988, en discos compactos CD-ROM. Los discos se surtían con una periodicidad aproximadamente semanal a los mayores centros de información en Europa, Estados Unidos, México ( Universidad Autónoma de Nuevo León ), Australia y Japón. Se escogió biomedicina como área fundamental en base a tres grandes encuestas que revelaron que la demanda de artículos biomédicos es mayor que la de otras áreas.

Cada semana se creaba un índice del contenido de las 219 revistas y cada artículo indizado ( material de interés editorial, sin contar anuncios ni publicidad ) recibía un número Adonis, por el cual podía ser identificado.

Más adelante la información se digitalizaba, texto e imágenes por igual, para poder ser procesada por la Philips and DuPont Optical Co. ( PDO ), quien era la que producía y formateaba el CD-ROM.

Las copias que se enviaban a los centros de información contenían el índice general, al igual que la representación digital de los artículos.

La enorme ventaja del CD-ROM en los centros de información, desde el punto de vista del usuario, es la velocidad de selección y acceso a una enorme gama de artículos que revelan los últimos descubrimientos de la investigación científica, aunado esto a un costo relativamente bajo. En el caso de la Universidad Autónoma de Nuevo León, el servicio costaba 18,000 pesos por artículo para usuarios externos y alrededor de 1,500 pesos por hoja para usuarios internos.

La persona que acude al centro de información sólo necesita hacer una selección por computadora del material que busca, en base a la información contenida en el CD-ROM. De inmediato puede saber en qué artículos se trata el tema que le interesa, por lo que el paso final es la impresión del artículo completo, incluyendo imágenes con ayuda de una impresora laser. Las copias que el usuario recibe son idénticas a una fotocopia tomada del artículo original, cosa que no se había logrado con el sistema en línea, aún siendo más caro. Por otro lado, si se hubiera buscado la información en las fuentes originales, la selección hubiera tomado un tiempo considerablemente mayor y probablemente hubiera resultado incompleta. Poca gente tiene el tiempo y la paciencia de revisar de pies a cabeza el contenido de 15 o 20 revistas especializadas.

Otra ventaja más del sistema CD-ROM, es que los recursos obtenidos por este medio son fácilmente controlables, puesto que se lleva un registro de todo el material que se reproduce.

Aún cuando, por la información con que se cuenta al

respecto, Adonis parece haber tenido un éxito relativo, hay que recordar que únicamente se trataba de un proyecto experimental, por lo que habrá que esperar la publicación de los resultados definitivos.

El objetivo de Adonis, y la razón por la cual fue creado, no es más que conocer el impacto de un servicio como el descrito en los centros de información y en los usuarios finales. Se exploraron los aspectos relevantes de la implementación de tecnología digital y se examinó su viabilidad económica y financiera. Los resultados preliminares que arrojó este análisis han sido de vital importancia para evaluar la posibilidad de implantar el CD-ROM a gran escala, como una solución al problema del almacenamiento y la distribución eficiente de información a nivel mundial.

El proyecto Adonis fue oficialmente suspendido a fines de 1989. Esta suspensión se debió, principalmente, al retiro del proyecto de uno de los participantes más importantes: el que desarrolló el software de control para los discos. Es por esto que Adonis ha quedado inconcluso. Los objetivos perseguidos no fueron satisfactoriamente cubiertos y, sin embargo, hubo algunos logros.

En México consistieron, básicamente, en una cierta demanda por parte de un pequeño sector de investigadores, principalmente de la Facultad de Medicina de la U.A.N.L.

La negligencia en la difusión del proyecto en el país fue el principal factor que limitó el acceso al proyecto al resto de los investigadores nacionales en esta área, tanto dentro de la propia U.A.N.L., como en el resto de las universidades y centros e institutos de investigación nacionales. Es innegable que, en un principio, hubo dificultades técnicas para compartir eficientemente la información con los demás centros de investigación del país. No obstante, estos problemas se solucionaron, en mayor grado, durante los

primeros ocho meses del proyecto. Por lo tanto, la poca respuesta nacional hacia Adonis es imputable directamente a los encargados de administrar el proyecto en México.

En el editorial del ejemplar de enero de 1990 de la revista Integración Tecnológica, que publica el Centro para la Innovación Tecnológica de la U.N.A.M. (56), se estipula:

« La inversión en investigación y desarrollo [ en México ], lejos de crecer, durante los últimos 5 años tuvo una caída constante, hasta llegar a niveles tan bajos como los de mediados de los 70s. » En el mismo editorial, también se especifica : « Habrá que [...] propiciar mayor cooperación entre universidades y centros de investigación para alcanzar un mejor y mayor desarrollo tecnológico [ en el país ] ».

Es por esto que los diferentes centros docentes del país deben juntar esfuerzos y compartir, no recursos, que a todos les son escasos, sino medios e información para alcanzar la autosuficiencia que el país requiere tan urgentemente. El refugiarse en regionalismos absurdos y actitudes egoístas, lo único que provoca es el lento, pero continuo freno para alcanzar un desarrollo pleno, tanto científico-tecnológico como social e industrial.

Sin embargo, los logros nacionales coincidieron con los pocos objetivos alcanzados del proyecto, como el abaratar sustancialmente los costos de distribución de este tipo de información y reducir el espacio físico requerido para almacenar ésta.

Si se analizan cuidadosamente los objetivos de Adonis, se puede apreciar el interés que suscitó el proyecto entre los, en ese entonces, futuros usuarios y los productores. El éxito comercial del proyecto fue la detección de la necesidad de proveer información, que se genera aceleradamente, en un tiempo y con un costo, sustancialmente menores a los métodos tradicionales. Los

grandes sistemas de distribución de información que se emplearon en el resto del mundo, permitieron el acceso eficaz a una gran cantidad de usuarios.

Aunque Adonis no haya durado todo lo que se esperaba y la cantidad de usuarios observada, a nivel mundial, no fue la prevista, el director mundial del proyecto ha decidido establecer a Adonis como un sistema de información más completo.

Para fines de 1990 se espera que se vuelvan a recibir los discos en los centros. También se espera que se incluyan otras áreas como bioquímica, farmacia, toxicología y otras ciencias de la salud. Lo anterior es fundamental para poder desarrollar mecanismos de operación, divulgación y explotación de sistemas de información, que pueden o no ser multiusuario, que resulten lo suficientemente económicos para el usuario y atractivos para los productores de los discos. Es por esto que proyectos tan específicos como el Adonis, aún cuando cubrieron parcialmente sus objetivos, han podido ser reajustados y ampliados para beneficio tanto de los usuarios como de los productores.

RECAPITULACION

Como se ha podido apreciar, la tecnología óptica, que hasta hace muy poco tiempo era completamente desconocida, ha evolucionado tanto que es de esperarse que, para 1995, o cuando mucho el año 2000, la mayor parte de los productos que actualmente emplean medios magnéticos como forma básica de almacenamiento, sean totalmente obsoletos. Por lo mismo es de esperarse que, para el mismo periodo, los medios empleados para almacenamiento y recuperación de cualquier tipo de información a cualquier nivel de sofisticación, sean ópticos, tanto para productos de consumo como para sistemas más complejos de uso masivo de información.

Es importante recalcar que esta nueva tecnología está teniendo una gran penetración en los medios de comunicación e información, y, a pesar de que en un principio esta tecnología no había sido lo suficientemente barata como para acelerar su aceptación en el mercado, en los últimos dos años ha ofrecido un abaratamiento impresionante, venciendo así la barrera de la no-penetración. Con esto es de esperarse que aún los aparatos y medios optomagnéticos más sofisticados creados hasta la fecha, logren un decremento más que sustancial en sus precios para un futuro inmediato. Observemos el ejemplo del drive para worm, el cual destaca aún entre los medios optomagnéticos.

Hace dos años era tan sólo un prototipo. Hace uno, costaba alrededor de \$ 5,000 dólares. Hoy en día, se puede conseguir por menos de \$ 1,500 dólares, ofreciendo al usuario más de 600 Megabytes de capacidad de almacenamiento, lo cual es, con mucho, hasta

6 veces la capacidad del disco duro de mayor tamaño empleado en una PC ( 100 Mb ).

Esto, por aproximadamente el doble de precio o menos, ofreciendo además la posibilidad de reemplazo inmediato y la capacidad de almacenamiento a largo plazo, virtualmente ilimitada.

Con esto se pretende recalcar la necesidad de que un país como México acepte de lleno los sistemas optomagnéticos, basados en las nuevas tecnologías de punta. Resulta especialmente válido si se toma en cuenta que México, en general, había permanecido relativamente al margen de avances tecnológicos que han revolucionado a la sociedad en su conjunto. Si bien esto ha acarreado algunos contratiempos, es la principal ventaja que se ofrece. Tomemos en cuenta que México apenas está retomando su avance industrial y empieza a tratar de despegar en la investigación tecnológica, mientras que la tecnología de punta brinda actualmente ventajas que resultan obvias, como son precios competitivos y formas de distribución novedosas. Con esto, dichas tecnologías se vuelven muy accesibles para casi cualquier tamaño de industria o empresa nacional, y tienen la ventaja de estar ampliamente probadas, aceptadas y difundidas. También se vuelve obvio que al entrar México de lleno en sistemas de mercado como el G.A.T.T., la forma de hacer negocios, así como la manera de intercambiar información con sus socios comerciales, se oriente hacia la utilización de formas más ágiles de intercambio, siendo éstas preferentemente tecnologías optomagnéticas y particularmente basados en sistemas como el CD-ROM.

CAPITULO II

EL CD-ROM Y SU COMERCIALIZACION ENTORNO A LA INGENIERIA INDUSTRIAL

2.1 Fenomenología del CD-ROM.

La tecnología del Disco Compacto ha creado, virtualmente, una revolución en la industria del disco. Los discos compactos de audio pueden almacenar más música que los discos LP ( 75 contra 30 minutos por lado ), con una fidelidad significativamente mayor. Actualmente, las ventas de discos compactos de audio superan por más de 4 veces la venta de discos LP y de cassettes grabados de fábrica.

1985 marca el inicio de la vertiginosa carrera en la implantación del CD-ROM como el siguiente medio de almacenamiento de información. Ya un año antes, la compañía francesa Alcatel Thomson ( hoy en día simplemente ALCATEL, después de su fusión con la ITT ) lanza al mercado un producto denominado Gigadisc. Este es un disco óptico, no-compacto, de 12 pulgadas de diámetro y que puede contener hasta 16.4 Gbytes ( 16,400'000,000 de bytes ), de ahí su nombre comercial.

La justificación de la Alcatel Thomson, es la necesidad de :

" Tener un medio removible, que tenga gran capacidad de grabación y un acceso directo a los datos; para usarse con archivos, debe tener la mayor vida útil posible, y todo esto a un costo razonable " ( 2 )

Con el Gigadisc se ofrece una solución técnicamente aceptable pero, pese a los anuncios de la compañía francesa, costosa.

Para este momento, existe una competencia a nivel laboratorios y de carácter no-oficial, de todas o la mayor parte de las grandes compañías electrónicas del mundo. Compañías como **MATSUSHITA** lanzan al mercado un disco óptico de 8'' de diámetro y 750 Mbytes de capacidad, tan solo dos meses después del lanzamiento comercial del disco de la Alcatel-Thomson.

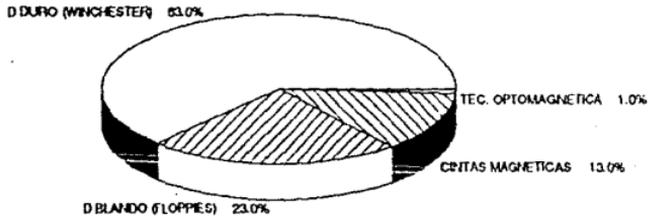
No obstante, este inicio no es del todo promisorio para la tecnología óptica. Los precios comienzan a bajar sin llegar a ser atractivos, lo que vuelve todavía injustificable su adquisición. En este momento, los costos de los equipos inicia en los \$ 10,000 dólares, para equipos muy sencillos, pero con la barrera de la incompatibilidad con equipos de otras marcas. Aunque se ha hecho énfasis en el factor costo, después se apreciará que éste no fue la mayor limitante en la difusión de la tecnología del CD-ROM.

En 1985, gracias a un enfoque más ordenado y a proyectos muy específicos, como el **Adonis**, que perseguían objetivos mucho más concretos, dentro de diferentes ámbitos, se logra, en definitiva, un salto en la difusión global del CD-ROM.

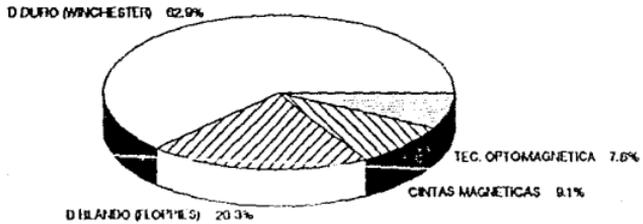
Ya en ese año, diversas compañías editoriales europeas publican libros de muy diversos temas, en CD-ROM. El precio de los drives para CD-ROM descendiendo sensiblemente, llegándose a conseguir desde \$ 1,500 a \$ 2,000 dólares. En este momento se llevan a cabo diversas conferencias y reuniones de los diferentes competidores, llegándose al logro más importante: la estandarización del producto. En la gráfica 2.1 se aprecia la aceptación que han tenido las tecnologías optomagnéticas de 1985 a 1988 ( en E.E.U.U. ).

## GRAFICA 2.1

### MERCADO DE PERIFERICOS PARA ALMACENAMIENTO DE DATOS, DESGLOSADO POR TIPO DE TECNOLOGIA EMPLEADA



1985: 18,000 MILLONES (USCY)



1988: 30,000 MILLONES (USCY)

FUENTE: DATAQUEST, ALCATEL/THOMSON (5)

Las compañías N.V. Philips y Sony persuaden a las demás de adoptar los formatos ya empleados en los discos compactos de audio, 4.75 plg. de diámetro, como tamaño estándar del CD-ROM y aceptando el nombre y características técnicas que ellos sugerían. Resultado de esto es la compatibilidad total que existe entre los drives de todas las marcas.

De esta forma, se habían roto las principales barreras para la difusión de esta tecnología óptica. Sin embargo, el costo es, y ha sido, uno de los factores limitantes para el irrupimiento global del CD-ROM. Veamos entonces algo más acerca de esto.

Como se ha expuesto, el fenómeno de decremento en el precio de unidades de lectura y discos de CD-ROM es el más significativo que ha habido, al cambiar radicalmente una tecnología por otra. Si se recuerda, uno de los abaratamientos más drásticos ha sido el de los dispositivos electrónicos. Recuérdese que la primera computadora ( la ENIAC ), funcionaba a base de bulbos y ocupaba un espacio de una manzana de regulares proporciones. Con la aparición de los transistores, se redujo el tamaño y se abatió el precio. Por último, con el desarrollo de tecnologías como la LSI ( Large Scale Integration ) primero, y después con la VLSI ( Very Large Scale Integration ), se llegó a un abaratamiento en los precios de todos los productos electrónicos y especialmente las computadoras. Esto fue logarado con la invención de los llamados CHIPS, lo que trajo consigo una difusión sin precedentes y un auge en las computadoras ( especialmente las personales ), que aún vivimos. En términos generales, todo mundo conoce o está en contacto con computadoras y, a

la vez, está familiarizado con la terminología más usual de las mismas.

Este auge vino aparejado con otro que, al parecer no estaba relacionado: las investigaciones que permitieron desarrollar las cintas magnéticas, que están próximas a cumplir los cincuenta años de participar activamente en la vida cotidiana del hombre.

Todos estamos familiarizados con palabras como **deck, cassette, videocassette, videocassettera, etc.** Todas estas palabras denominan mecanismos, o propiamente medios, de grabado y recuperación de información, apoyados en tecnología magnética. Para lograr esta difusión, tuvieron que transcurrir más de 40 años de investigaciones, de educación de los usuarios, de campañas mercadológicas intensas y de esfuerzos, tanto en los centros de diseño como en los sistemas productivos, para lograr reducciones en el costo de los aparatos y de los dispositivos ( cintas ).

Con la tecnología optomagnética, se ha pasado de los laboratorios a los productos comerciales en diez años, para el **Compact Disc** de audio. Con el **CD-ROM** el tiempo transcurrido ha sido mucho menor, menos de 5 años. Existe inclusive un tipo de **CD-ROM** que lleva la delantera a este respecto: el **CD-I** ( propiamente **CD-ROM-I, compact disc-read only memory-interactive, disco compacto de acceso exclusivo a memoria e interactivo** ). Desde su concepción, establecimiento de normas, perfeccionamiento y comercialización, han transcurrido tan sólo tres años. Fue lanzado a la venta en febrero de 1989 por la N.V. PHILIPS.

## 2.2 Comercialización del CD-ROM.

La comercialización de un producto tan novedoso como el CD-ROM, muy potente pero a la vez con ciertas limitaciones, presenta aspectos que merecen ser considerados seriamente.

La primera pregunta que surge a estas alturas es ¿ qué es exactamente el CD-ROM ? Sabemos que un solo CD-ROM tiene capacidad para almacenar 600 millones de caracteres, lo que representa aproximadamente el texto íntegro de un periódico de tamaño regular durante un período de dos años, pero ¿ para qué sirve eso ? ¿ Es el CD-ROM un medio masivo de almacenamiento de datos, un juguete caro o esencialmente un medio de publicación ?

La respuesta a esta pregunta no es sencilla. Hoy en día el CD-ROM se usa principalmente para publicaciones muy especializadas y como medio de almacenamiento y distribución de información en grandes empresas. No obstante, las características técnicas del CD-ROM abren la posibilidad de implementarlo en innumerables aplicaciones, siendo precisamente ése el reto a enfrentar para su comercialización. Algunas de estas características técnicas son las siguientes:

- + Gran capacidad de almacenamiento.
- + Versatilidad en el tipo de información (texto, gráficas, audio, video, etc.).
- + Excelente accesibilidad a la información por medio de múltiples llaves de entrada.
- + Buena velocidad de acceso (menor a .5 de segundo).
- + Alta resolución de imágenes.

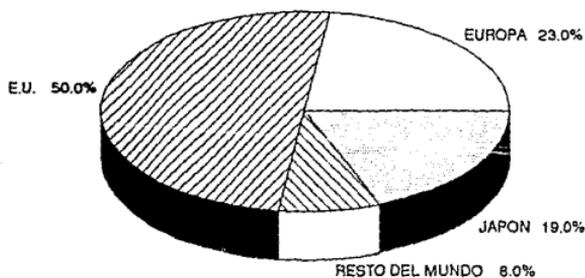
Lo anterior permite pensar en un futuro promisorio para el CD-ROM, debido fundamentalmente a la extensa variedad de usos y aplicaciones aún sin explorar y motivado por la creciente demanda de información. Según William Schreiber, analista de la Mobay Corp., "para 1995 los medios ópticos serán considerados como el reemplazo de la tecnología magnética..." ( 20 ). Por otro lado, Link Resources, una compañía dedicada a realizar estudios de mercado, predice que, para la siguiente década, el mercado para productos informáticos en CD-ROM será cuatro veces mayor que el mercado de hardware, el cual ascendió en 1987 a 112 mil millones de dólares. En las gráficas 2.2 y 2.3, se observa la distribución geográfica de los dispositivos empleados para el almacenamiento de datos y los estimados mundiales sobre la preferencia a emplear una tecnología para almacenar datos digitalizados.

Ahora bien, para la adecuada comercialización del CD-ROM debe considerarse que el producto a vender es fundamentalmente información, contenida en un revolucionario medio que facilita enormemente su acceso y recuperación. Debe enfocarse entonces al CD-ROM hacia la información que contiene y no hacia el dispositivo físico en sí, aunque haciendo énfasis en las ventajas que presenta la tecnología óptica sobre los medios impresos.

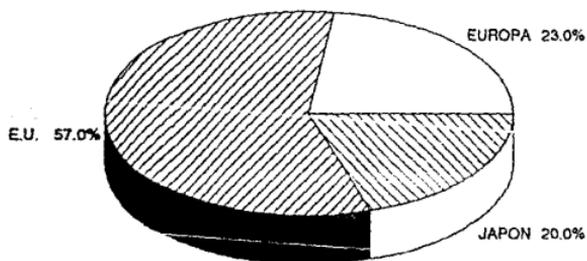
Otro aspecto importante a considerar es el mercado al que va dirigido el producto. Lo que se tiene hoy en día, y posiblemente sea la tendencia para los próximos años, es un mercado esencialmente institucional, dominado por centros de información, bibliotecas, institutos de investigación, centros educativos, grandes empresas públicas y privadas, etc.

## GRAFICA 2.2

MERCADO DE PERIFERICOS PARA EL ALMACENAMIENTO DE DATOS (1988); DISTRIBUCION GEOGRAFICA



### 1.-TODAS LAS TECNOLOGIAS

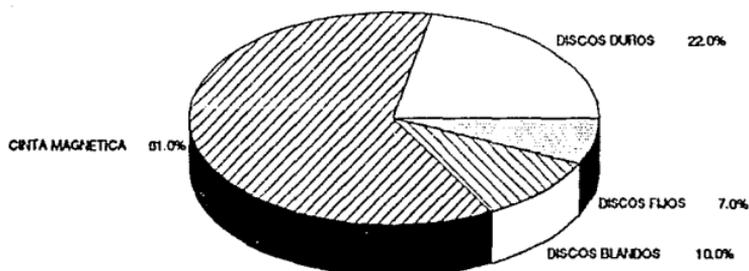


### 2.-TECNOLOGIA OPTOMAGNETICA

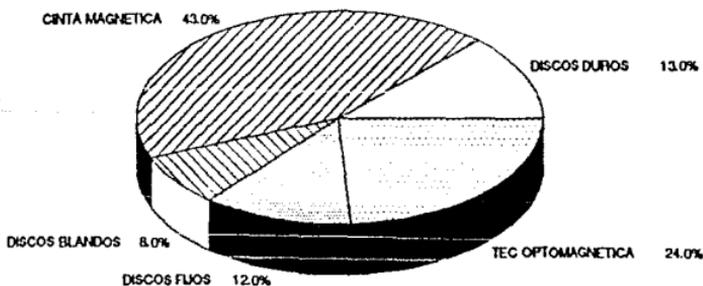
FUENTE: JEAN LEDIEU ALCATEL THOMSON (5)

### GRAFICA 2.3

ESTIMADOS MUNDIALES SOBRE INFORMACION  
DIGITALIZADA DIVIDIDOS POR TIPO DE DISPOSITIVO  
EMPLEADO PARA EL ALMACENAMIENTO



1982: 1.800 TERABYTES DE INFORMACION ALMACENADOS



1988: 8,500 TERABYTES DE INFORMACION ALMACENADOS

FUENTE: DATAQUEST & IRD (1)

No obstante, es probable que en un futuro, gracias al abaratamiento previsible de la tecnología óptica, el mercado se abra al sector de los profesionistas y, en general, a individuos que requieran una gran cantidad de información a su disposición. En la gráfica 2.4, se puede apreciar cómo se ha incrementado la presencia de los medios optomagnéticos para almacenar grandes volúmenes de información de nada en 1984 a alrededor de un 3 % en 1988 y con una tasa de crecimiento considerablemente mayor ( el doble ), de la de los medios magnéticos. Este crecimiento, sin embargo, podría ser aún mayor si los precios se redujeran en alguna forma. Por lo que se deberá diseñar una estrategia coherente para desarrollar el mercado del CD-ROM y atraer a aquellos que no le ven un potencial inmediato.

Entonces, la forma de comercializar un producto como el CD-ROM tiene que ser innovadora y creativa, así como con un conocimiento muy preciso del mercado al cual se quiera acceder. De aquí se desprenden, aparte de los proyectos experimentales como el Adonis, las dos formas más comunmente empleadas para ello:

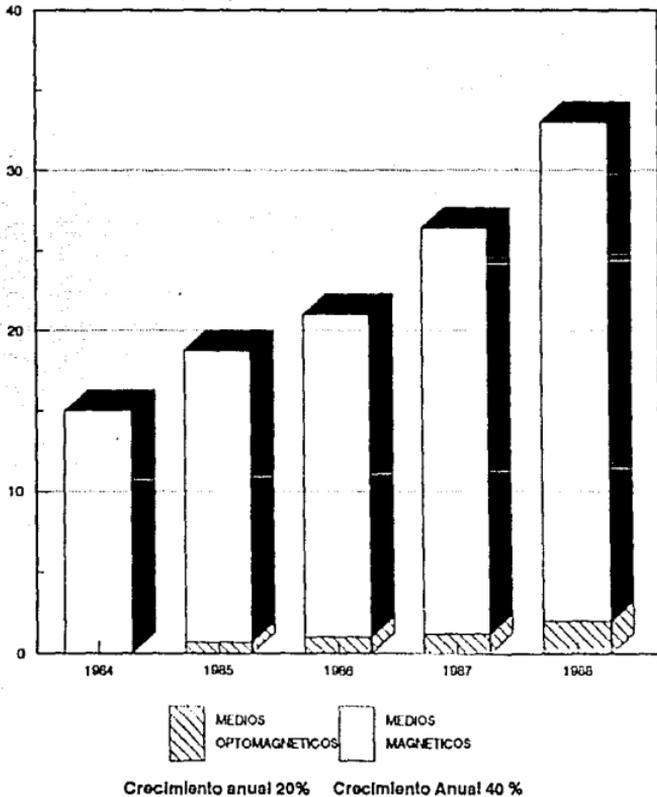
- 1) Vender un producto terminado.
- 2) Vender una suscripción, para mantener la información constantemente actualizada.

De aquí se desprende la característica única que poseen los dos tipos de productos comercializados : Emplear grandes bases de datos. El uso de grandes bases de datos proporciona al usuario una gran cantidad de información y el medio para agilizarla, así como una continuidad en su uso, sin la dificultad de emplear diferentes discos con el subsecuente embrollo.

## GRAFICA 2.4

### CRECIMIENTO EN MEDIOS DE ALMACENAMIENTO

MILES DE MILLONES (USCY)



FUENTE: JEAN LEDIEU, ALCATEL / THOMSON (5)

Sin embargo, las implicaciones de las formas mencionadas son mucho más que, por ejemplo, la simple diferencia entre comprar un número de una revista o suscribirse a ella.

Existen diversas leyes que protegen el uso de la información que contenga un determinado medio, donde dicha información aparezca. Este delicada parte se retoma en el capítulo 3 (subcap. 3.3).

### 2.3 El entorno a la Ingeniería Industrial

La Ingeniería Industrial es una disciplina relativamente joven en México. Es la última rama de la Ingeniería que se da y surge como una necesidad de integrar los recursos humanos, materiales y económicos para lograr una mejor y mayor productividad.

La Ingeniería Industrial nace durante el proceso de transformación de la producción artesanal a la industrial durante el siglo XVIII. En este cambio adquieren significado tres conceptos que forman la base de esta disciplina: organización, trabajo productivo y tiempo. Los estudios del trabajo, la creación de nuevas formas de organización y el mejor aprovechamiento del tiempo constituyen un nuevo campo de estudio que recibe el nombre de Ingeniería Industrial; originada porque tales actividades se llevaron a cabo, precisamente, en la organización más importante de esa época: la Industria.

El hecho de que en México la Ingeniería Industrial haya germinado posteriormente, se explica por el retraso de su industrialización en relación con los llamados países desarrollados. En el siglo XIX y principios del XX la industria fue fundamentalmente artesanal y la agricultura ocupaba un lugar preponderante en la economía nacional. No es sino hasta 1940 cuando comienza el proceso de industrialización, basado en un modelo de sustitución de importaciones, en el cual México adquiría tecnología, bienes de capital y producía cerrando la frontera, lo cual dio como resultado que el consumidor tenía que comprar lo que había en el mercado, independientemente de calidad y precio.

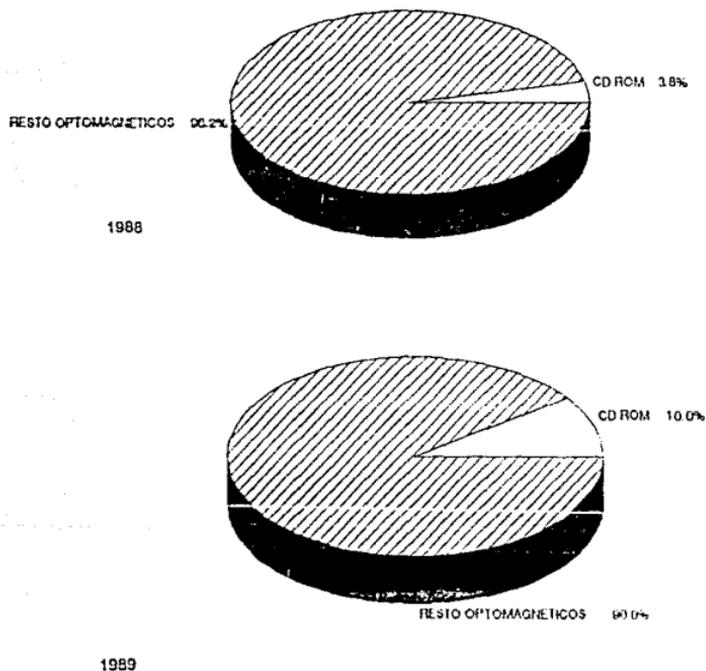
En la actualidad, el modelo futuro de desarrollo industrial que el país necesita, deberá basarse en una gran competitividad y en una gran capacidad de respuesta para diseñar sistemas productivos de calidad, con la creatividad necesaria que implica la competencia a nivel internacional, en una guerra de costos de producción, servicio y retos industriales. Por ello, es necesario aplicar nuevas y perfeccionadas tecnologías para lograr productos mejores, más variados y más económicos. Al observar la gráfica 2.5 se aprecia cómo ha crecido la participación del CD-ROM, que es una de las tecnologías optomagnéticas más recientes, tan sólo en un año ( 1988-1989 ). Esto indica la versatilidad del medio empleado y la utilidad que se le ha encontrado para su uso.

Es evidente que estamos viviendo una época de grandes cambios, en la que los modelos tradicionales de industrialización están siendo desplazados por un revolucionario tipo de industria, basado fundamentalmente en las más novedosas tecnologías de punta.

Nos encontramos ante el nacimiento de la era de la información. Daniel Bell, profesor de sociología de la Universidad de Harvard, afirma que la codificación de conocimiento teórico está reemplazando al capital y a la energía como recurso primario de transformación. Cita como ejemplos de "recursos de transformación" de la sociedad industrial, la electricidad, el petróleo y la energía nuclear. La diferencia entre una sociedad industrial y una no-industrial, se aprecia en la gráfica 2.6, al comparar el P.I.B. empleado por cuatro países. Tres de ellos son altamente industrializados y el otro tan sólo medianamente.

## GRAFICA 2.5

INCREMENTO DE LA PARTICIPACION DEL CD-ROM,  
DENTRO DEL MERCADO DE TECNOLOGIAS OPTOMAGNETICAS  
INCREMENTO PREVISTO PARA 1989 DE 155%

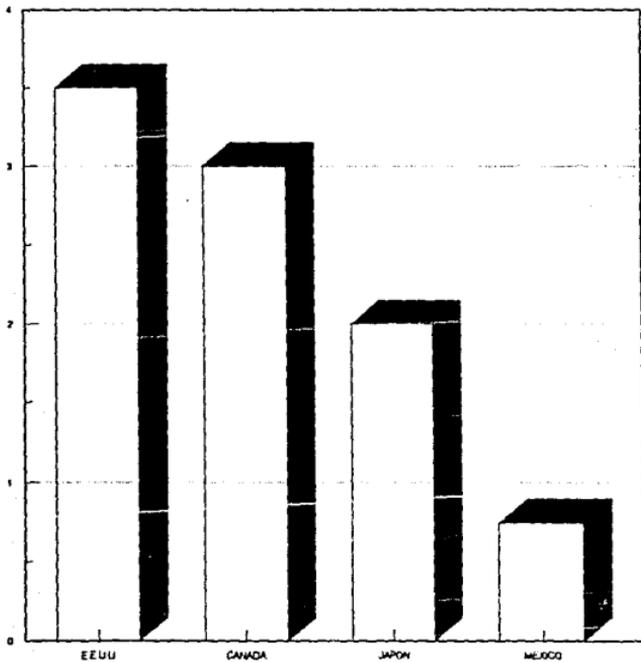


FUENTE: LINK RESOURCES (1)

## GRAFICA 2.6

### INVERSION EN MEDIOS INFORMATICOS EN 1988

% DEL P.I.B. EMPLEADO



FUENTE I.B.M. de Mexico (40)

No obstante, en la gráfica 2.7 se observa el crecimiento anual de los mismos países que en la gráfica anterior, y México tiene un crecimiento semejante al de Japón, aunque éste destine más del doble de su P.I.B. a la inversión en medios informáticos.

De acuerdo con Bell, las industrias en las que el conocimiento representa la mayor parte de la materia prima - al contrario de la industria tradicional - ya dominan la economía de países como los Estados Unidos.

Hasta ahora, las ramas de la industria que se han visto beneficiadas en mayor grado por esta tendencia, son las bases electrónicas de datos y las comunicaciones.

La compañía de telecomunicaciones que cuente hoy en día con la tecnología de punta para, por ejemplo, transmisión digital de información, tiene excelentes probabilidades de abrirse campo en el negocio de correo electrónico o en el servicio de bases de datos en línea.

Es en este entorno que el ingeniero industrial tendrá que buscar y encontrar las innovaciones tecnológicas que permitan un mejor flujo de información. El, como el encargado de diseñar, mejorar, e instalar los sistemas que integren al hombre, materiales, maquinaria, información, energía y recursos económicos, tendrá la obligación de percibir las tendencias globales y guiar el desarrollo industrial de México por el camino de la modernidad.

Si las predicciones de los especialistas resultan ser ciertas, como todo parece indicar, la información será el próximo motor de desarrollo, sustituyendo a los "recursos de transformación" tradicionales, tal como lo menciona el profesor Bell.

### CUADRO 2.3.1

EL CD-ROM COMO UN SUSTITUTO EN LA DISTRIBUCION DE INFORMACION PARA  
USUARIOS FIDELIS.

SUSTITUTO A FUNCIONES	LIBRO	HOJA SUelta	MIcro- FILM/ FICHA	BASE DE DATOS CENTRAL	EXISTENCIA DE UNA COMPUTADORA UN MICROFILM	CD-ROM
ACEPTACION POR EL USUARIO	COMPLETA	COMPLETA	NO COMPLETA	NO COMPLETA	NO COMPLETA	ESTA SIENDO PROBADA
JUGO DE CARACTERES LETRAS, GRAFICOS	COMPLETO + +	COMPLETO + +	COMPLETO + +	RESTRINGIDO LIMITADO	RESTRINGIDO LIMITADO	RESTRINGIDO LIMITADO
SEGURIDAD	BAJA	BAJA	BAJA	MEDIA	BAJA	ALTA
ACTUALIZACION	-	+	+	+ +	+	+
RENOVA POR INFOR- MACION FRECUA	MESES	SEMANAS	SEMANAS	INMEDIATO	SEMANAS	SEMANAS
PROCESABLE POR EL USUARIO FIDEL	NO	NO	NO	DIFICILMENTE	NO	COMPLETAMENTE
CONSISTENCIA	+	-	+	+ +	+	+
FACILIDAD DE ACCESO	NORMAL	NORMAL	MEJOR	MEJOR	NORMAL-MEJOR	MEJOR

FUENTE: P.F.O. (59)

## EL CDROM Y SU COMERCIALIZACION ENTORNO A LA I.I.

En este caso, la Ingeniería Industrial jugará un papel de vital importancia en la revolución informática, llevando a los mercados nuevos medios de información, especialmente la tecnología digital y el CD-ROM. (ver cuadro 2.3.1). En el cuadro 2.3.1 se exponen algunos puntos en los que el CD-ROM aventaja a otros medios más tradicionales.

Hasta este punto se ha hecho un breve análisis de las tendencias para el desarrollo del país y el papel que juegan tanto la Ingeniería Industrial como la nueva tecnología optomagnética dentro de este contexto. Sin embargo, quedan algunos aspectos relevantes del entorno del CD-ROM a la Ingeniería Industrial por comentar. Una de las cuestiones que pueden presentar mayor interés es la manera como el ingeniero industrial se puede auxiliar del CD-ROM como herramienta de trabajo para el mejor desempeño de sus labores.

Como se ha comentado anteriormente, los requerimientos de información en un futuro próximo serán cada vez mayores. En un mundo que evoluciona día con día y que cambia cada vez más rápido, los encargados de la toma de decisiones en todos los niveles deberán tener accesible una gran cantidad de información que les permita considerar todos los factores que intervienen en un determinado problema.

Debido a lo anterior, el ingeniero industrial muy probablemente se verá beneficiado por esta tendencia, puesto que en la mayoría de los casos su trabajo comprende en buena medida una toma de decisiones, basada en aspectos técnicos, humanos y económicos. Hoy en día resulta cada vez más importante la utilización de métodos científicos y técnicas especiales para la toma de decisiones, aunado a la información que se requiere para ello. Debido a la creciente complejidad de los problemas a enfrentar resulta ya obsoleto basar una

decisión únicamente en criterios subjetivos. En ese sentido, el ingeniero industrial posee los elementos para aplicar criterios cuantitativos en la toma de decisiones, siempre y cuando cuente con la información necesaria.

Sin embargo, no es únicamente la gran cantidad de información lo que importa. El punto verdaderamente crucial no será tanto el solo hecho de obtener la información, puesto que ya actualmente se genera en grandes cantidades, sino más bien la selección de información específica. Diversos estudios muestran que los ejecutivos encargados de la toma de decisiones pierden muchísimo tiempo buscando los datos que necesitan en complejos y detallados informes y reportes.. (50)

Russell Ackoff, profesor de Estadística e Investigación de Operaciones en la Escuela Wharton de Finanzas y Comercio de la Universidad de Pensilvania, comenta lo siguiente al respecto: "La mayoría de los sistemas de información administrativa se diseñan suponiendo que una deficiencia importante (si no es que la más urgente) con la cual batallan los ejecutivos es la falta de información pertinente... Me parece que sufren mucho más de una sobreabundancia de información no pertinente... La mayoría de los directivos recibe muchos más datos (aunque no sea información importante) de los que puede absorber... Deben pasar mucho tiempo separando lo pertinente de lo que no lo es y buscando en los documentos las migajas que necesitan."

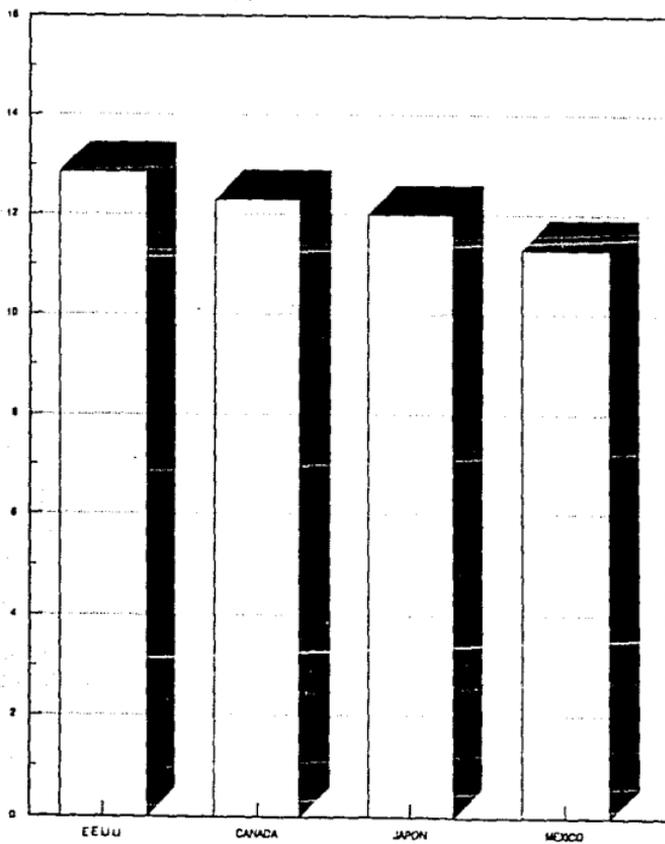
Por todo lo anterior se concluye que, en el caso del CD-ROM, los programas de recuperación de información tienen la misma importancia que la capacidad de almacenamiento del dispositivo. Si bien es cierto que para una adecuada toma de decisiones se requiere disponer de mucha información, ésta debe poder ser accesada

fácilmente, de manera que se puedan obtener los datos específicos que se desean sin perder mucho tiempo. De esta manera, conjugando las dos características principales del CD-ROM - su capacidad de almacenamiento y la facilidad de recuperación de la información - el ingeniero industrial podrá hacerse de una valiosa herramienta de trabajo.

## GRAFICA 2.7

### CRECIMIENTO ANUAL EN MEDIOS INFORMATICOS

Tasa de Crecimiento 1983-89 (%)



FUENTE: IBM DE MEXICO (41)

CAPITULO III

ASPECTOS TECNICOS DEL CD-ROM

1.1 Características

La investigación de la transmisión y almacenamiento óptico de datos se remonta a los años '20. En 1923, James Logie Bird, uno de los pioneros de la televisión, comenzó a realizar trabajos con dispositivos mecánicos de reconocimiento de patrones ( Scanners ), y otros dispositivos semejantes. En 1929, se le conceden a Reginald F. Friebus, un inventor estadounidense, las primeras patentes de haces de luz reflejadas en un disco para reproducir sonido, basados en sus ideas. En 1972, la compañía holandesa N.V. Philips y la estadounidense MCA, demostraron, por primera vez, sistemas prototipo que empleaban discos de video y que funcionaban usando rayos laser para leer las señales que estaban en masters fotoresistivos. Para fines de los 70, la N.V. Philips produjo una " grabadora " que grababa ópticamente datos digitalizados.

La investigación en fotónica durante las últimas cuatro décadas, trajo como resultado el desarrollo de productos ópticos ( que emplean alguna forma de luz ). El laser, una forma de óptica, emplea un haz de luz muy fino, en forma de variaciones en la intensidad del haz de luz, para poder leer datos ( patrones de luz que aumentan o disminuyen la intensidad de luz, que la computadora codifica como bits de información ).

A lo largo de esta década, liderados por Sony y Philips, avances en la tecnología permitieron el desarrollo de métodos para producir una gran calidad en la integridad de datos ( muy pocos problemas de errores ); así como discos hechos con materiales durables y resistentes.

Los primeros productos ópticos, implantados en discos, para el almacenamiento de datos fueron los videodiscos que empleaban el laser. Estos discos de 12 plg., fueron lanzados al mercado por alrededor de cinco años ( 1980 a 1985 ). Comprendían productos para el entretenimiento ( películas ), programas de entrenamiento y educación, y proyectos para grandes archivos. A pesar de que estos discos permitían una gran capacidad de almacenamiento ( 1 Gigabyte de información ), una mayor velocidad de acceso a los datos, y el almacenamiento de información impresa y audio, no pudieron penetrar en los mercados de consumo, ni en nichos de mercado seleccionados.

En el caso del CD-ROM, la información se graba permanentemente, en forma de símbolos digitales, sobre la superficie de los discos descritos. Por lo tanto, como un disco LP o un disco compacto de audio, la información no puede ser alterada o borrada, una vez que ha sido " impresa " durante el proceso de producción de réplicas del master ( ver subcapítulo 3.1.1 y anexo 3 ).

La producción de discos compactos, cualquiera que sean ( audio, video, ROM, etc. ), se ha estandarizado gracias a la cooperación de la mancuerna Sony-Philips. Ellos licencian la tecnología CD-ROM en todo el mundo. Actualmente, 95 compañías hacen reproductores de discos compactos. Se espera que muchas de estas

compañías produzcan drives para CD-ROM, dependiendo de las situaciones del mercado y de otras condiciones. También se espera que dichos productores ofrezcan servicios de producción de réplicas ( producción de discos ), dentro de su planes de mercado. A continuación se describen las principales características, tanto técnicas, como de funcionamiento, que caracterizan al CD-ROM.

El CD-ROM es un dispositivo de memoria de alta densidad, que funciona en base a la tecnología optomagnética. Existen CD-ROM's de muy diversos tamaños : 8, 5.25, 3.5 plgs. y de 8, 10 y 12 cm (ver figura 3.1 ). Sin embargo, el de uso más frecuente es el denominado de 5.25 plgs., que en realidad es de 4.75 plgs., y generalmente se coloca en la posición que ocuparía un drive para floppy en la computadora.

Para poder ser utilizados requieren de un drive. De la misma forma, necesitan estar acoplados a una computadora, que a su vez requiere de un software especial para poder accionar y manejar al drive del CD-ROM y la información que contiene. Este software está basado, comunmente, en ambientes MS-DOS, OS-DOS, UNIX, ONIX, etc; y en sistemas de acceso a archivos en línea, para sistemas de redes, o protocolos como ISO, SIERRA, HIGH SIERRA, etc. ( ver subcapítulo 3.3 y anexo 4 )

El CD-ROM contiene información digitalizada, la cual una vez recuperada por el drive pasa por una interface a la computadora para finalmente ser manipulada a través de un software de control o de un sistema operativo. El acceso a la información en el disco se hace radialmente y no en forma lineal.



FIGURA 3.1

" Diversos tipos de CD-ROMS "

Fuente: PTR (62)

Quando se trata de obtener información específica, localizada en un lugar determinado del disco, o al pasar de un punto a otro del disco, se puede ir " saltando " de sector en sector o se

puede ir directamente a dicho sector; yendo directamente, de manera rápida y eficiente.

Un aspecto inherente al acceso radial, es que cada revolución y cada sector del disco, corresponden a una parte específica de la información, por lo que cuando se requiere de mantenerla " fija " en la pantalla, se necesita únicamente direccionar al laser para leer repetidamente ese lugar.

En cada CD-ROM existen 54,000 sectores disponibles y, gracias a que cada sector tiene su propio número de identificación, se puede acceder a ellos en cuestión de fracciones de segundo ( menos de .5 de segundo ).

Ante todo, hay que citar algunas de las características comunes a todos los tipos de CD-ROM. Las ventajas que el uso del laser le confiere al disco óptico son :

- Alta densidad de grabación
- Larga vida de almacenamiento
- Facilidad de operación
- Funcionamiento no afectado por polvos
- Funcionamiento no afectado por campos magnéticos
- No contiene defectos que alteren su funcionamiento

La alta densidad de grabación es descable, debido a que el haz de laser se enfoca en diámetros de 1u.m. e inferiores.

Esto significa que se necesita un área no mayor de una micra cuadrada para contener la mínima cantidad de información, un sólo bit. El disco óptico tiene diez veces la capacidad de grabación de la cinta magnética y cien veces la de dispositivos magnéticos antiguamente empleados en grandes sistemas ( Tambores ).

La ventaja de las otras cuatro características citadas anteriormente, es debida a que la operación de grabado/lectura, puede ser lograda sin ninguna señal de contacto del sistema de lectura ( read-out system ). La señal se recoge por debajo de la superficie de señal, a través de una capa de plástico transparente.

La superficie de señal se encuentra contenida dentro de un plástico protector. Dicha superficie se encuentra a una distancia de cuando menos un milímetro de la superficie de enfoque. El haz sobre la superficie es de alrededor de 1 m.m. de diámetro, debido a que varía de acuerdo con los movimientos de los lentes de enfoque, por lo tanto, la influencia que pudiera ser acarreada sobre la superficie de señal en forma de distorsión de la señal de lectura, es muy pequeña. Esto se explica por medio del mismo principio, de acuerdo con el cual, la minúscula partícula de polvo que se aprecia a través del lente de una cámara fotográfica, no aparece en la fotografía, cuando ésta se revela.

En un sistema de lectura por señal de contacto, como una tornamesa, aún una pequeña partícula de polvo afecta la señal y produce una distorsión, la cual se traduce en ruido ( el llamado hiss ). Esto es debido a que se perturba el contacto entre la aguja de lectura y la superficie de señal ( surco del disco ). Debido a esto ,

se requiere de un cuidado especial para tratar de mantener la superficie de señal sin polvo o con el mínimo posible.

Las ventajas de utilizar la configuración de disco son su bajo costo como medio de grabación y su velocidad de acceso relativamente grande, comparada con dispositivos mecánicos.

En el cuadro 3.2 se pueden observar algunas otras características de los discos compactos. En el resalta la ventaja del CD-ROM y el CD-I ( que es una forma del CD-ROM ) al observar el tipo de información que pueden contener.

CUADRO 3.2

**CARACTERISTICAS DE LA FAMILIA DE DISCOS COMPACTOS**

CARACTERISTICAS	MIEMBROS DE LA FAMILIA DE LOS DISCOS COMPACTOS		
	CD < -DA > DISCO COMPACTO DE AUDIO	CD-ROM D.C. EXCL. DE LECTURA	CD-I D.C. INTERACTIVO
AÑO DE INTRODUCCION	1982	1985	1987
MECANISMO OBJETIVO	CONSUMO	PROFESIONAL	CONSUMO Y EDUCATIVO
APLICACION	AUDIO	DATOS NUMERICOS TEXTOS GRAFICAS MAPAS DIGITALIZADOS	AUDIO DATOS NUMERICOS TEXTOS GRAFICAS MAPAS DIGITALIZADOS FOTOGRAFIAS
CAPACIDAD	78 MINUTOS DE AUDIO DE ALTA FIDELIDAD	ca. 688 Mbytes FORMATEADOS	ca. 688 Mbytes 0 78 min. DE AUDIO 0 68,888 FOTOS 0 UNA COMBINACION

FUENTE: P.T.R. ( 68 )

### 3.1.1 Proceso de fabricación del CD-ROM

Los procesos de fabricación del CD-ROM están estandarizados (ver anexo 3 y figura 3.2). Como se expuso en la parte anterior, el disco es de 4.75 plgs. de diámetro y contiene, en promedio, 550 Mb. de información, grabados sobre una pista espiral de 5 km. de largo. Puede contener la misma información que 275,000 páginas mecanografiadas ( tamaño carta a doble espacio, con un tipo de letra de alrededor de la mitad de las empleadas para este estudio ). Llevaría 46 días transmitiendo ininterrumpidamente, con una velocidad de transmisión de 1200 bauds ( aproximadamente 120 caracteres por segundo ), para transmitir toda la información que contiene un solo CD-ROM. Un solo disco contiene el equivalente a 100 kg. de información en papel, 10 kg. de información contenida en discos del tipo floppy, y pesa tan sólo 150 gr. Si se apilara el papel necesario para contener una cantidad de información equivalente, dicha pila alcanzaría una altura de cerca de 6 metros. Una persona leyendo a razón de una página por minuto 12 horas al día, tardaría más de 9 meses en leer el contenido total que ofrece un sólo disco.

Para crear el llamado disco master, se emplea vidrio fino, sobre el cual se aplica una capa de material fotoresistivo. Cuando el haz de laser converge sobre una parte específica de la superficie del master, provoca que ésta quede sensibilizada. El grabado se lleva a cabo modulando la intensidad del haz de laser, empleando el servomecanismo de enfoque. Sin embargo, el master no tiene guía de seguimiento. En lugar de eso, el grabado se efectúa mecánicamente con una pista de 1.6 u.m.. Como resultado, se requiere de equipo altamente sofisticado para el grabado del CD-ROM.

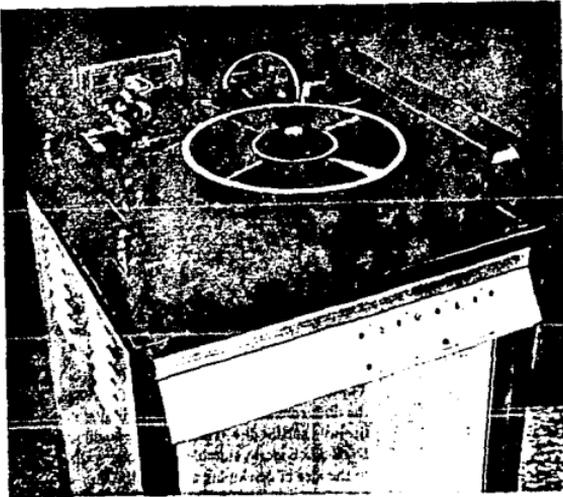


FIGURA 3.2

"Grabado del Master"

Fuente: PTR (61)

Se revela el master y, con fotoresistencia positiva ( el mismo proceso que se usa al revelar un rollo de película fotográfica ), se hace un orificio, por medio de calentamiento, sobre la mancha que ha sido enfocada con el laser.

Después de pasar por un proceso de metalizado, el master se separa de la matriz. Hecho esto, se pasa por un estampador y se completa un master. El proceso subsecuente es casi el mismo que el empleado para fabricar discos fonográficos. Gracias al proceso de estampado, se pueden producir varios miles de discos. Existe una amplia variedad de procesos diferentes : moldeo por compresión, moldeo por inyección, fotopolimerización, etc.

Acto seguido, el disco se metaliza con aluminio para formar una capa reflectiva. Sobre la superficie reflejante del disco donde existan realces, se crea una diferencia de patrones ópticos del haz de laser enfocado sobre ese punto, habilitando al disco para ser leído.

Las fábricas necesarias para la producción de discos compactos son muy caras. La planta que construyó en el estado de Wisconsin la compañía 3M en 1985, tuvo un costo de alrededor de U.S.D. \$ 15'000,000 ( dólares de 1985, actualmente sería alrededor de U.S.D. \$ 18'750,000 ). Los costos para producir un lote de CD-ROM's, son altos. 3M por ejemplo, cobra U.S.D. \$ 5,000 por producir un master, y U.S.D. \$ 5,000 por producir 1,000 discos (lote típico ), lo que da un costo final de alrededor de U.S.D. \$ 10 por disco, únicamente de costo de producción. Para poder producir un disco, toda la información que contiene ( textos, fotografías, audio, dibujos, etc. ), debe ser transferida a una cinta magnética de media pulgada de ancho.

Una vez que el productor ( 3M, Sony, Philips, etc. ) recibe la cinta, la almacena en discos, agregándole códigos de detección de errores, lo que facilitará el proceso de transferencia de datos.

La estructura del sustrato del disco es la misma para ambos tipos de discos , tanto WORM como CD-ROM. Generalmente el surco guía, que se emplea para efectuar el seguimiento de la señal de información, se encuentra sobre la superficie de señal.

Sin esto, el mecanismo de memoria puede grabar con precisión mecánica con una pista de 1.6 u.m.. Por esta razón, debe emplearse un mecanismo grande y costoso, que requiere de un cuidado muy especial para evitar las vibraciones externas.

La capa grabable ( compuesta de un metal con base de Telurio y con un punto de fusión bajo ), se irradia por medio de laser, provocando evaporación parcial y derritiéndose parte del material, cuando los orificios se queman. Esta es la técnica más comunmente empleada, aunque existe otra que emplea transición de fases. Cuando se emplea óxido de Telurio, la parte grabada se vuelve más cristalina y se ennegrece, mientras que la parte no grabada permanece amorfa. La compañía SONY ha optado por una estructura de dos capas : Antimonio/Selenio y Bismuto/Telurio. Aquí se aplica el principio de que sólomente la parte grabada cambia de estructura por medio de absorción de calor, el **cambio de fases**.

Estos tipos de capas grabado, deben tener dos características comunes : Una gran capacidad de absorción de luz y una gran diferencia en la reflectividad de las partes grabadas y no grabadas. La captura de la señal al grabar y al leer, generalmente, puede ser la misma para todos los tipos de CD-ROM.

Vale la pena señalar que para un disco LP convencional, la lectura se inicia en la orilla y el surco guía la aguja hacia el centro del disco, siguiendo una trayectoria espiral, mientras que para el CD-ROM se empieza por el centro y se termina en

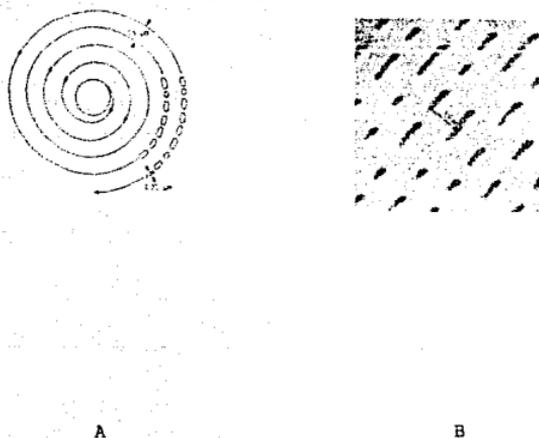


FIGURA 3.2

"Estructura del CD-ROM"

A) Esquemática

B) Fotografía con un microscopio electrónico

Fuente: Bayer de México (73)

### 3.1.2 Proceso de grabado del CD-ROM

En los discos ópticos, como en los fonográficos, la información se graba sobre un surco espiral. Una de las diferencias es que para el CD-ROM se emplea exclusivamente información que ha sido digitalizada, mientras que para los discos fonográficos se puede emplear información analógica, mayormente, y digital. En el caso de los fonográficos, no se requiere de un sistema de control para recoger las señales, debido a que la ranura tiene forma de " V " y va formando el surco, que tiene 0.25 m.m. de ancho, al ir oradando la superficie, grabando y modulando así la señal.

La aguja toca el fondo del surco, con lo cual se lleva una guía que conduce a la aguja sobre el surco, con trayectoria espiral, con una función análoga a las vías de ferrocarril, las cuales no permiten que éste se salga de aquellas. Sin embargo, en los discos ópticos, el surco es extremadamente angosto, ya que es de 1.6 u.m. (figura 3.2b) de ancho y la distancia que hay entre la superficie de señal y los lentes es de 1 m.m.

Por esta razón se emplea un sistema de control especial para recoger la señal. Se tienen dos controles automáticos principales, provistos de servomecanismos. El primero consiste en un servomecanismo de seguimiento no tangencial, debido a la excentricidad de la pista del disco, para poder continuar recogiendo la señal. Existe otro que mueve los lentes y mantiene el haz de laser sobre la superficie del disco, cuando éste oscila.

la parte externa (ver figura 3.2a ). Esto resulta importante para entender la complejidad del mecanismo que regula la velocidad a la que gira el disco. Pero las dificultades no se centran exclusivamente en características físicas del equipo o del disco. Existen además, otras complicaciones cuando se graba un CD-ROM. Estas comprenden lo relacionado con el software, y, por ser tan amplia la gama de factores que intervienen aquí, se tratarán únicamente dos: La detección y la corrección de errores.

Es comprensible que, al tener un disco tanta información contenida en un espacio tan reducido, cualquier defecto o variación que exista en la superficie del mismo, aún siendo microscópica, altere significativamente la información contenida. Es por esto que, para asegurarse que la información esté completa y se pueda leer aún cuando haya alguna irregularidad en la superficie; el CD-ROM emplea un código especial de procedimientos para corregir estos errores. Una explicación completa del funcionamiento de estos procedimientos se encuentra fuera de los objetivos del presente trabajo, sin embargo, la idea básica es muy sencilla. Antes que se graben los índices y la información en el disco, se efectúan ciertos cálculos con dicha información ( recordar que está digitalizada ). Los resultados obtenidos con los cálculos realizados se almacenan en el disco. Posteriormente, cuando se envía la información del disco a la computadora ( vía una interface ), se vuelven a realizar los cálculos. Si los resultados en esta parte no son iguales a los que el disco tiene grabados, la computadora detecta que ha habido un error.

La detección de los errores es tan sólo el principio de todo el proceso. Una vez que se ha detectado un error, se pueden emplear los códigos para reconstruir la información de forma

correcta. Estos códigos de detección y de corrección de errores, son tan eficientes que tan solo se escapará, sin poder corregirse, un error en cien mil billones de bytes ( eso es un 1, seguido por 17 ceros ). ; Esto representa un error no corregido por cada dos mil discos !. Este tipo de códigos de detección de errores, representan una gran diferencia con respecto de los discos compactos de audio, donde se puede permitir información con un cierto nivel de error.

Es entonces cuando surgen las preguntas de ¿ cómo se graba la información en el CD-ROM ? Esto es, se ha explicado brevemente el proceso de mastereado, estampado, etc. No obstante, todavía no se ha explicado cómo se prepara la información para que pase por el proceso descrito. Como se puede sospechar, el proceso que se realiza para pasar una información original ( en cinta de video, cassette, floppy, papel, etc. ) a información contenida en un CD-ROM, comprende varios pasos, comenzando con la preparación de la información, los demás se expusieron al inicio de esta sección.

Para hacer la preparación de la información, todo el material que se ha de grabar sobre la superficie del CD-ROM debe estar en forma electrónica y que pueda leer la máquina, para su procesamiento. Esto es, debe haber un archivo en la computadora, que contenga el texto de la publicación a realizar ( para simplificar la explicación, se hará mención únicamente a los textos y se ignorarán las gráficas ).

Sin embargo, un texto es mucho más que una mera secuencia de palabras. Contiene una estructura, la cual se refleja en la organización de los capítulos, las secciones, los párrafos y las oraciones.

Los títulos de los capítulos, los encabezados de las secciones y las marcas de un párrafo, son cosas que a menudo se emplean para comunicar tal estructura. Adicionalmente, el texto contiene, con mucha frecuencia, elementos como son el título del libro, notas de pie, y términos que se desean resaltar, ya sea con itálicas, negritas, subrayados, centrandó esa parte del texto, entre muchos otros.

Cuando se pone un documento en forma electrónica, debe existir una forma para identificar a todos estos elementos, de manera que puedan ser indizados y se puedan desplegar adecuadamente en la pantalla, o cuando se imprimen. De otra forma, el documento parecería como un flujo continuo de palabras. Existen diferentes formas para lograr lo expuesto.

Una, consiste en insertar un código especial, o etiqueta, en el texto. Por ejemplo, < título > y < / título >, pueden ser utilizados para identificar el principio y el fin del título de la publicación. El software, reconoce estas etiquetas, y se utilizan cuando se indiza o se despliega el texto en la pantalla.

Entonces, el primer paso en la preparación de los datos, consiste en pasar toda la información que contendrá el CD-ROM a una forma electrónica que esté marcada con los mismos códigos. Esto no es sencillo, debido a que el material original puede provenir de muchas fuentes y estar en formatos diferentes. Aún material que ya

esté en forma electrónica, como archivos de procesadores de palabras, frecuentemente tienen que reconvertirse electrónicamente.

Esto es debido a que los códigos que contiene el archivo, probablemente sean diferentes a los códigos que reconoce el **software** que se usará para indizar y buscar información en el disco.

Una vez que todo el documento está en una forma electrónica adecuada, se pueden producir los índices que contendrá el disco. Hay que recordar que esto incluye todas las palabras que contendrá el disco ( exceptuando aquellas que indican el número de páginas ). Esto se logra con un proceso automatizado.

Finalmente, todos los archivos y los índices se transfieren a una cinta magnética de nueve canales, y se envía al lugar donde será producido. Aquí, antes de crear el **master**, se calculan los códigos de corrección de errores y se agregan a la información contenida en las cintas. También en este momento, se agregan otras señales que servirán para localizar la información en el disco.

### 3.2 Funcionamiento

El CD-ROM es un medio optomagnético de grabación de información por medio de laser. Para fines prácticos, esta tecnología cuenta en el mercado solamente con dos tipos de discos, a los que se denomina genéricamente como CD-ROM :

- Grabados de fábrica
- WORM

Como se explicó en la introducción, los grabados de fábrica, como su nombre lo indica, se graban directamente en la fábrica con las directrices y deseos específicos del productor. El WORM ( write once read many ) puede ser utilizado por el usuario como producto final o puede ser comprado por un intermediario, grabado por él y vendido al usuario final. Hasta el momento no hay una tendencia específica dentro del mercado hacia ninguno de ellos.

El producir discos ópticos grabados en fábrica requiere de sistemas productivos de gran tamaño. Sin embargo, el duplicado no es costoso si se logra producir en masa. Para fabricarlo se emplea material plástico de bajo costo, como el policarbonato ( el de uso más común es el Makrolon 2000 de Bayer ). Este material se emplea generalmente para formar el sustrato del disco, logrando así un costo considerablemente menor que otros medios de memoria. En la figura 3.2.1 se observa un corte transversal de un CD-ROM, donde se indica la composición de un disco de este tipo.

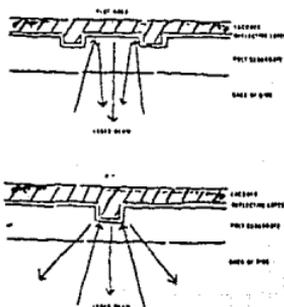


FIGURA 3.2.1

"Corte Transversal de un CD-ROM "

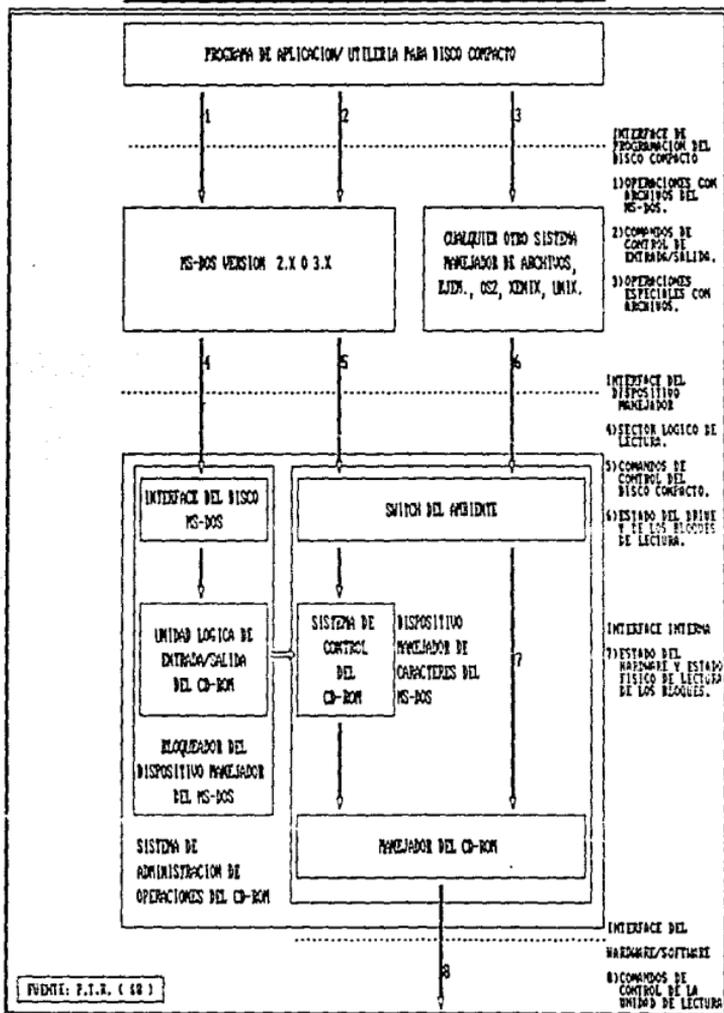
Fuente: Hewlett Packard (10)

En la figura 3.2.2 se observa el diagrama de funcionamiento del CD-ROM.

Debido al empleo del laser, donde no hay contacto físico con el disco, aún cuando existan defectos o polvo sobre la superficie, éstas se encuentran por lo menos a una distancia de un milímetro de los lentes de enfoque, por lo que cuando el haz de laser pasa por el punto donde se encuentra con una mancha o alguna patricula de polvo, sencillamente la ignora. Con esto, se hace obvio su potencial para aplicaciones que requieren de una base de datos muy grande y para programas con datos de programación delicados. Existen, sin embargo, algunos dispositivos y conceptos que se emplean y aplican en el CD-ROM. Estos son complejos y son los que provocan el encarecimiento en los drives para CD-ROM. A continuación, se describirán los más importantes:

- + Sistema Automático de Servocontrol.
- + Velocidad.
- + Sistema de Lectura.

**CUADRO 3.2.2**  
**DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DEL CD-ROM**



### 3.2.1 Sistema automático de Servocontrol

Debido a que el haz del laser semiconductor tiene un ángulo de divergencia amplio, debe ser ajustado para asegurar la exactitud de incidencia del laser en el punto deseado ( colimado ). El haz que converge sobre la superficie de señal del disco, es reflejado en concordancia con los ajustes que produce un fotodetector, donde la señal de luz es transformada en una señal electrónica. El haz reflejado en el medio espejo, pasa a través de un lente de mancha y de otro cilíndrico, para incidir finalmente sobre el fotodetector.

En un punto intermedio del aparato, el conjunto de rayos se ubica en una sección cruzada, como en un círculo. En este punto, se prepara un cuadrante del detector óptico para registrar cualquier cambio que ocurra en la distancia entre el disco y la serie de lentes convergentes. Si la distancia varía, la " mancha " de luz que incide sobre la superficie del detector se vuelve elipsoidal. Los ejes mayor y menor de la elipse, cambian de lugar a medida que el disco se acerca o se aleja de los lentes, pudiendo lograr así el enfoque correcto.

En la figura 3.2.1.1 se observa un diagrama de funcionamiento del sistema automatico de servocontrol , la diferencia entre  $( A + C )$  y  $( B + D )$ , corresponde a la señal de error de enfoque. Para mantenerla en cero, el servosistema de enfoque desplaza hacia arriba y hacia abajo los lentes. Este ajuste se logra por medio de un mecanismo electromagnético, equivalente al cono de una bocina, el cual hace vibrar o mover, las lentes para mantener siempre en cero a la señal de error de enfoque.

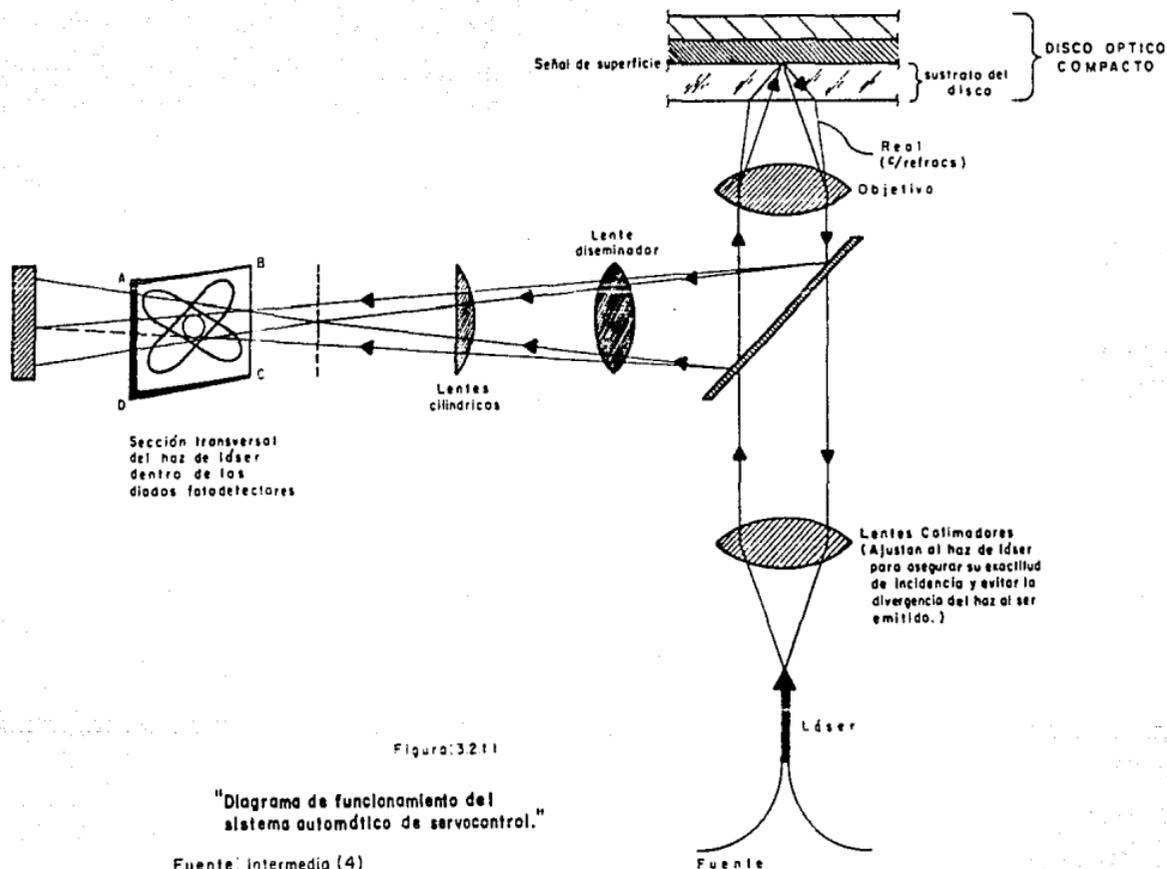


Figura:32f1

"Diagrama de funcionamiento del sistema automático de servocontrol."

Fuente: Intermedia (4)

La diferencia entre  $( A + D )$  y  $( B + C )$ , corresponde a la variación de intensidad del haz, entre las partes izquierda y derecha del conjunto de rayos, y se convierte en la señal de error de tracking.

Para mantener la señal en cero, se aplica también el servosistema de tracking, el cual controla los movimientos horizontales de los lentes convergentes por medio de otro aparato electromagnético. Estos servosistemas mantienen el error de enfoque dentro de un rango de  $\pm 1$  u.m., y el error de tracking en  $\pm 0.1$  u.m. . Debido a que  $( A + B + C + D )$  representa la cantidad total de luz, ésta se convierte en una señal para el grabado de la información en los discos y, de esta manera, se pueden leer los datos de alta densidad de sobre la superficie de lectura del disco. Con el formato CD-ROM, se puede pensar en un línea que va formando una espiral, del centro del disco hacia el borde. Gracias a esto se puede tener una gran compactación y, por lo mismo, puede tener tasas de error muy bajas (  $10 \text{ exp.}-12$  por bit ).

### 1.2.2 Velocidad

Para un drive CD-ROM existen cuando menos 6 tipos diferentes de velocidades, las cuales tienen un significado completamente diferente :

- 1.- Velocidad de búsqueda a través de una base de datos óptica.
- 2.- Velocidad operacional de interacción con componentes.
- 3.- Tiempo de espera percibido por el usuario.
- 4.- Velocidad operativa en RAM.
- 5.- Velocidad de respuesta a mandatos del usuario.
- 6.- Facilidad de operación por el usuario.

Se torna obvio que la segunda, cuarta y quinta, dependen mucho del hardware empleado, mientras que las demás tienen mucho que ver con la forma que se haya diseñado el programa. Aquí se hace necesario definir algunos conceptos.

El CD-ROM es un medio con una velocidad lineal constante. Existen otros medios que emplean velocidad angular constante, como son los discos Winchester, los drives para floppys, etc. ; éstos ofrecen una mayor velocidad de acceso. También los populares discos compactos de audio emplean una velocidad angular constante.

El CD-ROM ofrece una velocidad de búsqueda entre tracks de 1 milisegundo, y un tiempo de acceso total a cualquier track, que se encuentra en un rango de medio segundo, como mínimo, a

un segundo y medio, como máximo.

Esto es considerablemente más lento que la velocidad lograda por otros medios. Los drives Winchester, en los que la información está organizada en tracks de círculos concéntricos, pueden acceder cualquier dato sobre el disco en un tiempo que oscila entre 30 y 50 milisegundos. El CD-ROM " lee " los datos siguiendo, una " pista " en forma de espiral, comenzando desde el centro del disco, para finalizar en el borde.

¿ Por qué entonces el CD-ROM utiliza una velocidad de acceso diferente, siendo que el emplear una velocidad angular constante le permitiría incrementar esta velocidad ?

La respuesta se encuentra precisamente en las definiciones de angular y lineal. Al tener un medio velocidad angular constante (  $v_{ac}$  ), el disco gira siempre a la misma velocidad. Cuando el disco gira con velocidad lineal constante (  $v_{lc}$  ), el disco no gira todo el tiempo a la misma velocidad.

Si el disco gira con una  $v_{ac}$ , no recorre la misma distancia en el mismo tiempo. Esto es debido a que la curva de la espiral va aumentando su radio conforme se aleja del centro del disco. Por el contrario, si el disco gira con una  $v_{lc}$ , la velocidad a la que gira se irá incrementando conforme se aleje del centro del disco. Esto es, mientras más cercana al centro del disco esté la información que el drive esta leyendo, el disco girará a una velocidad menor de lo que lo haría si dicha información estuviera en el borde del mismo. Con esto se logra un mayor y mejor aprovechamiento del espacio del disco. Para un disco compacto de audio, el espacio disponible es suficiente para almacenar hasta 3 Mb. de información ( música digitalizada ).

Como se ha mencionado, el CD-ROM puede almacenar, en promedio, 550 Mb. Esto es más de 183 veces la capacidad del CD de audio.

La velocidad de acceso en un CD-ROM se ha incrementado de 5 segundos para ir de extremo a extremo en 1985, hasta el rango actual que oscila entre 400 ms ( mínimo ) y 700 ms ( máximo).

Como se ha mencionado, las velocidades dependen de muchos y muy diversos factores. Entonces, cuando se habla de la velocidad, como factor independiente, lo que importa es el tipo de velocidad que se está empleado. Ahora bien, como las otras velocidades mencionadas no tienen ningún interés para los objetivos que persigue este trabajo, no se ahondará sobre ellas. Por lo tanto, en lo sucesivo, cuando se mencione la velocidad, se referirá exclusivamente a la velocidad lineal constante, que es la que este medio emplea.

### 3.2.3 Sistema de lectura del CD-ROM

Existen dos métodos diferentes para la lectura de discos optomagnéticos : En plano y perpendicular. Con el método en plano, los datos se leen de acuerdo con la orientación de magnetización, izquierda o derecha. En el perpendicular, los datos son leídos dependiendo de la orientación que tengan los DSS, hacia arriba ( Sur ) o hacia abajo ( Norte ). Gracias a que existe una fuerza repulsiva muy pequeña entre los polos, este método es más compatible con el grabado de alta densidad empleado por el CD-ROM. Hoy en día, todos los dispositivos magnéticos , tanto para cintas como para discos duros, emplean el método en plano. Debido a lo anterior, nos referiremos aquí únicamente al método perpendicular.

Para la capa de grabación de discos optomagnéticos, se emplea generalmente una aleación de Hierro y alguna tierra rara ( Terbio o Disprosio ). El grabado se efectúa sacando ventaja de una característica de este material : Si la capa grabable se acerca a cierta temperatura, llamada punto de Curie, un pequeño campo externo cambia la dirección de la magnetización. La capa grabable se magnetiza con dirección norte, por medio de fuerzas electromagnéticas externas. Se hace converger el haz de laser para calentar la parte sobre la que será grabada la información. Cuando se aproxima al punto " currie ", se invierte la polaridad por medio de fuerzas electromagnéticas externas. La información es reproducida por medio de la interacción entre la luz y las fuerzas magnéticas, conocida como efecto Kerr.

Este consiste en que la polarización de un plano de un haz de luz, reflejado sobre cierto material, cambia de dirección hacia la izquierda o la derecha, dependiendo de la dirección del campo magnético. Irradiando el haz de grabación, se puede distinguir la información por medio de la dirección en la cual se voltea el haz reflectivo de polarización. ( figura 3.2.3.1 )

Para borrar los datos grabados sobre el disco, fuerzas electromagnéticas externas ( generalmente por medio de un electroimán ), con dirección hacia abajo, se aplican en dirección opuesta a la parte escrita. Cuando se lleva la parte del disco que va a ser borrada cerca del punto de Curie , por medio del laser, se invierte su dirección por medio de fuerzas electromagnéticas. En otras palabras, el borrado y el grabado se distinguen solamente por la dirección del campo magnético provocado por la irradiación del haz de laser.

La capacidad de los discos optpmagnéticos se ha ido incrementando gradualmente, tanto para el grabado como para la recuperación de información, llegando a un nivel que se pensó imposible hasta hace muy poco tiempo. No obstante, persisten algunos inconvenientes, como son la " relativa lentitud " en la velocidad de acceso y por el momento, el precio.

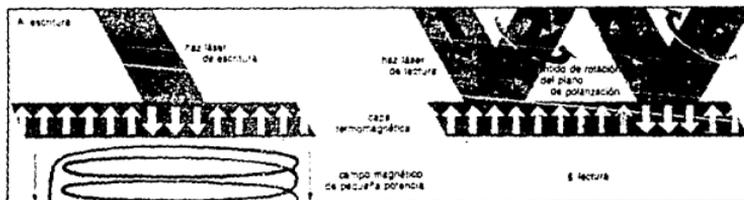


FIGURA 3.2.3.1

Fuente: Mundo Científico (11)

### 1.3 Evaluación Descriptiva del CD-ROM.

Gracias a que el CD-ROM es un producto comercial, se piensa que existen determinados estándares que los diversos fabricantes deben respetar, o al menos acatar lo más cabalmente posible. Estos estándares se encuentran descritos en el llamado Yellow book ( libro amarillo ), desarrollado por la N.V. Philips y la Sony.

A lo largo del presente estudio se ha enfatizado el hecho de la adopción de dichos estándares por los diferentes fabricantes, no obstante, existen todavía algunos puntos en los cuales hay discrepancias, como se verá más adelante. Lo que pretende esta evaluación es señalar los puntos clave que no han permitido la difusión de este producto, aspectos que sobresalen por encima de la deficiente comercialización y de los elevados costos del producto.

Las sutiles divergencias existentes en los CD-ROM's, son debidas a la forma en que se gestó la industria que lo sostiene. Estas divergencias permanecerán en la industria por algún tiempo. Por ejemplo, tanto los vendedores como los compradores no comprenden la razón por la cual un determinado disco cueste hasta cinco veces más que otro que ofrezca un contenido semejante. Tampoco, el por qué un CD-ROM pueda costar hasta tres veces más que el libro o la colección de libros que pretende sustituir. Esto es, ¿ cómo se puede evaluar un CD-ROM y decidir cuál es una buena compra y cuál no?

A continuación se ofrece una guía que ayuda a comprender mejor la forma de evaluar a un CD-ROM, desde el punto de vista de un posible comprador ligo en la materia. Esto es con el

propósito de aclarar las dudas que pudiesen haber surgido en los capítulos anteriores.

### 3.3.1 Estándares.

Desde la perspectiva de la evaluación descriptiva, los puntos esenciales sobre cualquier producto CD-ROM, tienen que ver con lo siguiente:

- + Estándares de los discos.
- + Estándares de los drives.
- + Estándares de las interfaces.

Existen dos tipos distintos de estándares para el disco CD-ROM: Estándares de grabado físico y estándares de organización lógica.

Los estándares de grabado físico de los discos especifican cuántos bloques de datos hay, qué tan grande es el bloque, las partes donde se graban los tiempos, los errores, etc. Debido a que están descritos ampliamente en el yellow book, son un hecho para cualquier producto CD-ROM disponible en el mercado, después de 1986.

Los estándares lógicos de los discos tienen que cubrir el cómo están organizados los archivos del CD-ROM y cómo se reportan al drive y a la PC. Este es uno de los puntos donde ha habido un gran caos, debido a que cada fabricante ha especificado sus propios estándares. Sin embargo, y para beneficio de la industria y el consumidor, esto está cambiando rápidamente.

Un grupo voluntario de la industria, conocido como el grupo High Sierra ( HSG, High Sierra Group ), ha adoptado un mínimo esencial de paquetes de estándares lógicos del disco. (ver anexo 4)

Este grupo ha sometido estos paquetes de estándares a la National Information Standards Organization , NISO ( Organización Nacional de Estándares de Información de E.E.U.U. ). También se han sometido a la aprobación de la International Standards Organization, ISO ( Organización Internacional de Estándares ). Los estándares del HSG no son permanentes, ni son oficiales o están completos. No obstante, son un logro notable y un firme indicador tendencial de la dirección que tienen que tomar los estándares del CD-ROM.

Esto indica un buen punto de referencia para evaluar un CD-ROM, aquel que cumple con las normas HSG y aquel que no lo hace. Hay disponibles en el mercado CD-ROM's anteriores a las normas HSG, ó pre-HSG, y algunos que son no-HSG. Estos discos pueden ser usados, en la mayoría de los casos, con un hardware y software específico, indicado por el productor, para ese producto en particular. Por lo tanto, puede ser un CD-ROM que requiera de una computadora no compatible ( generalmente con las computadoras IBM o con las Macintosh de APPLE ) y con sistemas operativos propios , y no compatibles, con otros disponibles en el mercado y que son más comunmente empleados, como el MS-DOS, PS-DOS, OS-DOS, etc.

Los estándares de los drives, contrariamente a los estándares de los discos, son muy engañosos. Los estándares para los discos imponen requerimientos funcionales específicos, pero no imponen cómo debe actuar el disco para ejecutar dichas funciones.

Frecuentemente, una función puede ser llevada a cabo de más de una forma.

El resultado es que el usuario tiene dificultades si corre un disco en un drive diferente al que especifica el productor del CD-ROM. Esto no debería de pasar en la actualidad, debido a que se supone se ha llegado a un entendimiento con todos los productores, y eventualmente no lo hará, sin embargo sigue ocurriendo. A manera práctica, al comprar un CD-ROM, se deberá conocer la marca del drive que el productor recomienda para su producto.

Otro punto en donde existen muchas especificaciones, por lo que no hay ningún estándar, es aquel que comprende las conexiones, ó interfaces, entre el drive para CD-ROM y la microcomputadora. Actualmente se emplean varios tipos de interfaces. Si el disco, el drive y la microcomputadora ( micro), " hablan " diferentes dialectos de interface, el sistema no podrá funcionar. A partir de junio de 1987, existe en el mercado una interface llamada SCSI ( Small Computers System Interface, Interface del Sistema para Computadoras Pequeñas), pronunciado como scozzy, que promete ser el estándar para interfaces en el mercado del CD-ROM. A partir de la fecha de su lanzamiento, la SCSI ha sido la opción para conectar a las micros con los periféricos.

La interface SCSI incluye un número de comandos específicos para el drive del CD-ROM. La SCSI, también ejecuta muchas rutinas sin " atar " a la micro. Aún más, una interface SCSI le permite, a un drive específico, trabajar con computadoras IBM PC's y compatibles, así como con computadoras APPLE compatibles. Al evaluar un CD-ROM, se debe establecer si un disco dado va a trabajar con un drive, conectado a una micro, a través de una interface SCSI.

Existen buenas razones para usar un drive o un disco no-BCSI, el cual no puede emplear una interface SCSI. Sin embargo, la decisión tendrá que ser deliberada y conociendo las limitaciones que esto acarrea, no al azar.

Se espera que para dentro de muy poco tiempo (1991) la mayoría de los discos, drives, e interfaces, sean mutuamente compatibles, por lo que el usuario se olvidará de los problemas sobre los estándares. Mientras tanto, los usuarios se verán forzados a exigir demostraciones del producto que vayan a adquirir. Esto servirá para determinar si el producto en cuestión funcionará o no, en el sistema que el usuario tenga o que planea comprar.

A pesar de lo anterior, podrá existir gente que no esté totalmente convencida de que, pese ciertas carencias y problemas técnicos, el CD-ROM es la mejor opción para sus necesidades. En el Cuadro 3.3.1.1 se ofrece una comparación de algunas características de algunos otros medios de almacenamiento de información. Algunas características son de Hardware (ver siguiente subcapítulo).

CUADRO 3.3.1.1  
Comparacion de las Caracteristicas de los Diferentes  
Medios de Almacenamiento.

Tipo de Medio	Mercado Mundial 1989 (1)	Díametro/ # de sup. ( plg. )	Capacidad Formateada ( bytes )	Tasa de Transferencia ( Mbit/s )	Tiempo Promedio de Acceso ( ms )	Tasa de Error info./busqueda 10 exp. (-)
Discos Opticos						
CD-ROM	330	4.72/1	550 M (2)	1.41	1,000 aprox.	11/6
WORM	250	12/1	> 1 G	1	650	12/6
		5.25/1	115 M	2	150	12
		4.72/1	550 M	2.5	200	12/6
EOM	70	3.5/1	44 M	1.41	1,000 aprox.	11/6
				1	50	12 (S)
Discos Magneticos						
Disco Duro	4,300	5.25	< 200 M	1.5	< 30	12/6
		8	< 400 M	1.8	20	12/6
TAP	1,900	0.25	< 100 M	0.1	> 5 min.	10
Dsco.Flexible	4,600	5.25	> 1 M	0.5	100	12/6
Memoria de Semi-conductores						
Memoria de Burbuja	550	-	1 M/chip	0.1	10	
DRAM MOS		-	256 K/chip	100	100 ns.	
Microficha			2.3 M (3)		1 min.	

(1) Millones de Dolares de 1984 ( USCY ), para medios secundarios de almacenamiento relacionados con actividades administrativas.

(2) Sin Codigo de Deteccion de Errores ( modo 2 ), la capacidad es de 600 Mbytes.

(3) 276 paginas por 63 lineas y 135 caracteres/ linea.

(S) Supuesto.

Fuente: P.T.R. ( 60 ).

CUADRO 3.3.1.1  
Comparacion de las Caracteristicas de los Diferentes  
Medios de Almacenamiento.

Tipo de Medio	Interface	Disponibilidad	Precio		Observaciones
			Medio Empleado ( \$/Mbyte )*	Drive ( \$ )*	
Discos Opticos					
CD-ROM	SCSI	1985	0.04 (4)	700 (6)	Precio Promedio
	SCSI	1986	0.04 (4)	450	SQ-DI interconstruido
WORM	SCSI/ISI	1986	0.25	4,000	Ejem. OSI: LD 1200
	ESDI	1986	0.60	1,000	Ejem. ISI: 525 WC
	SCSI	1988	0.05 (E)	1,300	CD-PROM (7)
EOM	SCSI (E)	1989			Ejem. Verbatim, BASF, etc.
Discos Magneticos					
Disco Duro	SCSI/ESDI	antes de 1985	10 (5)	1,000	En 1988 > 200 Mbytes
	SMD	antes de 1985	9 (5)	500	Desde 1987 350 Mbytes
TAP	QIC2/SCSI	antes de 1985	0.20	500	Ejem. Archive 5945
Disco Flexible	SA450	antes de 1985	2	3	Ejem. NEC 1155C
Memoria de Semi- conductores					
Memoria de Burbuja	Especial	antes de 1985	600 (5)	500	Ejem. Intel PCB752
DRAM MOS		antes de 1985	600		Ejem. tableros PC RAM
Microficha		antes de 1985	< .10	100	Dispositivos para PC

(4) Varía dependiendo del número de discos y el apoyo ofrecido para la preparación de la información.

(5) Precio del Drive por Mbyte.

(6) Drive mas controlador para PC, objetivo: \$ 500.00 para el dispositivo con interface SCSI.

(7) Actualmente en desarrollo, objetivo: cualquier CD-ROM pueda ser leído en él.

(E) Estimado.

\* Cifras corregidas a dolares de 1989.

Fuente: P.T.R. ( 60 ).

### 3.3.2 Hardware.

Al describir los problemas de los estándares se ha mencionado específicamente el problema del Hardware. Más allá de los problemas de los estándares de los drives y de las interfaces, así como de su compatibilidad, existe otro problema que reviste una gran importancia en la selección de un CD-ROM: Las tasas de error. Estas, están determinadas conjuntamente por el disco y el sistema.

Separadamente, los discos y los drives están sujetos a errores. Los fabricantes de los discos tienen la opción de emplear varios niveles de detección de errores y códigos de corrección, grabados sobre el disco mismo. Los fabricantes de los drives pueden proporcionar en sus productos, circuitos adicionales para el mismo propósito. Como resultado de lo anterior, diferentes combinaciones de discos y drives, darán como resultado muy variadas tasas de error.

Ahora bien, todas las tasas de error son bajas, pero una son más bajas que otras. Dada la gran cantidad de información que tiene el disco, aún una tasa de error muy baja puede acarrear problemas para el usuario. Hasta el momento no hay medios disponibles que estén listos para poder medir las tasas de error de un CD-ROM. Sin embargo, al evaluar un disco, se puede estar consciente del significado de las tasas de error y puede comparar los diferentes niveles de tasas de error que prometen los diferentes proveedores.

Otro hecho significativo que es bueno conocer sobre un drive, es si éste está diseñado para instalarse dentro de la computadora, o fuera de ella. Si está diseñado para instalarse dentro de la computadora, ¿ cabe dentro de una ranura de tamaño completo para drive de disco blando o sólo necesita el espacio de media ranura ? Si es interno, ¿ se monta horizontal o verticalmente ? Si se monta verticalmente, el CD-ROM necesita un cartucho opcional, el cual cuesta un poco más, pero también protege al disco. Los CD-ROM's no son tan inalterables y duros como se supone; el empleo de un cartucho ampliará la vida útil del disco.

También es importante conocer las " herramientas " locales de diagnóstico que se proporcionan junto con el drive. Algunos fabricantes dicen muy poco, o nada, sobre qué hacer cuando algo malo pasa. Existen otros, sin embargo, que proporcionan paquetes de diagnóstico para los problemas más comunes de funcionamiento de los drives. Los fabricantes " serios " ( Philips, Sony, Maxtor, Canon, Hitachi, etc. ), proporcionan además manuales de referencia y detección de errores, muy completos. Esto ofrece a los usuarios la ventaja de no tener que hablar a la compañía productora, al teléfono de servicio al cliente, y evitar la frustración de sentirse inútil, cuando se presenta algún problema al " correr " un disco.

Otro punto a aclarar, es el de si el drive tiene o no una interface para la computadora integrada. Los circuitos de la interface permiten al drive y a la micro interactuar con comandos del sistema operativo de la micro, con comandos del software de control del CD-ROM.

Si la interface no está dentro del drive, el productor tiene que proporcionar una tarjeta para interface apropiada, la cual se conecta a la computadora.

Cuando mucho, existen tan sólo algunos cientos de sistemas CD-ROM's en manos de gente que no está directamente involucrada en las grandes empresas ( ver subcapítulo 1.2 ). La mayoría de estos usuarios finales usan computadoras IBM PC ó micros compatibles. Hay también una interface que permite conectar un drive para CD-ROM a las computadora APPLE y a las MacIntosh Plus. Esta interface es de las llamadas SCSI.

Las computadoras IBM PC y sus compatibles emplean el sistema operativo PC-DOS ( Personal Computer-Disk Operating System, Computadora Personal-Sistema Operativo de Disco ), o el más comunmente empleado MS-DOS, de la compañía Microsoft. Estos sistemas operativos, por sí mismos, no pueden acceder al drive del CD-ROM. Para esto se requiere de partes externas, o complementarias, del sistema operativo ( device drivers ). Hasta hace poco, no existía ningún estándar para el device driver, por lo que cada productor proporciona el suyo. El resultado es que ni los productos ni los sistemas de un productor trabajan con los de un productor diferente.

Existen bases sólidas para considerar que, a más tardar en 1992, exista una norma bien definida para lo expuesto anteriormente.

Compañías como Microsoft, realizan actualmente grandes inversiones para desarrollar sistemas que solucionen este problema. MSCDROM ( Microsoft CD-ROM Extension, Extensión para CD-ROM de la Microsoft ), es el puente entre lo que puede efectuar el MS-DOS por sí mismo, y las extensiones específicas que se requieren para controlar y operar eficientemente al CD-ROM. Por lo tanto, al evaluar un disco, se debe de tomar en cuenta si el producto ofrece este estándar de facto. Si no lo hace, se tiene que tomar en cuenta la necesidad de que el productor del CD-ROM a comprar, ofrezca los medios adecuados para su correcto funcionamiento ( recordar lo expuesto anteriormente ).

### 3.3.3 Software.

El software que requiere un producto como el CD-ROM, se denomina: software de búsqueda. Este se puede grabar sobre el disco mismo, o puede ser provisto en un floppy aparte.

Los criterios que se usan para diseñar paquetes de cómputo ( los populares Works, Wordstar, Lotus, etc. ), se deben aplicar para crear el software de búsqueda del disco. Simplificados, son:

- + Facilidad para que el usuario los aprenda.
- + Facilidad de uso para el usuario.
- + Potencia.

Más frecuentemente de lo que se debería, uno o más de estos criterios se sacrifica y se enfatiza a los restantes ( recordar el Lotus 1,2,3 ).

En un CD-ROM, el software de búsqueda se acopla directamente a los archivos de los índices y a los archivos de la información. Obviamente, esto significa que el usuario se encuentra literalmente " atado " al software de búsqueda, que el productor del disco proporcione o especifique.

Cuando se evalúa el software, se debe contemplar, entre otros factores, los siguientes :

- Facilidad para encontrar cualquier registro relevante en la búsqueda de la información deseada
- Precisión ( que no " saque " registros irrelevantes, esto es, que se apege lo más posible a lo que el usuario pide ).
- Velocidad de recuperación de información.

A diferencia de sistemas " en línea ", en los cuales la búsqueda puede resultar en desplegados de pantalla, impresiones o bajar un archivo; el CD-ROM, por definición, existe en un ambiente de cómputo integrado. Una simple recuperación de información es todo lo que se requiere en algunos casos. En otros, es deseable, si no es que esencial, un procesamiento de la información, post-recuperación.

Algunos usuarios requerirán editar el texto recuperado con un procesador de palabras. Otros, desearán " cargar " los datos recuperados en una hoja de cálculo, para así poder manipularlos. Algunos otros, querrán someter los datos recuperados a un análisis estadístico.

El CD-ROM puede ofrecer soporte post-recuperación, en cuando menos tres formas:

- 1) El software con las " herramientas " necesarias, puede estar incluido en el disco mismo.
- 2) Se pueden ofrecer las mismas " herramientas " en floppies aparte.
- 3) Se puede " preformatear " la información a recuperar, de tal forma que el usuario pueda usar su software normal o más conocido por él ( Works, Lotus, Oracle, etc.).

Cualquiera de los puntos anteriores, o todos, se deben tomar en cuenta al seleccionar un CD-ROM. Debe quedar a criterio del usuario final, el o las " herramientas " que requerirá para poder utilizar la información o los datos que contenga el disco. Por ejemplo, existe un CD-ROM, llamado BOOKSHELP que vende Microsoft, que tiene un diccionario ( American Heritage Dictionary ), un almanaque mundial ( The World Almanac and book of facts 1987 ), frases más usuales ( Bartletts' Familiar Quotations ), el directorio estadounidense de códigos postales ( U.S. ZIP Code Directory ), un Thesaurus ( Roget's II: Electronic Thesaurus ), diversos datos de información empresarial ( Business Information Sources ), un verificador y corrector ortográfico ( Houghton Mifflin Spelling Verifier and Corrector ), un alertador de uso correcto del lenguaje ( Houghton Mifflin Usage Alert ), un paquete con formatos para cartas y formas ( Forms and Letters ); y un corrector de estilo ( The Chicago Manual of Style, 13ª ed. ). Este disco está diseñado para operar con los procesadores de texto más comunes, como el Multimate ( versión 3.6 - I - ), el Volkswriter 1, el Word Perfect 4.2 o el popular WordStar professional 4.0, entre otros.

Lo significativo de la operación del BOOKSHELF, es que es un disco diseñado para ser usado como corrector de estilo, diccionario, etc.; complementando al procesador de texto que se esté empleando.

Esto es, después de haber terminado un texto con un procesador de palabras, se puede activar el BOOKSHELF para que corrija ortográficamente el texto, que le corrija el estilo, etc. Además, el propio CD-ROM reconoce automáticamente el procesador de palabras que se esté utilizando. El precio aproximado del BOOKSHELF es de U.S. \$ 250.00, que dividido entre el número equivalente de libros que contiene, resultaría de U.S. \$ 25.00 por libro. Simplemente el American Heritage Dictionary, cuesta U.S. \$ 40.00; y además de esto, la posibilidad de tener una ayuda inmediata y efectiva al redactar. Obviamente un disco de este tipo sería el sueño de casi cualquier ingeniero.

Como se expuso anteriormente, se puede pensar en un CD-ROM como un programa, o una serie de ellos, que se encuentran integrados en uno o varios archivos de información. Sin embargo, es deseable que exista alguna forma de ayuda al usuario, a través de un departamento de servicio al cliente o algo semejante. Un usuario puede no entender cómo interactuar con la información del disco, e inclusive, el disco puede no funcionar de acuerdo con lo ofrecido. El disco puede funcionar extrañamente o que el usuario necesite usar la información del disco en una forma que el productor no previó. Por esto, se debe considerar la estabilidad y reputación que tenga en el medio el productor del disco. Si la compañía que produce el disco quiebra el año siguiente o cambia de giro, no existirá ningún tipo de ayuda. Este tipo de servicio se asemeja a un seguro de vida o de

gastos médicos, nunca se piensa que servirá hasta que se necesita.

Desde la perspectiva descriptiva, un posible comprador de un CD-ROM necesita establecer además dos cosas:

- 1) ¿ Qué información ofrece el disco ?
- 2) ¿ A qué precio ?

Parecería que estos son los parámetros normales para cualquier compra de información, como un libro, una revista, etc. No obstante, esto dista mucho de ser un criterio muy sencillo de selección. Por ejemplo, dentro del precio que se paga por el disco, ¿ se puede hacer un uso indiscriminado de la información que contiene o se puede explotar dicha información, para un uso posterior ? ( Por ejemplo, que un usuario compre un disco y use la información que contiene, la reprocese y venda a su vez ).

Si el uso anterior no está contemplado en el precio que originalmente se pagó por el disco, ¿ cuál si lo está ? ¿ Qué limitantes existen ? ¿ El precio varía dependiendo del uso que se le da a la información ? ¿ El disco pasa a ser propiedad del usuario, o meramente se le alquila por un periodo de tiempo determinado ? ¿ Se incluyen las actualizaciones en el precio original ? ¿ Se incluye el hardware o el software en el precio, o deben ser comprados aparte ? ( recordar que hay discos que llegan a costar hasta U.S. \$ 97,000.00 )

Como se puede apreciar, no es sencillo evaluar los pros y contras, al comprar un CD-ROM. Existen demasiados puntos que no son expuestos de forma clara en la publicidad de los discos.

Sin embargo, y para no incurrir en actos de engaño por parte de los productores o vendedores de los discos, y evitar la piratería por parte de los usuarios, se deberá llegar a un consenso general entre los diversos productores, estandarizando los criterios para determinar los precios de venta de los discos.

CAPITULO IVESTUDIO DE MERCADO4.1 Definición del Producto.

CD-ROM es la abreviatura de Compact Disc Read-Only Memory ( Disco compacto-lectura únicamente ), una nueva tecnología para el almacenamiento y la recuperación de grandes cantidades de información, principalmente para ser empleada con computadoras personales o PC's. La información se almacena sobre la superficie de un disco hecho de plástico rígido que mide 12 cm. de diámetro y alrededor de 1 mm. de espesor (ver figura 4.1). Físicamente es idéntico a los discos compactos de audio, conocidos mundialmente y cotidianamente empleados. De hecho, la tecnología del CD-ROM es descendiente directa de la empleada en aquellos.

Para usar el CD-ROM, la PC tiene que estar equipada con un drive especial que emplea una haz de laser para leer el disco compacto. Se puede conectar un drive para CD-ROM a la PC como si fuera un dispositivo denominado periférico ( como una impresora o un plotter ). También se puede colocar dentro de la computadora en el lugar donde iría normalmente un drive para discos flexibles ( floppies ). Aparte de incorporar un drive para discos compactos y un controlador para el drive, no se requiere de ningún cambio para usar el CD-ROM. Por lo que al usuario de la PC concierne, el drive para CD-ROM es como cualquier otro drive que normalmente utiliza, aunque la cantidad de información a su alcance es mucho mayor.

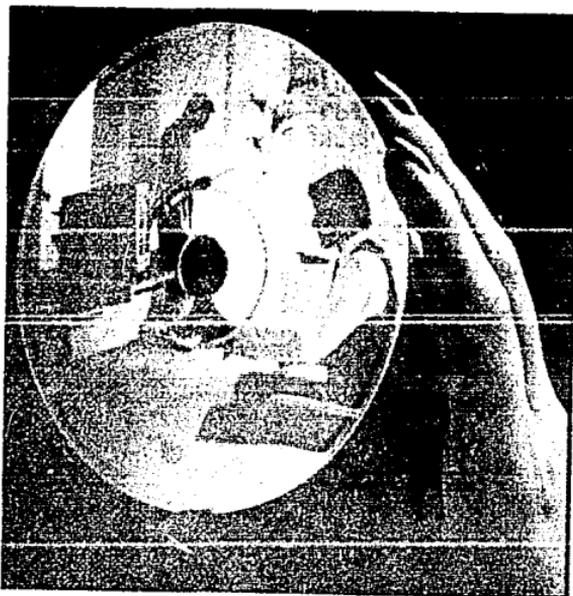


FIGURA 4.1

"El CD-ROM"

Fuente: PTR (58)

Asimismo, la computadora debe tener el software necesario y suficiente memoria para cualquier aplicación que se pretenda ejecutar en ella, generalmente 512 o 640 kbytes de memoria RAM.

Un disco puede contener aproximadamente 550 Megabytes ( Mb ) de datos. Dependiendo del drive y del aprovechamiento que se haga del disco, su capacidad se puede extender hasta 682 Mb.

Como se desprende de lo anterior, el CD-ROM es un dispositivo de almacenamiento de datos digitalizados. Esto es, los datos que contiene se componen de ceros y unos que, agrupados de cierta forma, son transformados por la computadora y enviados a la pantalla en forma de palabras, números, imágenes, etc. Asimismo, se dice que el CD-ROM es un dispositivo de almacenamiento bidimensional debido a que el espacio grabable que tiene, está limitado por el tamaño del disco, el cual sólo puede ser grabado por uno de sus lados. Contrariamente, una cinta magnética ( cassette, videocassette, etc. ) es un dispositivo de almacenamiento tridimensional debido a que el espacio que tiene para poder ser grabado depende del largo y ancho de la cinta en un momento dado, y del largo total de la cinta. Esto es, como la cinta se va enrollando conforme se va grabando información, su capacidad es directamente proporcional a la velocidad con la que se va enrollando y al largo que tenga.

#### 4.2 Naturaleza y Usos del Producto.

Como se explicó en el capítulo 1, la gran cantidad de información disponible, así como la velocidad con la que se genera, hicieron imperativo el surgimiento de dispositivos que optimizaran su búsqueda y distribución. Asimismo, es indiscutible el hecho de que la alta especialización tecnológica imperante, y por lo tanto la información que ésto trae consigo, ha contribuido enormemente a impulsar el avance una mayor y mejor dinámica en el ciclo de información:

Generación --- Producción --- Distribución --- Cliente

o

Fuente --- Preparación --- Transportación --- Usuario

Es importante recalcar el hecho de que el CD-ROM contiene información específica, o altamente especializada, en un dispositivo muy maniobrable, por lo tanto sencillo de transportar, y como se verá en los capítulos siguientes, a un precio altamente competitivo, comparado con los medios tradicionales de divulgación de este tipo de información. Además, siendo el CD-ROM un dispositivo que contiene información digitalizada, se torna como el más versátil de entre los que hasta hace poco se conocían. Contiene también, una cantidad enorme de información -hasta 682 Mb- enfocada hacia temas específicos ( ver subcapítulo 4.1 ).

Esto que permite tener al usuario final un gran Banco de Datos de actualización profesional o de información general que le permiten estar constantemente a la vanguardia de los avances que se suceden en los diferentes ámbitos del acontecer humano.

Siendo el mundo dinámico y estando interrelacionado, hace que lo expuesto anteriormente adquiera un particular significado entre los especialistas de diversas áreas que se destacan por su velocidad en el desarrollo de nuevos conocimientos, como Medicina, Biología, Ingeniería y demás áreas científico-técnicas. Además, existiendo tal abundancia de información, la velocidad de búsqueda y localización se torna en un factor crítico, ya que si no fuera lo suficientemente ágil, el medio propuesto no ofrecería ninguna mejora sobre los dispositivos que pretendiera sustituir. Es este uno de los puntos clave del CD-ROM. La velocidad media de acceso a cualquier dato oscila entre 350 y 700 ms, lo cual es mayor a la velocidad usual que ofrecen como el disco flexible ( floppy ) y similar a la que ofrece el disco duro Winchester. No obstante, ninguno de estos medios proporciona tal cantidad de información contenida en el mismo dispositivo. Para poder lograr una capacidad similar, se tendrían que conectar en serie varios drives, en caso de ser física, operacional y económicamente posible, con lo cual la supuesta ventaja ofrecida por los discos flexibles y duros, su velocidad de acceso a los datos, se vuelve absurda al contener una cantidad muy limitada de información -11 veces menor, para un disco duro de 50 Mb, o 27 veces menor para un disco de 20 Mb, el cual es el más comunmente empleado en el mercado de las computadoras personales.

Tomando en cuenta lo anterior, se exponen a continuación tan sólo algunos campos en los que se ha encontrado aplicación para el CD-ROM ( ver también la figura 4.2.1):

**INDUSTRIA**

---

Catálogos de partes y precios

Documentación técnica

Especificaciones técnicas

Diseño asistido por computadora

Fabricación asistida por computadora

Ingeniería asistida por computadora

**SERVICIOS PUBLICOS**

---

Reglamentos de Agencias Gubernamentales

Legislaciones y Códigos Federales

Decisiones Jurídicas

Censos y Estadísticas

EDUCACION

---

Programas de Entrenamiento:

- + Operativo
- + Técnico
- + Idiomas

Catálogos de Material Audiovisual

Bibliografías e Índices:

- + Particulares
- + Temáticos
- + Comparativos

Artículos Científicos:

- + Resúmenes
- + Selecciones de,

FINANZAS

---

Reportes de desarrollo de mercados

Reportes Financieros

Información sobre el comportamiento de  
productos seleccionados, en bolsas de  
valores y mercados a futuro

REFERENCIA GENERAL

---

Enciclopedias

Diccionarios

Atlas

Periódicos y revistas

DISCIPLINAS CIENTIFICO-TECNICAS

---

Indices Especializados

Información de Medicamentos

Divulgación de la Ciencia

Paquetes de diversos programas de  
aplicación

Las descripciones anteriores apenas rozan la  
superficie de aplicaciones que tiene el CD-ROM, por lo que al  
familiarizarse los consumidores de los grandes mercados con el

producto, se puede esperar una profusión de aplicaciones, inclusive en lugares que actualmente no se visualizan ( recordar que el CD-ROM tiene tan sólo 5 años de haber salido al mercado ).

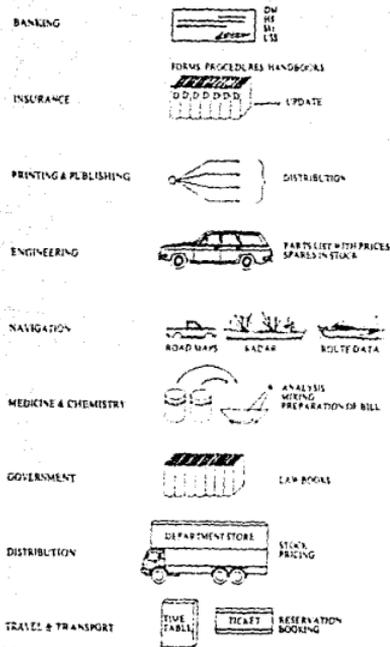


FIGURA 4.2.1

"Algunos ejemplos de aplicaciones del CD-ROM"

Fuente: PTR (58)

#### 4.1 Análisis de la Demanda.

Podemos describir a la demanda como la "cuantificación de la necesidad real o psicológica de una determinada población de compradores, con poder adquisitivo suficiente para adquirir un determinado producto que satisfaga dicha necesidad " (3).

Ahora bien, cuando se maneja información, sin importar el tipo de ésta, el usuario necesita confiabilidad. Confiabilidad en que su información no será borrada por algún descuido ( colocar el medio con la información encima de una bocina, dejarlo al sol, dejarlo desprotegido en la máquina ) o por efecto del desgaste y de uso, e inclusive por efectos naturales, que sí alteran a los medios magnéticos ( el campo magnético de la tierra sí altera la información contenida en los medios magnéticos ).

Asimismo, el usuario tiene que estar seguro de que su información no será alterada o accesada por gente no autorizada a ello (especialmente en sistemas de seguridad, escuelas, bancos, compañías de seguros, aerolíneas, etc. ).

Ya en los capítulos anteriores se enfatiza el hecho de que el CD-ROM, en condiciones normales de uso, es prácticamente imborrable, a menos que el usuario necesite lo contrario, a indestructible. Entonces, gracias a su tamaño y a lo descrito anteriormente, se convierte en el mejor medio de almacenamiento de información. En el capítulo 1 ( proyecto Adonis ), se sugiere lo que se considera el más grande de los retos para comercializar adecuadamente al CD-ROM: la selección de información. De acuerdo con esto, para poder determinar la demanda para este producto, se requiere

de algunos análisis complementarios, los cuales se presentan a continuación.

#### 4.1.1 Preferencias en el Tipo de Información Requerida.

En diversos estudios realizados por investigadores de la Universidad de Stanford en países en vías de desarrollo, y específicamente en Brasil y México (39), se ha podido determinar que « los ejecutivos mexicanos y brasileños [...] emplean más sus computadoras que sus colegas estadounidenses. [...] Esto es debido a que sus economías, al no ser muy estables, requieran ( de planeaciones ) más complejas y de toma de decisiones más urgentes ». Es debido a esto que el CD-ROM puede jugar un papel importante en el proceso de toma de decisiones para lograr la « supervivencia empresarial » en México.

Es un hecho que los directivos mexicanos requieren manejar cada vez un mayor número de informaciones, tanto de su mercado interno ( México ), como de los externos ( Comunidad Europea, mercado norteamericano, mercado asiático ), en el caso de empresas exportadoras. En este caso, las informaciones más cambiantes serán las de los mercados externos. Es este un mercado de información muy competido, a la vez que es el mayormente explotado. Existen por lo menos 40 discos disponibles con información de mercancías diversas, desde petróleo hasta partes aeroespaciales, para determinar su futuro comportamiento en los mercados más dinámicos del mundo (35).

Durante los últimos diez años ha habido un cambio en México que ha abierto la posibilidad de ofrecer información de una forma rentable (72). Según datos del medio, la mayor cantidad de bases de datos disponibles para cualquier usuario, son de caracter

científico. Actualmente existen alrededor de 10 CD-ROM's creados por diversas universidades y centros de investigación, para cubrir sus necesidades específicas. Sin embargo, este tipo de discos cubren requerimientos muy particulares (72).

Se ha pensado que, aunque este nicho de mercado es el único que se ha explotado en México, no es, ni lo será por lo menos durante algunos años, ni el más rentable ni el más dinámico. La razón es muy clara, la investigación que se realiza en México es muy escasa, por lo que la cantidad de información que se genera al respecto también lo es. Además existen grandes bases de datos ya establecidas que, aunque no estén en México, es relativamente sencillo acceder (64).

Con esto no se pretende descartar la posibilidad de explotar este nicho de mercado. Se trata únicamente de establecer la diferencia entre ofrecer información científica « hiperespecífica » y ofrecer información económico-financiera específica. El tamaño de los nichos así lo indica. Mientras que existen alrededor de 300 universidades e institutos de investigación, de los cuales tan sólo 10 o 15 universidades e institutos realizan investigaciones formales, hay alrededor de 5,000 empresas de todos los tamaños. Si a eso se agrega que una sola universidad nacional ( U.N.A.M. ) realiza entre el 50 y 60 % de toda la investigación que se realiza en el país, la diferencia de necesidades de información entre los sectores productivo y educativo, resulta notable (63).

#### 4.4 Análisis de la Oferta.

En el mercado internacional existe ya una gran variedad de bases de datos contenidas en CD-ROM, generalmente con aplicaciones muy específicas. Hay todo tipo de manuales de referencia técnicos y científicos, catálogos, índices, encuestas, enciclopedias y en general toda clase de información que requiera una gran capacidad de almacenamiento y múltiples llaves de acceso.

Una de las aplicaciones más interesantes, pero más caras, es el Atlas Mundial producido por DeLorme Mapping Systems. Este nuevo atlas digital contiene todas las fronteras, carreteras, ciudades, ríos, lagos, islas, elevaciones y profundidades oceánicas mundiales, así como los mapas de calles y los mapas geológicos de todo Estados Unidos. Este sistema corre en una PC y puede imprimir todos sus mapas, a color, si se conecta a un graficador adecuado. Su costo es de alrededor de 25,000 Dls., lo que lo convierte en uno de los CD-ROM más caros del mercado (68).

En Estados Unidos hay más de 100 empresas que ofrecen cerca de 300 productos diferentes ( ver subcapítulo 5.3 ). Las aplicaciones son de lo más diversas, desde directorios telefónicos y diccionarios hasta las más completas bases de datos científicas. Los precios se mueven en un rango que va desde los 55 Dls. hasta cerca de 75,000 Dls. para los CD-ROM más caros y especializados, pudiéndose encontrar también sistemas de demostración gratuitos (67).

Por lo general, los productos informáticos en CD-ROM suelen ser todavía algo más caros que su equivalente impreso ( si

es que lo tiene ), aunque se prevé un abatimiento considerable en su precio.

Sin embargo, ya se comienzan a encontrar productos sumamente económicos, como es el caso de la Enciclopedia Académica Grolier, que compacta 21 volúmenes en un solo CD-ROM que incluye cerca de 32,000 artículos sobre una gran variedad de temas. Su precio es de 199 Dls., aproximadamente una cuarta parte de lo que cuesta la versión impresa (66).

Mc Graw-Hill ha lanzado al mercado un CD-ROM que contiene su Enciclopedia de Ciencia y Tecnología junto con su Diccionario de Términos Científicos y Técnicos. Esta ingeniosa combinación permite al usuario buscar un término en el diccionario mientras se encuentra leyendo un artículo ( con ilustraciones y fotografías ) de la enciclopedia. La definición que busca aparece en un recuadro sobre la misma pantalla con el texto del artículo. La combinación, que la revista Computer Book Review califica de " fabulosa ", cuesta 300 Dls.

La compañía Lotus Development Corp., conocida mundialmente por sus programas para computadora, ha producido un CD-ROM que contiene información financiera detallada de 4,000 corporaciones multinacionales ( 2,000 de Estados Unidos y 2,000 japonesas y europeas ). Los indicadores de compañías de 24 países han sido estandarizados para su fácil comparación. Incluye 82 variables financieras fundamentales y 65 derivadas, así como información descriptiva del negocio y el precio de sus acciones. La suscripción anual a este CD-ROM cuesta 19,500 Dls (66).

Como se puede observar, en el mercado internacional ya se ofrece una gran cantidad de productos informáticos en CD-ROM, a

sólo 5 años de haberse empezado a comercializar. Sin embargo, todo parece indicar que todavía hay una enorme cantidad de aplicaciones por desarrollarse, sobre todo si se considera que la tecnología óptica continúa perfeccionándose y su costo tiende a disminuir sensiblemente. Una aplicación muy interesante se encuentra enfocada directamente hacia la industria. La Universidad de Uppsala, en Suecia, está estudiando la posibilidad de poner una gran cantidad de programas de movimientos, para máquinas de control numérico, en CD-ROM. Con esto se pretende que toda planta de una misma corporación (maquiladoras), se encuentre equipada de la misma forma y pueda producir, en momentos de demanda máxima, el mismo tipo de artículos en cualquiera de sus plantas. Con esto se lograría avanzar sustancialmente en el concepto de planta y proceso flexible. Gracias a lo anterior se tendría una forma de respuesta casi inmediata a la demanda de determinados artículos, logrando así una ventaja competitiva tremenda para la empresa que tuviera un sistema como el descrito.

Por otro lado, en México la oferta de CD-ROM es todavía algo limitada, por lo que también sus aplicaciones lo son. Sólo se conoce una empresa (ver subcapítulo 5.3) que hasta ahora ha producido cuatro CD-ROM, y que son la Bibliografía del Sistema Nacional de Investigadores; el Libro U.N.A.M., que es una referencia bibliográfica de todas las publicaciones de la U.N.A.M.; el Sistema Nacional de Bibliotecas de Venezuela; y un CD-ROM con los registros ISBN (International Standard Book Number - número de libro estándar internacional) de la industria editorial mexicana. Este último disco contiene información sobre todo lo que se ha publicado en México de 1985 a 1989 (cerca de 40,000 títulos) y fue producido para la Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana. Esta misma compañía,

actualmente se encuentra desarrollando otros cuatro discos, que comercializará a fines de 1990, sobre los que no quisieron proporcionar ninguna información adicional.

Estos datos sobre la situación actual del mercado del CD-ROM en México no ofrecen un panorama muy alentador. Sin embargo, la oferta que se tiene en el mercado interaccional parece ser un buen indicador del potencial de esta nueva tecnología, que en nuestro país no se ha desarrollado, por diversas circunstancias, al mismo ritmo que en los países más industrializados.

Existen alrededor de 50 títulos disponibles en español. Los discos contienen información que va desde enciclopedias, como la Enciclopedia Marín de Términos Médicos, hasta catálogos técnicos ( S.E.A.T. ). A excepción de los discos descritos con anterioridad, el resto son discos hechos, casi por regla general, para el mercado español. Debido a esto, la cantidad de discos con información útil que habría disponible para cualquier país hispanoparlante no pasaría de diez.

Los únicos dos países hispanoparlantes que han elaborado CD-ROM's, son España y México ( Venezuela tiene uno, pero fue desarrollado en México ). El único otro país latinoamericano que ha producido discos de este tipo es Brasil, donde estaba la única planta productora de discos compactos de latinoamérica.

Actualmente Bertelsmann de México ( B.H.G./ Ariola, Sonopress ) puso a funcionar una planta para producir discos compactos de audio a principios del mes de julio de 1990. Se estima que la producción será de un millón de discos compactos al mes, a partir de septiembre de 1990. Y, debido a que el proceso de producción es

prácticamente el mismo para discos compactos de audio que para CD-ROM, se espera que se puedan producir CD-ROM's en México y no tener que mandarlos maquilar a Estados Unidos o a Brasil. Se sabe positivamente que hay cuando menos otra compañía que se dedicará a la producción de discos compactos de audio, sin embargo, no fue posible saber quienes eran y mucho menos obtener alguna información al respecto. Con esto es previsible que la producción nacional de CD-ROM's se incremente sustancialmente, ya sea con el único productor existente, creando un monopolio virtual ( como el que existe actualmente ), o con otros oferentes.

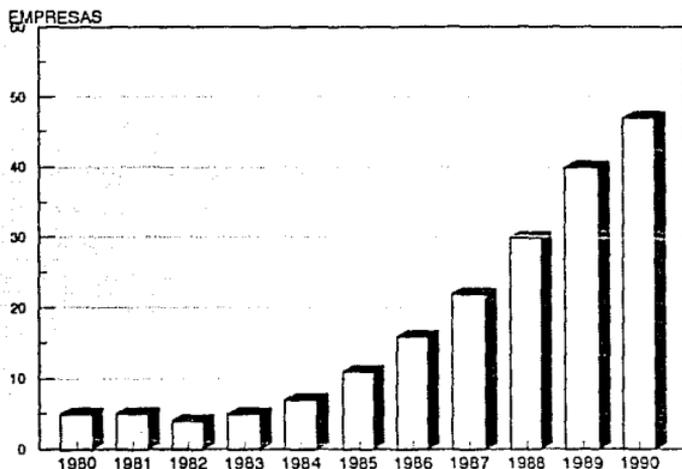
Ahora bien, en el subcapítulo 4.3 se hizo hincapié en la viabilidad de ofrecer información económico-financiera en México. Para el mes de junio de 1990, existían en México más de 20 instituciones dedicadas a proveer información de este tipo al mercado nacional, de ellas tan sólo 6 eran públicas ( gubernamentales ). El resto son empresas privadas dedicadas a ofrecer este servicio. En la figura 4.1. se ofrece una descripción gráfica de la evolución de estas empresas en el país.

En esta figura se puede apreciar el incremento de empresas dedicadas a ofrecer información económico-financiera, de 1980 a 1990. De la misma se observa el acelerado crecimiento ( % ) que ha habido en la oferta de este servicio en el periodo comprendido entre 1984 y 1990. Este cambio no tiene relación alguna con la variación en el P.I.B. durante el mismo periodo ( figura 4.2 ), pese a que haya cambiado considerablemente. No obstante, está asociado a un factor poco medible:

## GRAFICA 4.1

### EVOLUCION DEL MERCADO DE OFERENTES

1980-1990



AÑO	EMPRESAS (1)
1980	5
1981	5
1982	4
1983	5
1984	7
1985	11
1986	16
1987	22
1988	30
1989	40
1990	47 (2) (3)

(1) EMPRESAS QUE COMERCIALIZAN INFORMACION ECONOMICO FINANCIERA ESPECIAL, PRIVADAS Y PUBLICAS

(2)(3) INCLUYE EMPRESAS GUBERNAMENTALES

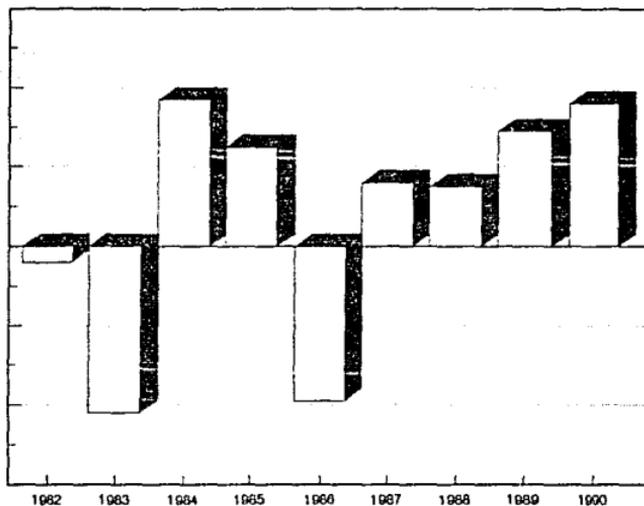
FUENTE SPP (84)

## GRAFICA 4.2

### EVOLUCION DEL P.I.B. EN MEXICO

1982-1990

P.I.B.



1990

Pronóstico oficial. Criterios Generales de Política Económica

AÑO	P.I.B.
1982	-0.4
1983	-4.2
1984	3.7
1985	2.5
1986	-3.9
1987	1.6
1988	2.9
1989	3.6
1990	3.6 (1)

FUENTE: Examen de la Situación Económica del país. BANAMEX S.N.C. Vol. 56 No.72

la incertidumbre. Para nadie es un secreto que la incertidumbre que hubo en el país fue más acentuada entre 1984 y 1988. En el período 1984-85 la incertidumbre fue muy elevada debido a la decisión gubernamental de suspender el pago por servicio de la deuda externa del país a la banca internacional. Para 1988-89 ( sale el Lic. de la Madrid de la presidencia y entra el Lic. Salinas ), la incertidumbre también se incrementó, debido al desconocimiento de las políticas gubernamentales entrantes, podían ser semejantes o completamente diferentes de las mantenidas durante el sexenio anterior (42).

Esta incertidumbre es también apreciable en periodos de calma no transicional, como durante un sexenio. En el cuadro 4.1.1, se puede apreciar las variaciones existentes entre varias dependencias e instituciones al considerar tan sólo cinco variables económicas. Al observar la diferencia en los pronósticos para determinar la tasa media de crecimiento estimada por las mismas instituciones, gráfica 4.3, se puede observar más claramente lo anteriormente expuesto.

## CUADRO 4.1.1

**DIFERENCIA EN LOS PRONOSTICOS DE DETERMINADAS  
VARIABLES, EN LA ECONOMIA MEXICANA, PARA 1990**

**VARIACION EN LAS ESTIMACIONES DE ENTES GUBERNAMENTALES  
EMPRESAS DE CONSULTORIA ECONOMICO-FINANCIERAS, UNIVERSIDADES  
Y EMPRESAS PARTICULARES**

FUENTE	ABREVIATURA	PIB	INFLACION	SALARIO	CPP
GABINETE ECONOMICO	GOB	3.6	15.3		35.1
CENTRO DE ESTUDIOS ECONOMICOS DEL SECTOR PRIVADO	CEESP	3.5	17.0		
CIEMEX-WEFA (1)	CI-WE	4.3	20.9	20.4	34.2
INST. TEC. AUTONOMO DE MEXICO	ITAM	3.2	18.8		
MACROASESORIA ECONOMICA	MaEc	3.7	19.8		
EXPANSION	IEEx	2.4	13.2	11.9	31.85

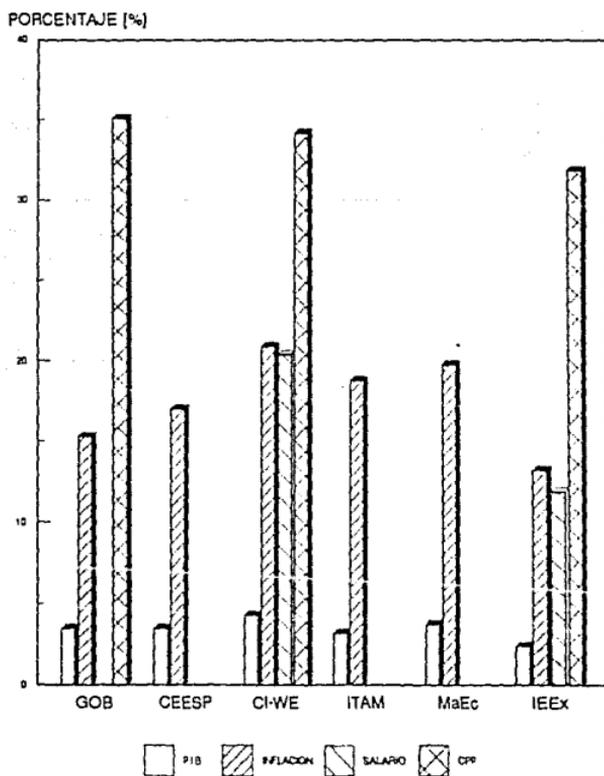
(1) ESCENARIO BASICO

(2) ESTIMACION DE LOS EMPRESARIOS ENCUESTADOS POR EXPANSION  
DONDE NO HAY VALOR INDICA QUE NO CONTEMPLA UNA VARIACION

FUENTE EXPANSION (42)

GRAFICA 4.3

DIFERENCIA EN PRONOSTICOS PARA 1990  
TASA MEDIA DE CRECIMIENTO ESTIMADA



FUENTE EXPANSION (42)

#### 4.5 Determinación de la Posible Demanda Potencial Insatisfecha.

Al irse uniformando los estándares para el CD-ROM, también se ha logrado una mayor penetración de este disco en el mercado de medios de almacenamiento de datos. La tecnología CD-ROM es de muy alta calidad, pagable, si se usan grandes volúmenes de información; es compacta y muy sencilla de utilizar. El sistema de drive que usa se puede conectar fácilmente a la computadora, y es altamente confiable. Los sistemas están bien protegidos, y han sido diseñados para minimizar el desgaste del disco y el del drive.

La aceptación del CD-ROM ha dependido, básicamente, de tres factores:

- 1) El éxito al penetrar mercados verticales seleccionados, educacionales, bibliotecarios y de grandes bases de datos.
- 2) Aceptación del medio por parte de los usuarios.
- 3) No ha habido ningún desarrollo en alguna nueva tecnología, que haya cambiado significativamente o eclipsado al CD-ROM, antes de que el mercado haya llegado a su madurez.

Pese a que estos puntos son clave para el ulterior desarrollo del CD-ROM, el segundo es el que se antoja como el menos tangible y, por lo tanto, muy difícil de cuantificar. Al haber tantas grandes compañías involucradas en el mercado ( esto es, tantos intereses y tanto dinero en juego ), es poco probable que, aún cuando se cumpliera el tercer punto, se pasara radicalmente a una nueva tecnología. Esto hace pensar que, si en cinco años no se ha logrado desarrollar nada que supere al CD-ROM, es poco probable que en los siguientes cinco ( 1990-95 ) se desarrolle una tecnología lo suficientemente competitiva, probada y estandarizada para poder desbancar al CD-ROM, que ya ha sido ampliamente probado, aunque no ha sido todo lo difundido que se debiera.

Los puntos anteriores son válidos para cualquier mercado regional de CD-ROM. Sin embargo, la penetración que este disco ha tenido en México se ha enfocado principalmente hacia los centros científico-educacionales que hay en el país. Existen ciertas empresas industriales que han adoptado el sistema CD-ROM para resolver algunos requerimientos muy específicos. De éstos, destacan la implantación de manuales de operación para grandes sistemas computacionales ( Hewlett Packard de México: HP 9000 , I.B.M. de México: Sistema A4 ). Se desconoce alguna otra aplicación en la industria mexicana.

Dentro de las instituciones de enseñanza que emplean CD-ROM's, destacan la U.N.A.M. ( Centro de Información Científica y Humanística, C.I.C.H.: Red U.N.A.M., Biblioteca del centro; Sistema Universitario de Bibliotecas: Biblioteca Central; Coordinación de la Investigación Científica, C.I.C.; Dirección General de Servicios de Cómputo Académico, D.G.S.C.A.; División de estudios de

postgrado de la Facultad de Filosofía y Letras: Departamento de Bibliotecología; Instituto de Investigaciones en Matemáticas Aplicadas y en Sistemas, I.I.M.A.S.; Facultad de Veterinaria, biblioteca ), el I.T.E.S.M., Tec de Monterrey ( Red « TEC », Sistema TEC de Bibliotecas ), la U.N.A.L. ( Fac. de Medicina: C.R.I.D.S., ver introducción proyecto Adonis ), U.A.G. ( Sistema de Bibliotecas ), U. de Colima ( Sistema de Bibliotecas ), el Consejo Británico ( información sobre planes de estudio a nivel licenciatura y postgrado de universidades, escuelas superiores y escuelas técnicas, en la Gran Bretaña ), el Instituto Anglo Mexicano de Cultura, I.A.M., ( Biblioteca ), Instituto de Investigaciones del Maíz y Universidad Autónoma de Chapingo ( Base de datos agraria ).

Ahora bien, existe una necesidad de información en el mundo de los negocios. En México esto es cada vez más cierto si se toma en cuenta lo expuesto a lo largo de este capítulo. Los empresarios mexicanos están cada vez más conscientes de que con un sistema de información adecuado, se puede lograr una ventaja competitiva. Al definirse información sobre un determinado mercado, donde se abarca a todos los productores y todos los factores que lo rigen, se logra una simplificación sustancial para el mejor entendimiento de la dinámica que sigue. Esto conlleva una relación importante con otras actividades internas de la empresa, como la planeación. Además, con ésto se logra evitar el síndrome de « Montones de Papel », que es el hecho de tener cantidades importantes de información escrita y no tener ni el tiempo, ni la capacidad operativa para seleccionar aquella que es relevante para la empresa. El saber aprovechar la información hace que se pueda obtener el máximo de resultados útiles por un costo mínimo.

En México, se estima que existen alrededor de 200 a 270,000 computadoras del tipo PC, de las cuales tan sólo el 5 % (13,500), se dedican a actividades productivas [ Flomen Consultores S.C., julio, 1990 ]. También se considera que alrededor del 10 % de estas máquinas ( 1,350 ), se dedican exclusivamente a actividades de análisis de la situación económica, tanto del país, como del mercado de cada empresa ( 57 ).

De otros estudios, se sabe que cada empresa de las « 500 de Expansión » ( 57 ) ( 63 ), tiene al menos diez computadoras por compañía. Esto da por resultado alrededor de 5,000 PC's instaladas en grandes empresas y el resto, 8,500, en otras empresas, quizá más pequeñas. Esto daría un mercado potencial de cuando menos 500 empresas, a las que se les puede ofrecer un producto como el CD-ROM. Además, hay que considerar que cada año, desde 1989, se incorporan 70,000 PC's, producidas en México, al mercado nacional. Más aún, con la reciente apertura para las importaciones de medios de cómputo, se espera que el mercado mexicano crezca a tasas mucho mayores que las que ha tenido en la última década ( alrededor de 20 % anual en dicho período ). De éstas, cuando menos el 50 % se incorpora a los sectores productivos nacionales ( 35,000 ) [ Mercadotecnia en Informática S.C. ]. Como el CD-ROM, por norma, funciona con toda computadora del tipo PC, se han considerado tanto a las AT, XT, 286, 386, 486 y PS, para el presente estudio todo este tipo de computadoras se ha tomado genéricamente como PC's. Se han descartado también las computadoras que han sido importadas; tanto aquellas que lo han sido legalmente, como las que han entrado ilegalmente al país, esto es, sin el pago correspondiente de derechos al fisco. Lo anterior es debido a la falta de confiabilidad en los datos que ofrecen las instancias gubernamentales dedicadas a la divulgación de este tipo de

información.

De las computadoras que han sido importadas, la mayoría se supone que son del tipo MacIntosh, tanto las legales como las « piratas ». De acuerdo con datos del medio, el mercado se podría ver incrementado en alrededor de 1,000 a 2,000 computadoras. Se piensa que de éstas, la gran mayoría se concentra en la franja fronteriza de México con Estados Unidos (55).

CAPITULO V

ANALISIS DE PRECIOS Y COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO

5.1 Análisis de Precios.

Al efectuar un análisis de precios, vigentes en el mercado actual de CD-ROM, se llega a la misma conclusión que en el subcapítulo 3.3 ( 3.3.3 ): No hay un criterio para fijar el precio, o cuantificar en dinero, el valor de la información que puede contener un CD-ROM (24).

Como se ha mostrado a lo largo del presente trabajo, se puede clasificar a los productos CD-ROM en dos tipos:

1) Bases de Datos:

- + Enciclopedias.
- + Indices.
- + Series de datos específicos.
- + etc.

2) No bases de datos:

- + Libros.
- + Manuales.
- + Paquetes de aplicación.
- + etc.

Generalmente, las no bases de datos reciben un precio único, esto es, se efectúa un solo pago y se obtiene un solo producto, que puede consistir, en la mayoría de los casos, en un disco con la información ofrecida. En las bases de datos, en cambio, se compra una suscripción por un período determinado. Esta suscripción,

incluirlá actualizaciones periódicas de la base de datos suscrita. Sin embargo, se pueden conseguir suscripciones a bases de datos que van desde 100 hasta 97,000 dólares (66,67,68).

Dentro de las bases de datos más económicas, se pueden conseguir los datos obtenidos en el proyecto Genesis of Atlantic Lows ( Génesis en los descensos del Atlántico, datos meteorológicos de las capas de aire superiores de la superficie terrestre obtenidos del 15/01-15/03/1986 ), por 100 dólares. La base de datos mas cara es la Wall Street ( Laser Disclosure ). Su contenido: Reportes financieros anuales de las compañías más grandes de Estados Unidos, presentados en versión corporativa. ¿ Su costo ? 97,000 dólares ( USCY ) (24).

Es innegable que, en ambos casos, la información que se ofrece es muy específica. Sin embargo, la segunda base de datos ( Wall Street ), se orienta a ofrecer información que puede ser aprovechada para conocer debilidades en la competencia corporativa estadounidense. Se puede así, ganar ventajas comerciales, oportunidades de negocios, y como fin real, hacer dinero. La primera base de datos del ejemplo ( Genesis of the Atlantic Lows ), tan sólo pretende ayudar a aumentar los conocimientos del hombre y que éste comprenda mejor su entorno.

Mientras que para obtener los datos de la Genesis se tuvo que montar una serie de dispositivos de considerable valor; diseñar los experimentos pertinentes, con una labor exhaustiva de trabajo ( en horas hombre por experimento ) y, preparación y puesta a punto de equipo; e ir recopilando sistemáticamente los datos deseados por un período de 3 meses ( después de esperar once años entre un mínimo en el Atlántico y el otro ); para la Wall se fue recopilando

## ANÁLISIS DE PRECIOS Y COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO

información, pública por cierto, que las compañías seleccionadas emiten a lo largo del año. Es, entonces, perfectamente comprensible tan sutil diferencia de precios entre las dos bases de datos expuestas.

Lo descrito anteriormente es la diferencia más notable entre dos bases de datos disponibles en el mercado del CD-ROM. El precio de las demás bases de datos disponibles, va desde alrededor de 500 hasta alrededor de 20,000 dólares y se aglutina entre 1,000 y 6,000 dólares, un precio sustancialmente menor que el de la base de datos Wall Street, pero de 10 a 60 veces más caro que el de la Genesis. Es en buena parte debido a esto que el precio se considere como un factor limitante para la adquisición de productos CD-ROM (66).

En México, los precios de los CD-ROM's disponibles es muy variable. Hay que recordar que la mayoría de los discos que se ofrecen en el mercado nacional, son de carácter científico.

Existen, sin embargo, otros servicios de distribución de información, con los que se puede determinar el precio adecuado por el servicio ofrecido. Si se considera que hay empresas nacionales que ofrecen, por ejemplo, el sistema armonizado de importaciones en 4 diskettes (  $360 * 4 = 1440$  kbytes ), con seis actualizaciones bimestrales ( 1 diskette cada 2 meses ), por un precio de 1'000,000 de pesos, 345 dólares, anuales ( julio 1990 ), entonces:

+	$360 * 4 = 1,440$ [ kbytes ]	4 discos « base »
	$360 * 6 = 2,160$ [ kbytes ]	6 discos anuales de actualización
	<hr/>	
	$360 * 10 = 3,600$ [ kbytes ]	10 discos al año

ANALISIS DE PRECIOS Y COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO

Ahora:

Precio de la suscripción: \$ 1'000,000.00 M.N./año

( 345 U.S.D./año )

Cantidad de información  
obtenida por ese precio: 3,600 [ Kbytes ]

Costo unitario por kbyte:  $345/3,600 = .0958$  [U.S.D./kbyte]

$1'000,000/3,600 = 277.7778$  [pesos/kbyte]

Si se tomara el mismo criterio para ofrecer información por medio del CD-ROM, el costo sería:

Cantidad de información a ofrecer: 552 Mbytes ( 552,000  
kbytes )

Costo total del CD-ROM, con el costo unitario por kbyte de  
277.7778 [ pesos/kbyte ]:

$552,000 * 277.7778 = 153'333,345.60$  [ pesos/CD-ROM ]

52,873.5674 [ U.S.D./CD-ROM ]

Existen otros ejemplos, como el ofrecido por la Secretaría de Comercio y Fomento Industrial ( SECOFI ). Uno puede recurrir a ella para conocer, por ejemplo, las importaciones mensuales de algún producto, que pueda estar afectando al mercado nacional de cierto productor. SECOFI, puede vender esa información, preparándola para el productor. La información que ofrece la secretaría, se vende en dos formatos: Hojas impresas y diskettes. Los costos son de \$ 3,000.00 y \$ 50,000.00, respectivamente. La cantidad de información varía, dependiendo de el tipo de información que requiera el productor

ANALISIS DE PRECIOS Y COMERCIALIZACION DEL PRODUCTO

del ejemplo. Suponiendo que este productor necesita saber cuánto se importa, mes a mes ( por volumen y valor ), de aparatos electrónicos de alta fidelidad, desde 1989 a julio de 1990 y así sucesivamente, por un período no definido. SECOFI no cobra inscripción por este servicio. Se supone también que la información de 1989 a julio del 90, cabe en 4 diskettes de 5.25 plg. ( 360 kbytes ) y las actualizaciones mensuales se obtengan en papel. Entonces, haciendo un análisis como el anterior, tenemos:

$$360 * 4 = 1,440 \text{ [ kbytes ]} \quad 4 \text{ diskettes " base "}$$

Ahora:

$$\begin{aligned} \text{Costo unitario por kbyte: } 50,000/360 &= 138.89 \text{ [pesos/kbyte ]} \\ 17.25/360 &= 0.048 \text{ [U.S.D./kbyte ]} \end{aligned}$$

Costo total de la información « base »:

$$138.89 * 1,440 = \$ 200,000.00 \text{ [ pesos/1,440 kbytes ]}$$

o

$$50,000 * 4 = \$ 200,000.00 \text{ [ pesos/1,440 kbytes ]}$$

Además:

$$\begin{aligned} \text{Costo fijo mensual por actualización: } & \$ 3,000.00 \\ \text{[ pesos/hoja ]} & \end{aligned}$$

Extrapolando de la misma forma que en el ejemplo anterior:

$$\text{Cantidad de información a ofrecer: } 552 \text{ [ Mbytes ]}$$

$$\begin{aligned} \text{Costo total del CD-ROM, con un costo unitario por kbyte de} \\ 138.89 \text{ [ pesos/kbyte ] :} \end{aligned}$$

552,000 \* 138.89= \$ 76'667,280.00 [ pesos/CD-ROM ]

\$ 26,496.00 [ U.S.D./CD-ROM ]

Si se toma en cuenta que los ejemplos anteriores son bastante representativos sobre los precios de la información especializada en nuestro país, entonces se puede entender el por qué el grueso de la gente y en particular los empresarios y directivos, no recurren a servicios informáticos especializados para hacerse de información específica que les permita manejar mejor su empresa. De hecho, el precio ofrecido por la empresa descrita es uno de los más económicos que hay en México, y SECOFI es la dependencia gubernamental que cobra menos por sus servicios.

De lo anterior se desprende uno de los criterios que será crítico para el desarrollo de un mercado de información en el país: ofrecer información adecuada a un precio razonable. No se trata de regalar información. Lo que se pretende es seleccionar la información adecuada, prepararla y procesarla, ofrecerla en un formato fácil de emplear y con un precio adecuado. Por lo tanto, la aceptación que llegue a tener un medio innovador, como el CD-ROM, dependerá casi exclusivamente de la, o las, empresa que lo desarrolle. Entonces, un rubro que será muy importante, será el de mercadotecnia y publicidad.

Como se podrá ver en el capítulo 6, los costos de fabricación son mínimos. Los otros costos son también muy reducidos. Esto permite que el CD-ROM, pueda ofrecer una gran cantidad de información con un precio sustancialmente menor ( 50-80 veces menor en el caso del primer ejemplo, 30-40 veces para el segundo ). Se puede establecer así un escalamiento enorme, fomentando el empleo de este

tipo de discos, y por lo tanto desarrollando el mercado de la informática en nuestro país.

Además, con una estrategia de penetración adecuada ( recordar lo expuesto sobre los precios imperantes ), se podrá desarrollar el mercado a una gran velocidad. No se considera que llegue a tener ni el volumen, ni la diversificación que tiene un mercado como el alemán o el estadounidense. Sin embargo, es posible crear un mercado interno lo suficientemente grande como para apoyar a las industrias que conforman este creciente sector (63,64 y 72).

5.2 Preferencias en el Consumo Aparente del CD-ROM.

En el subcapítulo 4.3, así como en la parte 4.3.1, se ofreció un panorama general del consumo nacional de CD-ROM. Retomando lo expuesto ahí, se puede apreciar que la mayoría de la información que se ofrece en México a través del CD-ROM, está enfocada a nichos de mercado, a los que hemos denominado « hiperespecíficos ». Esto es, segmentos específicos dentro de un nicho de mercado.

Estos nichos, se caracterizan por estar enfocados hacia la educación superior y la investigación.

Todos los CD-ROM's que se han producido en México, han sido preparados especialmente para cada cliente, en este caso, para cada universidad e instituto que ha encargado su fabricación. La única excepción, es el disco fabricado para la cámara nacional de la industria editorial, el cuál se supone sea un producto que se está comercializando, aunque dentro de México, muy débilmente.

En el subcapítulo siguiente, se ofrece una explicación que ayudará a comprender mejor las dificultades y problemas que tiene esta industria en México.

### 5.3 Empresas Existentes.

En el ámbito internacional, en donde la tecnología óptica tiene ya cierto camino recorrido, existen una gran variedad de empresas compitiendo por el jugoso y novedoso mercado del CD-ROM. Tan sólo en Estados Unidos se encuentran más de 100 compañías dedicadas, parcial o totalmente, a la comercialización de este producto.

Los grandes consorcios editoriales parece que han encontrado en el CD-ROM la manera de compactar aquellos voluminosos manuales técnicos de referencia, agilizando además enormemente su consulta. Un buen ejemplo de lo anterior es John Wiley & Sons Inc., empresa que cuenta con un CD-ROM que contiene una obra de referencia química que originalmente consta de 24 volúmenes. Para los emporios editoriales, el incursionar en el mercado del CD-ROM representa posiblemente su misma supervivencia en un mundo dominado por las tendencias tecnológicas. James Kels, presidente de Elsevier Science Publishers B.V., menciona que " si bien es cierto que no es previsible que el libro de interés general desaparezca como tal, con seguridad los manuales de referencia científicos estarán contenidos en novedosos medios de información en un futuro cercano. " ( 19 )

Así como encontramos en el mercado del CD-ROM a empresas que tradicionalmente se han dedicado a la comercialización de información, usualmente en medios impresos, también las hay de reciente aparición. Estas compañías han nacido y se han desarrollado a la sombra de la prometedora tecnología óptica y de las tendencias mundiales que señalan hacia una mejor accesibilidad de una cada vez mayor cantidad de información (1).

Por lo general estas empresas, atraídas por los fabulosos avances tecnológicos, han encontrado múltiples aplicaciones específicas que les han permitido colocarse en el mercado (8).

De esta manera encontramos empresas como CD Resources, cuyo único producto es un CD-ROM con información de 230 publicaciones acerca del SIDA; o bien CD Law Reports, que vende un CD-ROM que contiene los reportes de las cortes del estado de Illinois. Un ejemplo más es Digital Directory Assistance, cuyo CD-ROM contiene los directorios telefónicos de Nueva York y Nueva Inglaterra; o LaserScan Systems, que maneja un sistema de información gerencial para bienes raíces (25).

Esto da una buena idea de la estructura del mercado del CD-ROM a nivel internacional: un número relativamente grande de empresas, las cuales cuentan con menos de 5 productos diferentes, con aplicaciones y clientes muy específicos. Al existir todavía una fuerte demanda potencial insatisfecha, surgirán nuevas empresas que, con el esquema anterior, se irán complementando para ofrecer una vasta gama de productos.

El panorama en México es todavía muy diferente. Como se ha mencionado anteriormente, este tipo de industria comienza apenas a desarrollarse, siendo que la situación económica del país no había permitido avances tecnológicos considerables. Hasta la fecha sólo se conoce una empresa dedicada a la comercialización del CD-ROM y desgraciadamente sus directivos se negaron a proporcionar datos para este estudio.

De información expuesta en el « Primer Simposio sobre Bancos de Información: Tecnologías y Aplicaciones », organizado

por el CONACYT ( 21-22, junio, 1990 ), se sabe que la única empresa existente en México, apostó a tan sólo un factor para poder desarrollar el mercado del CD-ROM en el país: Comunicaciones.

En México, como todo mundo sabe, las comunicaciones eran, hasta hace poco tiempo, monopolio exclusivo del estado. Estas se habían caracterizado en ser proverbialmente malas, sin embargo, desde 1984 han venido empeorando de manera constante. El hecho de poderse enlazar a una línea y accesar un gran banco de datos, ya fuera nacional o extranjero, se convirtió en algo prácticamente impensable. De ahí, surgió la idea de ofrecer grandes bancos de datos a todo aquel usuario que así lo requiriera. Este fue el principal error que tuvo la empresa. Nunca se llegó a pensar que, el estado, cediera el control y la explotación de las comunicaciones a particulares.

Con lo anterior, se hubo conseguido un cierto mejoramiento en las comunicaciones nacionales ( esperando que en un futuro, se disponga de comunicaciones de primer nivel ), invalidando la premisa principal del horizonte de planeación de la empresa expuesta.

CAPITULO VI

ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

Una vez realizado el estudio de mercado y el análisis de precios en los capítulos anteriores, ahora es necesario determinar la factibilidad económica del proyecto, es decir, si la inversión que se va a hacer resulta redituable. Para este efecto, el capítulo se divide básicamente en dos partes, que son el estudio económico y la evaluación. En la primera parte se pretende determinar cuál es el monto de los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto, así como sus costos de operación y una serie de indicadores que servirán de base para la evaluación. La finalidad de esta segunda parte es de comprobar la rentabilidad económica del proyecto, con apoyo en diferentes métodos de análisis que deben tomar en cuenta el valor real del dinero a través del tiempo.

## 6.1 Estudio Económico

### 6.1.1 Análisis de Inversiones.

Se requerirán inicialmente dos estaciones de trabajo y se planea adquirir dos más en el transcurso de cinco años. Estos equipos se necesitan para digitalizar toda la información que contendrá el CD-ROM en una cinta magnética, la cual es la base para preparar el master. Esta cinta será enviada posteriormente al fabricante de discos ópticos para que el producto final sea maquilado. El monto de la inversión requerida para el establecimiento de una planta de esta naturaleza es tan elevado que, al observar los datos acerca del mercado potencial, se aprecia a primera vista que el posible mercado no justificaría la inversión necesaria.

Además de las estaciones de trabajo se requiere una computadora PC para que funcione como server de la red que se tiene contemplada. Las otras dos PC's servirán para aplicaciones diversas y para elaborar los programas de recuperación de información, los cuales, como se hace mención anteriormente, son una de las partes más importantes y delicadas del CD-ROM.

En vista de que se tiene pensado conectar los equipos en una LAN ( Local Area Network o red local ) se requerirá el software especial para ello, así como el cableado necesario. Por otro lado, se requerirá un software de trabajo muy completo para desarrollar los programas de recuperación de información.

Equipo especialCuadro 6.1

( cifras en miles de pesos salvo cuando se indique otra cosa )

cantidad	descripción	precio unidad	total
2	Estación de trabajo		
	+ computadora AT cap.1 MB vel.10 MHz		
	+ lectora de disco óptico		
	+ reproductor de video		
	+ digitalizador de video		
	+ digitalizador de textos e imágenes		
	+ unidad de cinta magnética		
	+ mouse		
2	Costo total de la estación . . . . .	47,500	95,000
1	Computadora PC como server . . . . .		3,000
2	Computadora PC aplicaciones diversas . . . . .	3,000	6,000
1	Impresora laser . . . . .		9,000
1	Graficador ( plotter ) . . . . .		9,000
	Software para LAN Novellco . . . . .		6,000
	Software de trabajo . . . . .		36,000
10	Interfaces SCSI . . . . .	600	6,000
1	Interface RS232 . . . . .		750
10	Metros de cable de fibra óptica más conexiones diversas . . . . .		4,500
2	Modem . . . . .	1,800	3,600
1	Sistema contra interrupciones de corriente . . . . .		15,000
			193,850

El equipo que se describe normalmente se cotiza en dólares, sin embargo aquí ya aparecen las conversiones a moneda nacional. Se ha considerado un tipo de cambio de \$ 3,000.00 pesos por dólar, debido a que se estima que éste será el tipo vigente en el último trimestre de 1990.

Personal

Cuadro 6.2

	suelo mensual por plaza	costo total anual *
1 Gerente	4,500	70,200
2 Ingenieros en Sistemas	3,000	93,600
2 Operadores	1,200	37,440
2 Secretarias	900	28,080
1 Intendencia	300	4,680
1 Mensajero	300	4,680
		-----
		238,680

\* incluye 30% de prestaciones  
(IMSS, INFONAVIT, etc)

Capacitación del personal

La capacitación del personal es un aspecto de gran importancia para cualquier empresa, pero sobre todo para aquéllas en las que el factor tecnológico juega un papel determinante. En ocasiones, el impacto económico de la capacitación resulta difícil de cuantificar, por lo que, para este estudio, se pretendió hacer un estimado del tiempo que requerirá el personal para familiarizarse con las actividades de las empresa. Se considera este tiempo como un periodo preoperativo, durante el cual el empleado no desempeñará labores productivas, lo cual repercute en un costo que habrá de tomarse en cuenta.

Cuadro 6.3

	tiempo requerido c/u	sueldo mensual por plaza	costo total*
1 Gerente	2 meses	4,500	11,700
2 Ingenieros	10 días	3,000	2,600
2 Operadores	25 días	1,200	2,600
2 Secretarías	5 días	900	390
1 Intendencia	2 días	300	26
1 Mensajero	2 días	300	26
TOTAL			----- 17,342

\* incluye 30% de prestaciones  
(IMSS, INFONAVIT, etc.)

Gastos de instalación

Depósito renta oficina	4,000
3 Líneas telefónicas	6,000
1 Equipo de Fax	4,500
Equipo de oficina, mobiliario	25,000
Capacitación del personal	17,342
	-----
	56,842

Equipo especial	193,850
Gastos de instalación	56,842
	-----
<b>Total inversión inicial</b>	<b>250,692</b>

Presupuesto anual de gastos

(pesos constantes)

Cuadro 6.4

	<u>Año 1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Personal	238,680	238,680	257,400	304,200	421,200
Renta de oficina	24,000	24,000	24,000	24,000	24,000
Servicios	13,800	13,800	15,000	15,000	16,200
Material de trabajo	3,500	3,500	5,000	6,000	7,000
Equipo adicional			52,500		52,500
D. y Regalias	63,000	94,500	126,000	220,500	283,500
Publicidad	90,000	114,750	135,000	189,000	202,500
Mantenimiento	29,085	29,085	36,960	36,960	44,835
Subtotal	462,065	518,315	651,860	795,660	1,051,735
Imprevistos	23,103	25,916	32,593	39,783	52,587
	-----				
<b>TOTAL</b>	<b>485,168</b>	<b>544,231</b>	<b>684,453</b>	<b>835,443</b>	<b>1,104,322</b>

Consideraciones

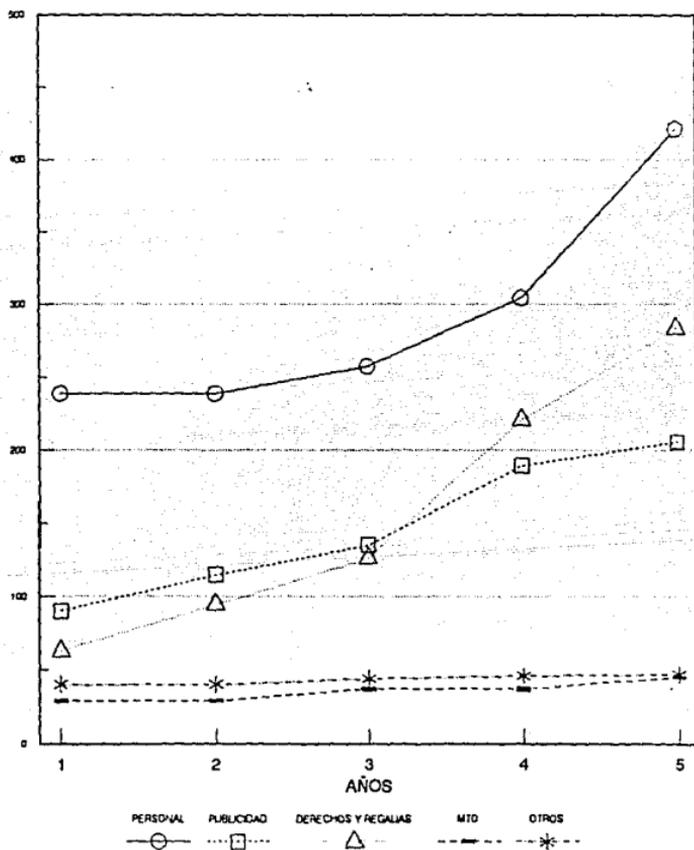
1) El renglón de personal está basado en el cálculo que se hizo previamente. En el año 3 se contrata un operador más, bajo las mismas condiciones. En el año 4 se considera un ingeniero de sistemas más, y en año 5 se contrata otro operador, otra secretaria y se crea una subgerencia con un sueldo base mensual de 3,600.

2) Los servicios contemplan energía eléctrica y teléfono.

## GRAFICA 6.1

### EVOLUCION DE LOS COSTOS MAS SIGNIFICATIVOS DURANTE LA VIDA UTIL DEL PROYECTO

PESOS CONSTANTES (DIC 1990) [MILES]



3) El material de trabajo se refiere a discos flexibles, cintas magnéticas, papelería y todo lo necesario para la operación de la empresa.

4) El equipo adicional es una estación de trabajo más en el año 3 y otra en el año 5, incluidos los gastos de instalación.

5) Los derechos y las regalías importan un 14% de las ventas ( el presupuesto de ventas se encuentra más adelante ). 6) La publicidad está considerada como un aspecto fundamental para el éxito del proyecto. Como se comentó en capítulos anteriores, la naturaleza del producto complica su comercialización y su promoción, en virtud de sus aplicaciones muy específicas. Por otro lado, se trata de un producto muy novedoso y hasta ahora casi desconocido en el mercado nacional. Por lo anterior se requerirán fuertes recursos económicos, destinados a promocionar el producto en ámbitos específicos.

Se tiene presupuestado para este efecto un porcentaje de las ventas, decreciente a lo largo de los cinco años. Esto se debe fundamentalmente a que en un principio las ventas no serán muy altas y precisamente en este periodo es cuando se necesitan más recursos para dar a conocer el producto. Para el año 1 se consideró un 20% sobre ventas, y 17%, 15%, 12% y 10% para los años siguientes, respectivamente.

7) El renglón de mantenimiento incluye en este caso el mantenimiento físico del equipo, así como también la actualización del software. Se consideró un 15% sobre el costo del equipo especial.

8) Para imprevistos se consideró un 5% del subtotal de gastos generales.

Efectos de la inflación sobre el proyecto

Si bien es factible realizar la evaluación económica de un proyecto sin tomar en cuenta los efectos de la inflación, para este estudio sí se ha considerado el valor del dinero a través del tiempo. El primer criterio, de tomar pesos constantes a lo largo del periodo, presenta la ventaja de no tener que predecir algo tan inestable en su comportamiento como lo es el índice inflacionario.

Sin embargo, la inflación es un fenómeno que no es fácil de despreciar, sobre todo después de sus manifestaciones extremas en los últimos diez años. México ha tenido que adaptarse a épocas de muy alta inflación y, aunque se han logrado avances significativos en su control, la inflación seguirá estando presente en un futuro previsible. Por ello se ha preferido, para los efectos del presente estudio, hacer un ensayo de pronóstico de dos de las principales variables macroeconómicas, en lugar de pretender ignorarlas. Estas dos variables son el índice inflacionario y el tipo de cambio del peso con respecto al dólar.

Al hacer un pronóstico de la inflación es completamente indispensable tomar en consideración los posibles movimientos en el tipo de cambio, debido a que en el proyecto se manejan varios costos en dólares. Se ha procurado que la mayoría de los cálculos estén basados en el peso, sin embargo hay ciertos productos que se cotizan en dólares y por lo tanto su precio está en función del dólar y no del peso. Por otro lado, con el propósito de simplificar el análisis, se despreció la inflación del dólar.

Cuadro 6.5

	Año 1	2	3	4	5
	1991	1992	1993	1994	1995
Inflación	20%	18%	15%	15%	10%
Tipo de cambio (pesos por dólar)	3,600	4,250	4,890	5,625	6,190

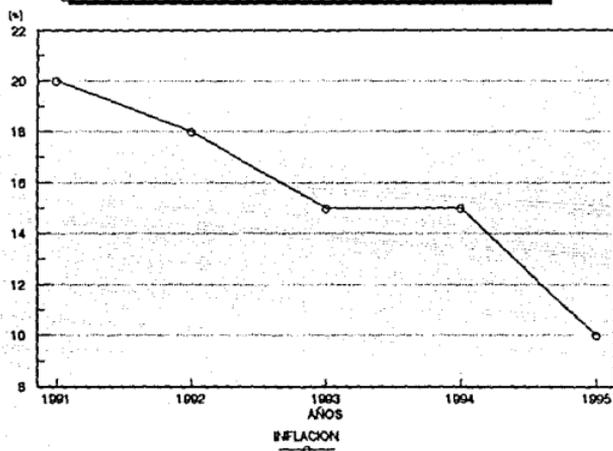
Cabe señalar que el pronóstico de inflación que se presenta difiere de las estimaciones oficiales; las cuales son más optimistas. Para 1994, por ejemplo, el gobierno pretende bajar la inflación a 5%. Si bien es cierto que en 1989 se logró cumplir con el objetivo establecido, para 1990 el pronóstico oficial es una inflación de 15%, pero hasta junio ya se lleva un incremento en el índice nacional de precios al consumidor de 15.2%. "El Inversionista Mexicano", una prestigiada publicación financiera de aparición quincenal, predice, en su número del 16 de julio de 1990, una inflación de 26.4% para un escenario calificado de optimista. Por todo lo anterior se ha preferido considerar cifras un poco más elevadas, aunque conservando la tendencia a la baja.

De cualquier manera, hacer un pronóstico de las principales variables macroeconómicas para un periodo de 5 años resulta bastante arriesgado y es preferible darse un margen de seguridad. Si la inflación realmente acaba siendo más baja, esto no afectaría de manera importante al proyecto.

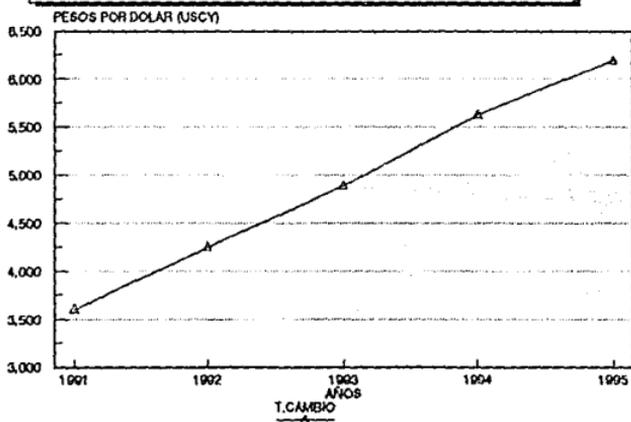
La última consideración que debe tomarse en cuenta es que el peso se devaluará con respecto al dólar al mismo ritmo que la inflación. Esta simplificación es necesaria, puesto que no hay suficiente información que permita hacer una suposición diferente.

## GRAFICA 6.2

A) VARIACION DE LA INFLACION CONSIDERADA PARA ESTE PROYECTO



B) VARIACION DEL TIPO DE CAMBIO CONSIDERADO PARA ESTE PROYECTO



ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

Por todo lo anterior, se presentan a continuación y en lo sucesivo las cifras en pesos corrientes.

Presupuesto anual de gastos

(pesos corrientes)

Cuadro 6.6

	<u>Año 1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Personal	286,416	337,971	419,047	569,767	867,672
Renta de oficina	28,800	33,984	39,072	44,952	49,440
Servicios	16,560	19,541	24,420	28,095	33,372
Material de trabajo	4,200	4,956	8,140	11,238	14,420
Equipo adicional			85,575		108,325
Derechos y regalías	75,600	133,875	205,380	413,438	584,955
Publicidad	108,000	162,563	220,050	354,375	417,825
Mantenimiento	34,902	41,184	60,187	69,244	92,406
Subtotal	554,478	734,074	1,061,871	1,491,108	2,168,415
Imprevistos	27,724	36,704	53,094	74,555	108,421
<b>Total</b>	<b>582,202</b>	<b>770,777</b>	<b>1,114,964</b>	<b>1,565,664</b>	<b>2,276,836</b>

Costos de producción

La producción física del CD-ROM no representa un costo muy elevado si se pretende hacerlo por maquila. Por otro lado, la alternativa sería establecer una planta y llevar a cabo la totalidad del proceso de manera independiente. Sin embargo, existen varias razones para descartar esta opción.

No existe disponible mucha información al respecto del costo de una planta para producir CD-ROM, pero, por lo que se pudo investigar, la cantidad es del orden de varios millones de dólares. Parece que se está desarrollando una planta de dimensiones menores y de una gran efectividad, a un costo bastante más bajo (menos de un millón de dólares). Sin embargo, el mercado no justifica una inversión de esta naturaleza y hay que recordar que la base del producto que se pretende comercializar es la información que contiene el disco y no el disco en sí.

El costo directo de la maquila es de \$10.00 dólares por disco, lo cual incluye la materia prima y la elaboración del master. El costo se establece en dólares porque la maquila se hará en los Estados Unidos, ya que en México todavía no se tienen las instalaciones adecuadas.

costo  
directo = # de bases de datos x # de discos por base x \$10

Los costos indirectos son los gastos de supervisión de la maquila y el transporte del producto terminado. En lo que se refiere a supervisión, será necesario que una persona se traslade a los Estados Unidos para asegurarse de que todo se haga siguiendo las especificaciones. Se han presupuestado 5 días de estancia con viáticos de \$100.00 dólares por día, más el costo del traslado por vía aérea, calculado en \$500.00 dólares. De acuerdo con el pronóstico de ventas, se harán dos y tres viajes los primeros dos años, respectivamente, y cuatro viajes los siguientes tres años. Finalmente, se calculó que el costo de transporte del producto terminado será de \$150.00 dólares por lote.

$$\text{costos indirectos} = \# \text{ de viajes} \times \$1000 + \# \text{ de lotes (bases)} \times \$150$$

Todo lo anterior arroja los siguientes costos de producción para el periodo de cinco años:

Cuadro 6.7

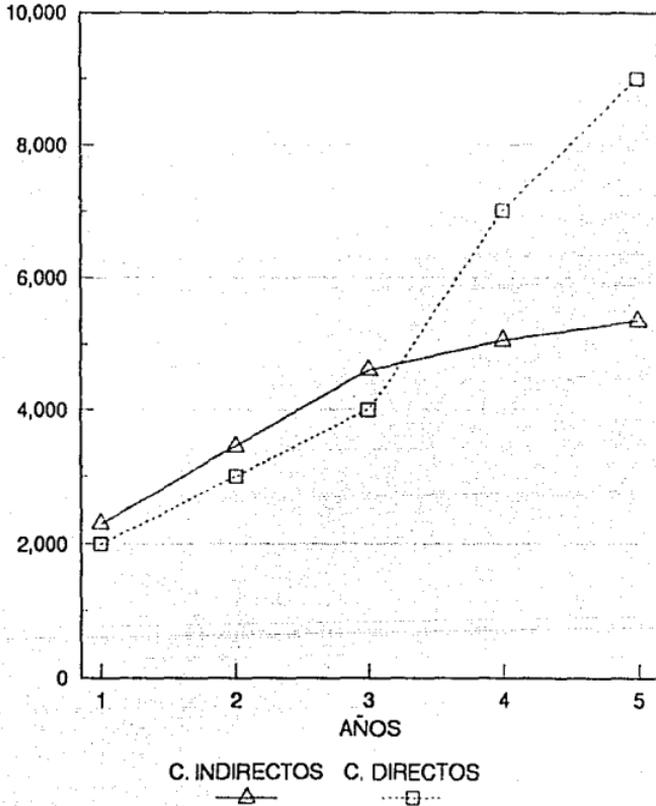
(dólares) \*

	Año 1	2	3	4	5
Bases de datos	2	3	4	7	9
Discos por base	100	100	100	100	100
Costo directo *	2,000	3,000	4,000	7,000	9,000
Costos indirectos *	2,300	3,450	4,600	5,050	5,350
Costo Total *	4,300	6,450	8,600	12,050	14,350

GRAFICA 6.3

VARIACION DE COSTOS A LO LARGO DEL PROYECTO

DOLARES CONSTANTES AL 31 DE DIC DE 1990



5.1.2 Ingresos

Para esta parte del estudio serán de vital importancia las consideraciones hechas a lo largo de los capítulos cuatro y cinco, en donde se determinaron la posible demanda potencial insatisfecha y se realizó un análisis de precios. En base a dichas consideraciones se elaboró un pronóstico de ventas para cinco años. Los ingresos esperados para el periodo se desprenden del pronóstico de ventas y del precio al que se pretende comercializar el producto.

Como se comentó anteriormente, el precio de venta se ha fijado en \$750.00 dólares a lo largo de todo el periodo. Se ha preferido el enfoque de mantener el precio constante (en dólares) porque se considera un precio adecuado, tanto para abrirse lugar en un mercado aún incipiente, como para su comercialización a mediano plazo.

Presupuesto de ingresosCuadro 6.8

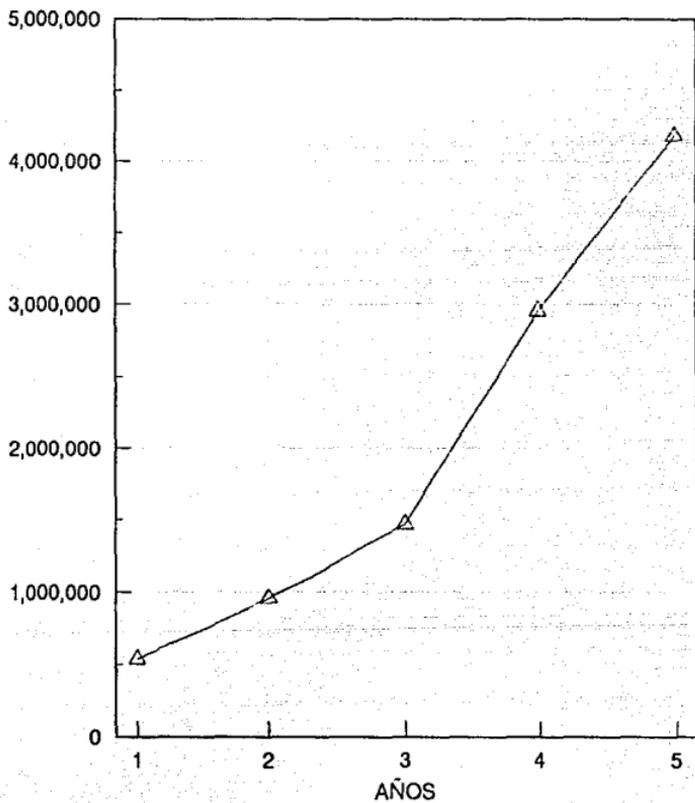
(\* miles de pesos)

	<u>Año 1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Bases de datos	2	3	4	7	9
Discos por base	100	100	100	100	100
Precio de venta *	2,700	3,186	3,668	4,219	4,643
Ingresos *	540,000	956,250	1,467,000	2,953,125	4,178,250

## GRAFICA 6.4

EVOLUCION DE INGRESOS A LO LARGO DE  
LA VIDA UTIL DEL PROYECTO

MILES DE PESOS (CONSTANTES)



INGRESOS

—△—

Punto de equilibrio

El análisis del punto de equilibrio es una técnica útil para estudiar las relaciones entre los costos fijos, los costos variables y los beneficios. El punto de equilibrio es el nivel de producción (ventas) en el que son exactamente iguales los beneficios por ventas a la suma de costos fijos y variables. Es decir, cuánto es necesario producir (vender) como mínimo para cubrir el total de los costos.

El punto de equilibrio presenta también ciertas desventajas, como por ejemplo:

- Para su cálculo no se considera la inversión inicial que da origen a los beneficios calculados, por lo que no es una herramienta de evaluación económica.
- Es difícil determinar si ciertos costos se clasifican como fijos o como variables. Por lo general se entiende que los costos fijos son independientes del volumen de producción, mientras que los costos variables sí son función de dicho volumen de producción (ventas).

Por todo lo anterior :

$$\text{punto de equilibrio} = \frac{\text{costos fijos}}{\frac{\text{costos variables}}{\text{ventas}}}$$

(volumen de ventas)

Para el presente estudio se tomaron como costos variables, además de los costos de producción, los derechos y regalías y la publicidad, que están directamente ligados al nivel de ventas.

El punto de equilibrio por año queda como sigue :

Cuadro 6.9

	<u>Año 1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
punto de eq.	639,453	702,523	986,514	1,045,526	1,635,310
‡ respecto a ventas esperadas	118‡	73‡	67‡	35‡	39‡

6.1.3 Estados financieros proforma

Una vez que se ha llegado a establecer el presupuesto de gastos, por un lado, y el pronóstico de ventas y los ingresos esperados, por el otro; es posible planear y proyectar los estados financieros de la empresa para el periodo de estudio. Este paso es el último en lo que respecta al estudio económico del proyecto. Posteriormente se procederá a la etapa de evaluación, tomando como base la información obtenida hasta ahora.

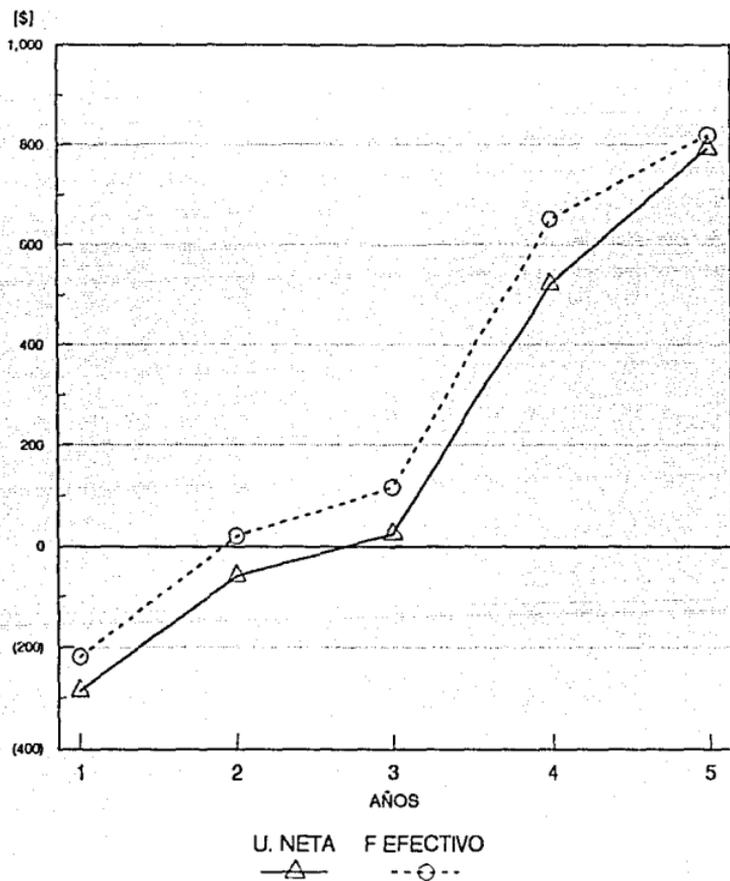
Estado de resultadosCuadro 6.10

	<u>Año 1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Ventas	540,000	956,250	1,467,000	2,953,125	4,178,250
Costo de p	15,480	27,413	42,054	67,781	88,827
Ut. bruta	524,520	928,838	1,424,946	2,885,344	4,089,424
Personal	286,416	337,971	419,047	569,767	867,672
Der. y reg.	75,600	133,875	205,380	413,438	584,955
Publicidad	108,000	162,563	220,050	354,375	417,825
Otros gastos	112,186	136,369	270,487	228,085	406,384
Depreciación	67,004	79,065	90,903	129,196	27,071
Ut. de op.	(124,686)	78,995	219,079	1,190,484	1,785,517
Financiamien.	161,000	138,000	174,800	241,500	345,000
Ut. gravable	(285,686)	(59,005)	44,279	948,984	1,440,517
ISR	0	0	15,498	332,144	504,181
PTU	0	0	4,428	94,898	144,052
Ut. neta	(285,686)	(59,005)	24,353	521,941	792,284
flujo efect.*	(218,682)	20,060	115,256	651,137	819,355

\* flujo de efectivo = ut. neta + depreciación

GRAFICA 6.5

VARIACION DEL FLUJO DE EFECTIVO DURANTE LA VIDA UTIL DEL PROYECTO



Notese la influencia de la depreciacion durante este periodo

Financiamiento

Se planea financiar el proyecto en base a un crédito bancario a cinco años, de manera que la aportación de capital por parte de los socios sea mínima. El monto del crédito asciende a 460 millones de pesos, con una aportación de capital de 10 millones.

Se tiene pensado negociar con el banco un crédito con 2 años de gracia, es decir, que las amortizaciones se comiencen a pagar en el año tres, de acuerdo al esquema de pagos que se presenta. La tasa de interés sería de cinco puntos arriba del Cete a 28 días, y se consideró una tasa del Cete de cinco puntos arriba de inflación para los próximos cinco años. De esta manera se tiene una tasa de diez puntos arriba de inflación. La tasa para el año 1 sería diez puntos arriba de la inflación esperada para el presente año, la cual se estima en 25%.

Esquema de pagosCuadro 6.11

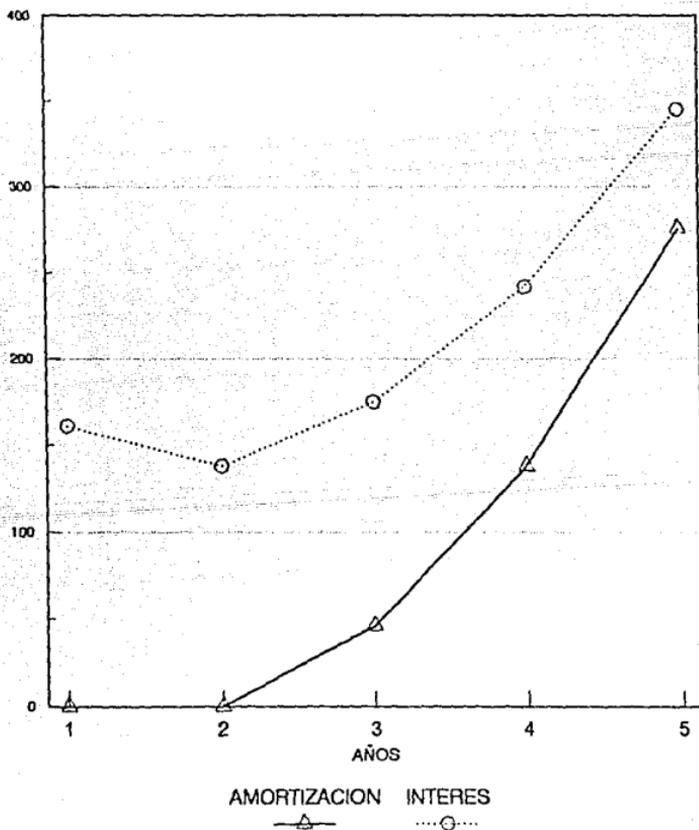
año	tasa	saldo	intereses	amortización	pago efectivo	nuevo saldo
1	35%	460	161	0	161	460
2	30%	460	138	0	138	460
3	28%	460	129	46	175	414
4	25%	414	104	138	242	276
5	25%	276	69	276	345	0

tasa promedio 28.6%

## GRAFICA 6.6

### ESQUEMA DE PAGOS DEL PROYECTO

(\$) MILLONES DE PESOS CTES AL DIC 1990



## ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

BalanceCuadro 6.12

	<u>Año 1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
<b>Activo Circulante</b>					
Caja y bancos	6,926	31,843	120,585	822,860	1,431,744
C. por cobrar	31,500	55,781	85,575	172,266	243,731
<b>Otros Activos</b>					
Activo fijo	268,020	316,264	449,189	516,788	676,709
Depreciación	(67,004)	(146,070)	(236,972)	(366,168)	(393,239)
<b>TOTAL ACTIVO</b>	<b>239,442</b>	<b>257,818</b>	<b>418,377</b>	<b>1,145,745</b>	<b>1,958,945</b>
<b>Pasivo Largo Plazo</b>					
Crédito banc.	460,000	460,000	414,000	276,000	0
<b>Pasivo Corto Plazo</b>					
C. por pagar	37,800	66,938	110,217	368,046	537,365
<b>TOTAL PASIVO</b>	<b>497,800</b>	<b>526,938</b>	<b>524,217</b>	<b>644,046</b>	<b>537,365</b>
cap. social	10,000	10,000	10,000	10,000	10,000
ut. ejercicio	(285,686)	(59,005)	24,353	521,941	792,284
ut. acumulada	(27,342)	(313,028)	(372,033)	(347,680)	174,261
superávit x r.	44,670	92,914	231,839	317,438	445,034
<b>CAPITAL CONT. (258,358)</b>	<b>(269,120)</b>	<b>(105,841)</b>	<b>501,699</b>	<b>1,421,580</b>	
<b>PASIVO + CAP.</b>	<b>239,442</b>	<b>257,818</b>	<b>418,377</b>	<b>1,145,745</b>	<b>1,958,945</b>

Comentarios al balance

- 1) En cuentas por cobrar se consideraron 21 días en promedio. El objetivo es procurar ventas al contado, pero el mercado al que va enfocado el producto requiere considerar entre 14 y 30 días de crédito.
- 2) En el renglón de cuentas por pagar se consideró el 50% de las regalías anuales, puesto que se acostumbra hacer dos cortes anuales en junio y diciembre. Las regalías del segundo semestre se pagan en febrero del siguiente año, pero deben ser tomadas en cuenta para el ejercicio en cuestión. Además se llevó a cuentas por pagar la participación de las utilidades a los trabajadores y un 20% del ISR.
- 3) En caja y bancos se incluyen inversiones en mercado de dinero.

## 6.2 Evaluación

La evaluación es la parte final de toda la secuencia de análisis de la factibilidad del proyecto. Hasta este punto se ha estudiado el mercado y se ha llegado a conocer la posible demanda potencial insatisfecha, se ha establecido el precio al que es posible comercializar el producto y se han determinado los gastos preoperativos, así como los costos de operación para el periodo productivo. Sin embargo, a pesar de conocer incluso las utilidades probables del proyecto durante los primeros cinco años de operación, aún no se ha demostrado que la inversión propuesta será económicamente rentable.

Siendo la inversión el medio para incrementar la producción, y dado que el capital es un factor escaso, resulta indudable que es necesario obtener de ese factor el máximo provecho posible, ya sea desde el punto de vista de la empresa o de la sociedad.

En resumen, la evaluación propiamente dicha es la etapa que sintetiza los propósitos finales y las conclusiones de un estudio de factibilidad. En esta etapa se obtienen los índices numéricos que, combinando costos con beneficios, permiten establecer la conveniencia de materializar el proyecto.

6.2.1 Valor Presente Neto y Tasa Interna de Retorno.

Estos dos indicadores son los que más peso suelen ejercer en el proceso de evaluación, puesto que por sí solos proporcionan casi suficiente información acerca del resultado general del proyecto como para tomar una decisión. No obstante, siempre es recomendable llevar a cabo la evaluación lo más completa posible, apoyándose en otras herramientas de análisis.

El valor presente neto (VPN) del proyecto es el valor monetario de los flujos esperados de efectivo, decontados por efectos de inflación, menos la inversión inicial. Esto equivale a comparar todas las ganancias esperadas contra todos los desembolsos necesarios para producir esas ganancias, en términos de su valor equivalente en este momento o tiempo cero. Es claro que para aceptar un proyecto, las ganancias deberán ser mayores que los desembolsos, lo cual dará por resultado que el VPN sea mayor a cero.

$$VPN = \frac{FE_1}{(1+i)^1} + \frac{FE_2}{(1+i)^2} + \frac{FE_3}{(1+i)^3} + \frac{FE_4}{(1+i)^4} + \frac{FE_5}{(1+i)^5}$$

donde FE es el flujo esperado, para cada año, i es la tasa de descuento.

Flujos de efectivo esperados

		(miles de pesos)				
inversión inicial	Año 1	2	3	4	5	
(250,692)	(218,682)	20,060	115,256	651,137	819,355	

Con los datos sobre la inflación esperada que se presentaron antes, se obtiene un tasa promedio para el periodo de 15.6%, que es la tasa de descuento que se utilizó para el cálculo del VPN.

T.D. = 15.6%

VPN = 411,279

Por otro lado, la tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de descuento que hace que el VPN sea igual a cero. Mientras que el VPN indica cuál es el valor monetario del proyecto, la TIR indica cuál es el rendimiento real de la inversión en términos relativos. Para conocer si la TIR resulta atractiva, ésta se compara con la tasa de descuento. Si la TIR es mayor quiere decir que el rendimiento sobre la inversión es superior a la pérdida de poder adquisitivo de la moneda.

TIR del proyecto = 37.0%

Como se puede observar, tanto el VPN como la TIR resultaron positivos. Después de cinco años de operación, el proyecto arroja una ganancia neta de 411 millones de pesos, lo cual representa un rendimiento del 37% sobre la inversión. Este porcentaje no representa mucho por sí solo, si no se compara con la tasa de descuento empleada, en este caso de 15.6%. Si la tasa de descuento hubiera sido, por ejemplo, del 40%, esta TIR no hubiera resultado nada buena.

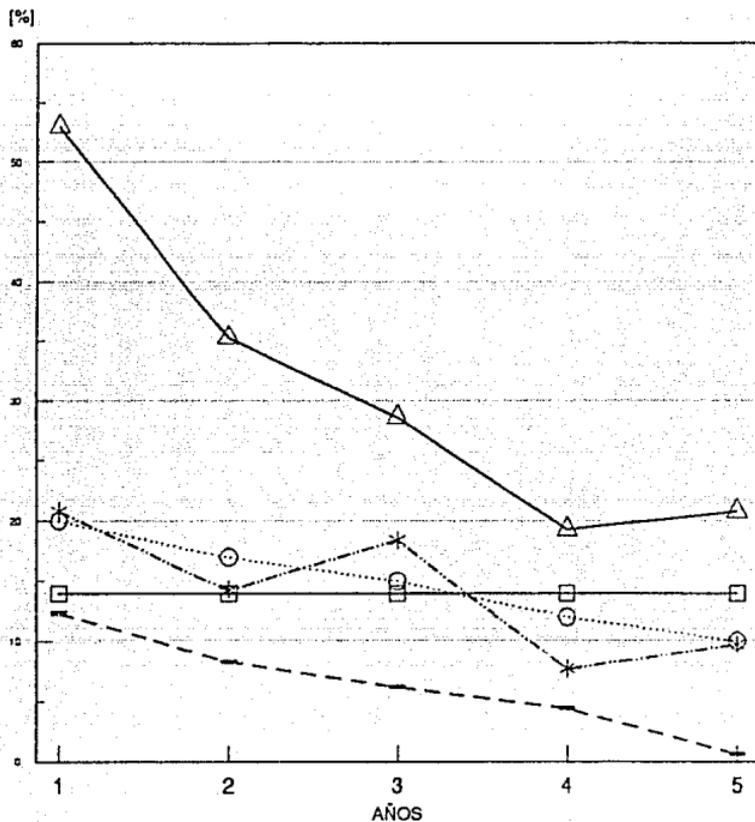
6.2.2 Análisis FinancieroMétodo de porcentajes aplicado al estado de resultadosCuadro 6.11

	<u>Año 1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>
Ventas	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Costo de prod.	2.9%	2.9%	2.9%	2.3%	2.1%
Ut. bruta	97.1%	97.1%	97.1%	97.7%	97.9%
Personal	53.0%	35.3%	28.6%	19.3%	20.8%
Der. y reg.	14.0%	14.0%	14.0%	14.0%	14.0%
Publicidad	20.0%	17.0%	15.0%	12.0%	10.0%
Otros gastos	20.8%	14.3%	18.4%	7.7%	9.7%
Depreciación	12.4%	8.3%	6.2%	4.4%	0.6%
Ut. de op.	-23.1%	8.3%	14.9%	40.3%	42.7%
Financiamien.	29.8%	14.4%	11.9%	8.2%	8.3%
Ut. gravable ISR PTU	-52.9%	-6.2%	3.0%	32.1%	34.5%
Ut. neta	-52.9%	-6.2%	1.7%	17.7%	19.0%

Se observa que los costos de producción son sumamente bajos y que lo que representa una erogación mayor es la preparación de la información que contendrá el disco. También se puede ver cómo el financiamiento se va reduciendo en relación a ventas, desde un 30% inicial, hasta un 8% al final del periodo. El renglón de utilidad neta se muestra muy sano los últimos dos años, después de sufrir una pérdida de 54% en el primer año. Los datos obtenidos indican que el proyecto tiende a estabilizarse en el año 4, después de un difícil periodo de consolidación.

GRAFICA 6.7

IMPACTO DE COSTOS SOBRE VENTAS  
DURANTE LA VIDA UTIL DEL PROYECTO



PERSONAL    PUBLICIDAD    O.GASTOS    D. Y R.    DEPRECIACION  
 —△—    ···○···    - \* -    —□—    - - -

NOTA: Las ventas de cada año representan el 100%

ANALISIS ECONOMICO Y FINANCIERO

Razones financieras

	Año 1	2	3	4	5
Estructura financiera					
pasivo capital	208%	204%	125%	56% 44%	27% 73%
Rentabilidad del capital contable					
<u>ut. neta</u> ----- capital				1.04	0.56
Rentabilidad de los activos					
<u>ut. neta</u> ----- activos	-1.19	-0.23	0.06	0.46	0.40
Productividad de las ventas					
<u>ut. neta</u> ----- ventas	-0.53	-0.06	0.01	0.18	0.19
Liquidez					
<u>ac. circulante</u> ----- pasivo corto p	1.02	1.31	1.87	2.70	3.12

La estructura financiera indica que, en un principio, la empresa se encuentra completamente en manos de los acreedores, en este caso el banco que haya otorgado el crédito. Sin embargo, esta situación tiende a normalizarse y para el año 5 ya se tiene un estructura financiera envidiable.

La rentabilidad del capital contable indica que en el año cuatro se obtiene una utilidad de un peso por cada peso de capital. En el año 5 este indicador baja casi a la mitad, principalmente porque las utilidades se llevan a la cuenta de utilidades acumuladas y no se decretan dividendos.

En la rentabilidad de los activos se aprecia claramente la tendencia observada con el método de porcentajes. En un inicio se tiene una pérdida de más de un peso por cada peso de los activos, para después mostrar una franca recuperación y terminar el periodo con una situación bastante sana.

La productividad de las ventas fue ya comentada en el método de porcentajes, pero se incluye aquí a efecto de tener más completo el análisis financiero.

La liquidez de la empresa se muestra excelente, teniendo siempre suficiente capacidad de pago para las deudas a corto plazo. No sería posible pagar los pasivos a largo plazo, pero éstos ya se encuentran programados a lo largo del periodo.

La rotación de cartera no se analizó porque se planeó de manera que fuera de 21 días para los cinco años. Habría que hacer el análisis una vez funcionando el proyecto, para controlar que se cumpla el objetivo fijado.

### 6.2.3 Análisis de sensibilidad

El análisis de sensibilidad se realiza con el objeto de evaluar el impacto de diversas variables, tanto internas como externas, sobre el proyecto. Para llegar a los resultados obtenidos hasta ahora, hubo que adoptar ciertos criterios y fijar determinadas variables que, en un momento dado, pueden presentarse de manera diferente de como fueron pronosticadas. Ahora es necesario analizar los resultados del proyecto tomando en cuenta escenarios futuros que difieren de los planteamientos iniciales, pero que no obstante se pueden presentar.

Para el análisis de sensibilidad se tomarán como únicos indicadores el VPN y la TIR, pues éstos ofrecen suficiente información sobre el impacto de las diferentes variables a considerar sobre el proyecto. Por otro lado, hacer un análisis exhaustivo a este nivel definitivamente no es recomendable, puesto que se pierde la visión global del proyecto.

#### Inflación y devaluación

La premisa básica en este sentido es que el tipo de cambio del peso con respecto al dólar se modifique al mismo ritmo que la inflación. Si esta suposición se cumple a lo largo del proyecto, los variaciones que pudieran presentarse en estos indicadores no repercutirían en gran medida en los resultados finales. Esto queda demostrado con los siguientes escenarios:

Escenario 1) Tanto inflación como tipo de cambio son 35% mayores que el pronóstico. VPN = 429,135 y TIR = 43.8%.

No sólo no perjudica al proyecto, sino que el VPN es un poco mayor, aunque no significativamente. En el caso de la TIR, pudiera parecer que es mucho más alta que originalmente, pero hay que recordar que la tasa de descuento se eleva al aumentar la inflación, siendo ahora de 20.8%. Descontando la TD de la TIR, obtenemos una TIR que se podría llamar "real", puesto que ya están considerados los efectos de la inflación. La TIR real original es de 21.4, y bajo este escenario resulta ser de 23%, lo que no es un aumento significativo.

Escenario 2) Tanto inflación como tipo de cambio son 15% menores que el pronóstico. VPN = 419,679 y TIR = 34.6%.

En este caso, la TD fue de 13.3%, por lo que la TIR real es de 21.3%, con lo que queda demostrado que, mientras inflación y devaluación se muevan al mismo ritmo, no hay por qué preocuparse.

Ahora bien, no se tiene ninguna certeza de que la suposición anterior se vaya a cumplir, de hecho durante los últimos diez años la situación ha sido a la inversa. En 1982 se mantuvo el tipo de cambio congelado al tiempo que México sufría una de las inflaciones más altas de su historia, lo que inevitablemente ocasionó una macrodevaluación. Más adelante, entre 1985 y 1987, el peso se devaluó a un ritmo mayor que la inflación, lo que provocó un auge en las exportaciones mexicanas. Sin embargo durante los últimos dos años el peso se ha revaluado alrededor de 30% respecto al dólar.

Escenario 3) Con una inflación igual, la devaluación es 10% mayor que el pronóstico. VPN = 534,195 y TIR = 42.3%.

En este caso sí es posible comparar la TIR directamente con la original, pues la tasa de descuento ha permanecido igual. Se observa una mejora sustancial de los indicadores, básicamente porque las ventas se indizaron al dólar.

Escenario 4) Con una inflación igual, la devaluación es 10% menor a la estimada. VPN = 288,204 y TIR = 31.2%.

En este caso el proyecto no resulta tan redituable, sin embargo los indicadores no dejan de ser positivos.

Por todo lo anterior es posible afirmar que, a menos que haya movimientos verdaderamente bruscos, las variaciones del índice nacional de precios al consumidor y del tipo de cambio no afectan mayormente al proyecto.

#### Ventas

En el renglón de ventas se prepararon dos escenarios, uno que contempla una baja en la "producción" de bases de datos, y otro que supone una baja en el número de discos vendidos por cada base de datos.

Escenario 5) Se produce una base de datos menos por año y se supone que se vende el mismo número de discos por base.

VPN = (224,218) y TIR = 5.1%

Se observa que la producción de bases de datos tiene un impacto determinante para el proyecto y que, si no se cumple con los objetivos originales en este sentido, el proyecto tiene una posibilidad alta de fracasar. Sólo un disco menos por año produce una pérdida de 224 millones, por lo que este aspecto deberá ser atendido con especial cuidado.

**Escenario 6)** Conservando el número original de bases de datos, las ventas de discos bajan 15% respecto al pronóstico.

$$\text{VPN} = (8,119) \text{ y } \text{TIR} = 15.2\%$$

Se observa que una disminución de las ventas también influye negativamente, mas no en la medida que el punto anterior. En este caso el VPN y la TIR indican que se estuvo a punto de salir sin pérdida ni ganancia. Esto obviamente no es lo ideal, pero quiere decir que el proyecto soporta con mayor facilidad una baja en las ventas, debido a factores externos, que una disminución en la producción. Lo anterior es una característica positiva del proyecto, pues las variables internas se pueden controlar en cierta medida, mientras que la dependencia de factores externos es mayor.

#### Precio

**Escenario 7)** El precio del producto disminuye 10% respecto al pronóstico.  $\text{VPN} = 130,440$  y  $\text{TIR} = 22.6\%$ .

Se tiene un cierto margen para manejar el precio a la baja si el mercado así lo requiere. Los indicadores son positivos después de la disminución del 10%.

Escenario 8) El precio del producto disminuye 15% respecto al pronóstico. VPN = (16,429) y TIR = 14.7%.

Con la baja en precio de 15% ya se obtiene una pérdida moderada; la TIR es casi igual a la tasa de descuento. Este escenario confirma la afirmación del punto anterior, en el sentido de que es posible bajar el precio de venta en caso de ser necesario, sin repercusiones extremas.

#### Financiamiento

Escenario 9) La tasa de interés es 5% mayor a la esperada.

VPN = 355,931 y TIR = 33.7%

Como se puede observar, el financiamiento es el factor que incide en menor medida sobre el proyecto. Cabe señalar que los aumentos en la tasa, derivados de un aumento en la inflación, ya fueron considerados en el escenario 1. Este caso se refiere exclusivamente a un posible aumento en la sobretasa del 10% que se calculó inicialmente.

A manera de conclusión se puede afirmar que el proyecto tiene un nivel bajo de riesgo; en general no se ve seriamente afectado por variaciones en el pronóstico inicial, salvo en el caso de ventas. Este es un punto que habrá que cuidarse especialmente, pues es el único que verdaderamente pone en peligro al proyecto.

## CONCLUSIONES

A lo largo del presente trabajo, se ha pretendido determinar el tipo y tamaño de mercado existente en México para el CD-ROM. Se ofreció una visión general tanto del mercado mundial, como de la situación nacional de los medios informáticos ( capítulo 1). Se puntualizó sobre un proyecto muy concreto para desarrollar el mercado, evaluar usos posibles y satisfacer necesidades (Adonis).

En la segunda parte, se ofrece una explicación de cómo afecta a la Ingeniería Industrial mexicana un producto como el CD-ROM. De aquí se desprende la utilidad de un dispositivo como éste en la industria mexicana, así como la participación del Ingeniero Industrial en el desarrollo de nuevas aplicaciones para este dispositivo. Sean éstas sociales, industriales, etc., pero de acuerdo con las necesidades reales del país.

Como se puntualizó ahí, no se trata de que el Ingeniero Industrial aplique una solución que es muy moderna y altamente sofisticada, debido a que está de moda o porque es lo más comunmente empleado en otras sociedades con un diferente estadio de desarrollo. El objetivo que el Ingeniero Industrial mexicano debe perseguir es incorporar lo más práctico y más útil, para ayudar a desarrollar al país de acuerdo con sus muy particulares necesidades.

Debido a las características propias del producto, en la tercera parte se expuso brevemente algunas de las características técnicas más importantes del CD-ROM, que lo distinguen de otros medios y que hacen que sobresalga de los medios, actualmente, " tradicionales " ( medios impresos, medios magnéticos, etc. ).

Asimismo, se explicó el por qué había algunos factores técnicos que detenían el avance en la penetración global del CD-ROM. Además, se hizo patente la necesidad de ubicar al lector como un posible comprador, con el objeto de que entendiera mejor las dificultades técnicas existentes y para que comprendiera la cada vez menor heterogeneidad en estas características, que habían frenado parcialmente el avance en la difusión de este medio.

En la cuarta parte, se determinó el tamaño del mercado probable del CD-ROM y se sugirió el verdadero problema que frena la posibilidad de ofrecer información en México, sea ésta por medio del CD-ROM o a través de cualquier otro medio. Esto se retoma al final de estas conclusiones.

La quinta parte, abordó el análisis de sobre la cuantificación, en dinero, de la información, y el vacío existente de estudios al respecto. Este capítulo, por sí solo, podría desarrollarse de manera independiente, para tratar de llenar este hueco. No se hizo así, debido a que no era ese uno de los objetivos de este estudio.

Por último, en la sexta parte se demuestra la factibilidad económica de ofrecer información por este medio y se ejemplifica la incertidumbre inherente al realizar, actualmente, cualquier evaluación económica en México. Es debido a esto que se ofrecen los diversos escenarios que pueden presentarse a lo largo de la vida útil de un proyecto como este.

Entonces, el único punto no esclarecido, sería el de la posibilidad de ofrecer información por medio del CD-ROM. A través de este estudio, se ha podido demostrar la posibilidad existe y va pasando de latente a real, de una forma cada vez más acelerada. También se puede ir orientando el mercado para educar a los usuarios sobre las posibilidades de este medio. No se trata de crear una

necesidad, puesto que ésta existe, sino mas bien, desarrollando el mercado mismo.

El mercado mexicano de demanda de grandes volúmenes de información es reducido, no por falta de demanda, sino por la virtual ausencia de oferta.

Durante el primer simposio sobre bancos de información: Tecnologías y aplicaciones ( 21 y 22 de junio ), organizado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología ( CONACYT ), se hizo patente la falta de madurez existente en el medio informático nacional. Dicho simposio, resaltó el hecho de la falta de comunicación, y de comunicaciones, a todos los niveles, tanto gubernamentales como privados.

Como se enfatiza en el capítulo 1 ( Proyecto Adonis ), es inconcebible que en un país con tantas carencias, donde el recurso menos abundante es el monetario y donde se discute tanto sobre " modernidad " y sobre " solidaridad " entre la población, no se pueda estructurar una política informática coherente y acorde con las necesidades del país.

Un país como México, en donde se genera información a una velocidad cada vez mayor, donde la carencia de difusión de la información ha sido un factor crítico que frena su desarrollo y donde la información se genera, pero no se pone al alcance de la gente que la necesita, requiere urgentemente del uso masivo de dispositivos como el CD-ROM.

En el sector gubernamental no se pretende que se creen nuevos organismos para desempeñar esta actividad. Actualmente existen estas instancias, que fueron creadas para difundir información del país a sus habitantes ( INEGI ), que, sin embargo, cumplen tan sólo parcialmente sus objetivos.

Si a lo anterior se suma la incertidumbre debida a la apertura de fronteras y la mayor necesidad de información pertinente para tomar decisiones, el resultado es un dinamismo que el sector empresarial mexicano no había experimentado jamás.

Sin embargo, es este el mercado que ha permanecido virgen. En el pasado, por la ventaja de tener un mercado cerrado. En el presente, ávido de información que permita a estos dirigentes, tener bases más firmes para obtener decisiones más de acuerdo con los movimientos de sus diferentes mercados. Esto es, para reducir, en la medida de lo posible, la incertidumbre imperante en su medio y la que ellos mismos generan.

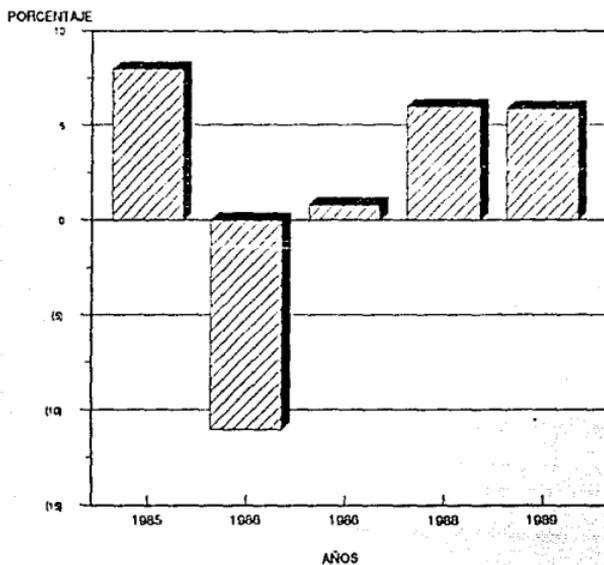
Precisamente al abrir México sus fronteras, la incertidumbre cíclica ( sexenal ) se irá minimizando, pero aquella que comprenda a los particulares factores de influencia de cada sector, se irá incrementando.

Por lo tanto, en México no nada más es económicamente viable ofrecer información por medio del CD-ROM, debido a que existe un mercado lo suficientemente grande para hacerlo, es urgente la adopción de este tipo de medios si se quiere que el país salga del rezago que ha tenido, especialmente ahora que México se integra a grandes bloques económicos ( CANAMEX, mercado de América del Norte ).

## GRAFICA 7.1

### CRECIMIENTO DE LA INVERSION EN MEXICO

1985-1989



AÑO	%
1985	8
1986	-11
1987	.08
1988	6
1989	5.9

FUENTE:

Examen de la Situación Económica de México

BANAMEX S.N.C. Vol. No. 772, marzo 1990

GLOSARIO

**Accesar.** Literalmente, tener acceso. Se denomina así al hecho de entrar, o tener acceso interno, a un sistema, paquete o a la información contenida en un dispositivo o un medio computacional.

**Activo.** Se entiende por activos a todos los recursos que posee la empresa y le permiten operar en el medio económico. Está dividido en activo fijo, activo circulante, activo diferido y otros activos.

**Activo Circulante.** Está formado o integrado por el efectivo, los valores fácilmente convertibles en efectivo, las cuentas por cobrar a corto plazo y los inventarios o existencias de producto terminado, productos en proceso y materias primas.

**Activo Diferido.** Está formado por cuentas ya pagadas que no se consumirán en las operaciones durante el período contable. Un ejemplo de estos activos son las cuentas por cobrar a largo plazo. Otros activos comprenden, principalmente, los llamados intangibles tales como patentes, derechos de autor y costos de organización en el negocio.

**Activo Fijo.** Sirve como base para la operación de la empresa, su realización, como valores a largo plazo, acciones de empresas afiliadas, así como las inversiones de terrenos, instalaciones y equipo que requiere la empresa para su operación. El valor de las instalaciones y equipo se considera ya descontada su depreciación.

**Amortización.** Es la liquidación total de un adeudo, incluyendo los intereses por medio de los pagos iguales realizados al finalizar períodos iguales de tiempo.

**Balance.** Es la representación del principio de la partida doble, que dice que la suma de los activos debiera ser igual a la suma de los pasivos más la suma del capital. Es un modelo estático de la Empresa, ya que define o describe la posición financiera de esta en un momento determinado. Es además, el informe contable fundamental en el sentido de que toda transacción de la Empresa se registra con vistas a su defecto con el mismo, ya que muestra el estado que guarda la negociación a una fecha determinada con las limitaciones inherentes a las cifras que se usan.

**Banco de Datos.** Son sistemas que contienen varias bases de datos.

**Base de Datos.** Son una serie de datos, del mismo tipo y ordenados de la misma forma, que pueden ser consultados para su utilización. Una base de datos no está contenida exclusivamente en un medio de cómputo, puede ser también una serie de libros, transparencias, etc., dispuestas en un lugar específico para su utilización.

**Baud.** La velocidad a la que se transmite la información en telecomunicaciones. 2,400 bauds, es equivalente a aproximadamente 240 caracteres por segundo.

**Bit.** Contracción de Binary Digit, Dígito Binario. Es la unidad más

pequeña de información que existe, se compone de un cero o de un uno. Aproximadamente 8 bits forman un byte.

Bits por segundo ( bps ). Mide la tasa de transmisión de información. Las velocidades estándar de transmisión son 1,200 bps y 2,200 bps. Existen velocidades de transmisión mayores a 9,600 bps que está empleando un número cada vez mayor de usuarios.

**Búsqueda.** Localizar información específica, examinando sistemáticamente los índices de toda la información disponible en el CD-ROM.

**Byte.** Ocho bits forman un byte en la mayoría de los casos. Actualmente hay bytes de 16, 32 y hasta 64 bits.

**Cambio de Fase.** Tecnología optomagnética regrabable que está siendo desarrollada por los fabricantes de drives para discos ópticos. El disco es de plástico ó vidrio, cubierto con una capa metálica especial. El laser de escritura, calienta las pequeñas « manchas » ( resultantes del revelado del master ) sobre el metal, cambiándolas de un estado amorfo a uno cristalino y viceversa. La « mancha » resultante queda como cero ó uno, representando así un bit .

**Capital.** Es el monto monetario para una inversión, está integrado por las siguientes conceptos: Capital Social, valor adicional de las acciones y utilidades retenidas acumuladas.

**Capital de Trabajo.** Se entiende por capital de trabajo, a la diferencia entre el activo circulante y el pasivo circulante.

- a) Venta de una parte (Disminución) del activo fijo.
- b) Aumento del pasivo a largo plazo
- c) Aumento del capital social de la Empresa y retención de utilidades derivadas de la operación.

Los posibles usos del capital de trabajo son:

- a) Adquisición (aumento) de activos fijos.
- b) Pago de una parte (Disminución) del pasivo a largo plazo.
- c) Disminución del Capital social de la empresa y/o pago de dividendos a los accionistas con cargo a las utilidades del año.

**Capital Social.** Está formado por las acciones de los socios de la Empresa; dichas acciones representan derechos de los socios sobre los bienes de la Empresa, después de satisfacer las demandas de sus acreedores. El valor de las acciones en libros es llamado valor nominal de las acciones.

**CD-ROM.** Compact Disc-Read Only Memory, Disco Compacto-Memoria de lectura únicamente. Se refiere al disco compacto, o a la tecnología, que se usa para almacenar grandes cantidades de información, primariamente, para ser empleados con computadoras personales o PC'Ss fabrica, por lo que no puede ser alterada por el usuario de la computadora.

**Cinta Magnética.** Es básicamente una tira de algún material plástico flexible, principalmente MYLAR de .5 plg. de ancho y con una longitud que varía de 600, 1,200 o 2,400 pies en forma estándar. La tira de plástico se emplea únicamente como base, ya que en una de sus superficies ( la externa ), la cinta llevará un recubrimiento de algún material ferromagnético y sobre dicha superficie será grabada la información.

**Código de corrección de errores.** Es un método de corregir errores al grabar o recuperar información del CD-ROM. Cuando se detecta un error, estas rutinas se « imaginan » cual es el error y cual debería ser la información correcta. Estos códigos de corrección de errores son tan eficientes que el CD-ROM ofrece , virtualmente, información libre de errores.

**Código de detección de errores.** Se trata de información redundante que se añade al CD-ROM, o a los otros tipos de discos compactos, para identificar los errores al grabar o transmitir información. Los códigos de detección de errores, se usan en combinación con los códigos de corrección de errores para reconstruir la información correctamente.

**Colisión de Cabezas.** Es cuando la « aguja de lectura » de un disco duro, hace contacto físico con la superficie del disco. El disco se encuentra girando a una velocidad de 3,600 r.p.m., la « aguja » se encuentra a una distancia minúscula de la superficie del disco y no tiene contacto físico con él. Cuando la « aguja » toca el disco, en el mejor de los casos, raya la superficie electromagnética del disco, provocando la pérdida, parcial o total, de la información contenida en

la parte dañada. En el peor de los casos, llega a romper la « aguja » y, como el disco sigue girando, puede destruir totalmente al disco duro y la información que contenga.

**Correr.** Se refiere al hecho de poner a funcionar un programa o un paquete en la computadora. Correr y ejecutar, no son sinónimos. Un programa se corre, un comando se ejecuta.

**Comando.** Es un instrucción o una serie de ellas, que preparan a la computadora para trabajar de una manera particular.

**Compatibilidad.** Compatible.

**Compatible.** Se refiere a que el hardware de una computadora tenga las mismas características que el de otra, que puede ser designada como computadora patrón. Generalmente, las microcomputadoras son o PC compatibles, o MacIntosh compatibles. La patente de cada computadora incluye la distribución física de los diversos dispositivos que la componen, sin embargo, esta distribución puede variar obteniéndose el mismo resultado en el funcionamiento de la computadora ( 100 % compatible ), o tan sólo puede hacerlo parcialmente ( parcialmente compatible ). De hecho, para no tener que pagar los derechos y/o regalías, los productores de microcomputadoras fabrican computadoras muy parecidas a las computadoras « patrón » y varían tan sólo la forma del teclado o del monitor, e inclusive, ni siquiera esto. Los procesadores, coprocesadores y componentes pueden ser de la misma marca. Existen computadoras 100 % compatibles, que rivalizan en ventas con las computadoras « patrón ». A estas computadoras se les denomina

como « clones ». En México, los « clones » más famosos los fabrica Printaform, donde tiene una participación de mercado del 60 al 70 % .

**Corrección de Errores.** Es la identificación y corrección de errores en la información, que ocurre en los procesos de lectura y grabado. Se emplea información redundante para poder identificar los errores. Se utilizan códigos de detección de errores en combinación con los códigos de corrección de errores , para reconstruir la información después que un error es detectado.

**Costo.** Se define como el esfuerzo medido en términos monetarios incurrido o por incurrir para lograr un objetivo específico. El término de costo es un atributo de los recursos escasos, puesto que los recursos que se pueden obtener libremente, no exigen ningún esfuerzo adicional para adquirirse. Es necesario advertir que las transacciones efectuadas para convertirlos en elementos utilizables por la gerencia para cualquiera de los siguientes propósitos:

- a)Planeación de utilidades por medio del presupuesto.
- b)Determinación de políticas de precios,
- c)Control de costos.
- d)Determinación periódica de las utilidades, incluyendo la valorización de los inventarios.
- e)Análisis económico de decisiones.

Existen varias clasificaciones de los costos, según la utilización de éstos; estas clasificaciones son :

a) En base a la naturaleza de las actividades que dan lugar a los costos y a la relación de éstas con el producto. Esta clasificación comprende: el costo total y costo de producción y gastos de operación.

b) En base a la forma en que varían los costos al variar el volumen de producción. Este tipo de clasificación es usada para la determinación de políticas de precios, control presupuestal y planeación de utilidades. Dentro de esta clasificación se encuentran los costos variables, costos fijos y costos semivariabes.

Para la determinación de estos costos, se debe tener en cuenta la dificultad de su especificación, ya que, en algunos casos es difícil determinarlos pues es factible que existan costos conjuntos y dependen del punto de vista de análisis.

**Costo Directo.** Este costo comprende los materiales que forman parte del producto terminado y se pueden cargar directamente a éste y la mano de obra empleada directamente en el proceso de fabricación.

**Costo Estándar.** Estos costos no son otra cosa que costos predeterminados para materiales directos y costos indirectos de producción, bajo condiciones normales, que se suponen fijas. Se supone que estos costos son el resultado de una estadística realizada a través de observaciones de campo a lo largo de un período de varios años. Estos costos son utilizados con fines de planeación, control de costos y determinación de utilidades.

**Costo Fijo.** Son los costos que tienden a mantenerse constantes aún cuando cambie el volumen de producción, tal sería el costo de la Gerencia de la Empresa, sus características mas importantes son:

- a) Su monto global tiende a ser fijo.
- b) Su monto por unidad de producto, varia en forma inversa al volumen de producción.
- c) Su asignación por departamentos se hace por decisiones de la gerencia en base a metodos convencionales.

**Costo Indirecto.** Está formado, básicamente por tres conceptos que son:

- a) Materiales indirectos, que incluyen abastecimientos para la planta, refacciones, etc.,.
- b) Mano de obra indirecta, que está constituida por supervisión, superintendencia, inspección, trabajo defectuoso o experimental, etc.
- c) Otros gastos indirectos, como son:

Venta de la planta, seguros, impuestos, depreciaciones, mantenimiento y reparación, energía eléctrica.

**Costos de Ingeniería.** Se denominan costos de ingeniería a aquellos en que se incurre para realizar los estudios de un proyecto. Los costos de ingeniería corresponden principalmente a los siguientes trabajos.

- a) Estudios de factibilidad técnica y económica.
- b) Estudios relativos a la localización de la obra.

c) Ingeniería Básica y de Detalle.

d) Ingeniería de Campo.

**Costos de Operación.** Los costos de operación son los necesarios para operar y mantener el sistema, de tal manera que se obtengan de éste los productos en las condiciones previstas. Estos egresos corresponden a pagos de empleados, administración, costos necesarios para realizar las ventas, abastecedores de materias primas, materiales, servicios y otros acreedores. Al estimar los costos de operación de una planta o instalación deben de considerarse todas las repercusiones de ésta sobre la empresa.

**Costo de oportunidad.** Cuando se invierte un capital en un proyecto o en determinada acción, se pierde la oportunidad de invertirlo en otro proyecto o acción, que sea más seguro (por ejemplo invertirlo en acciones, CETES, aplazo fijo en un banco, etc.) o con el cuál se pudieran obtener beneficios mayores. A esto se denomina costo de oportunidad.

**Costo de Producción.** Es el costo de fabricar un producto. Está constituido por el costo directo y el costo indirecto.

**Costo Semivariable.** Son los costos que tienen componentes fijos y variables de tal manera que su monto total aumenta con la producción pero no en proporción. Tal sería el caso de los salarios base y comisiones, tarifa decreciente de energía eléctrica, supervisión, etc.

**Costo Total.** Está constituido por la suma de los costos de producción más los gastos de operación.

**Costos Variables.** Son los costos que tienden a variar en forma directa con la producción, tal es el caso de los materiales directos. Sus características importantes son:

- a) Su monto total varía en relación directa al volumen de producción.
- b) Su monto por unidad de producto tiende a ser constante.
- c) Se pueden asignar fácilmente a los diferentes departamentos operativos.

**Depreciación.** Es el método que permite distribuir el costo u otro valor básico de un activo fijo, una vez restado el valor de salvamento o rescate, a lo largo de su vida útil estimada.

**Desplegar.** Sacar o traer a la pantalla de la computadora cierta información.

**Dinero.** Es el medio por el que pueden cambiarse todos y cada uno de los bienes económicos.

**Disco Compacto.** Compact disc. Es un disco moldeado de plástico, de 12 cm. de diámetro ( 4.75 plgs ), que contiene información grabada en orificios microscópicos, y que se lee por medio de un haz de laser. Originalmente empleados para música de alta fidelidad, también se usan con información para computadoras.

**Disco compacto de audio.** Se refiere al disco mismo o a la tecnología empleada para hacerlo. Se trata de discos, de música o de otros

sonidos, grabados con alta fidelidad en forma digital. Esto es, contienen ceros y unos que, agrupados de cierta forma, pueden ser reproducidos después para formar sonidos. Tienen un diámetro de 12 cm. ( 4.72 plg. ). Todas sus características han sido descritas en el red book, libro rojo.

**Disco Duro.** Es un drive que emplea tecnología electromagnética para su operación. Como dispositivo, sirve para almacenar información en la PC. Esta información puede ser permanente o puede ser borrada, a criterio del usuario. La cantidad de información que pueden almacenar, varía desde 10 hasta 100 Mbytes, aunque hoy en día es difícil encontrar discos duros con capacidades menores a 30 Mbytes. El precio de una unidad de este tipo, en México, es de alrededor de \$ 350.00 dólares ( USCY ).

**Dividendos.** Son parte de las utilidades que se reparten entre los accionistas. Se dice que es el pago sobre el capital interno de la empresa.

**Documento.** En forma electrónica, los textos muy largos se dividen lógicamente en secciones pequeñas, cada una de las cuales se denomina documento. De esto, una publicación física sencilla, como un libro, se convierte en varios documentos. El objeto de hacer esto, es para facilitar el indizado y la recuperación de la información.

**Drive de Mitad de Tamaño.** Se emplea para describir a los drives para discos floppy o drive para CD-ROM, que son de aproximadamente 4.5 cm. ( 1.75 plg. ) de alto. Este es el tamaño normal de los drives en cualquier PC.

**Drive para CD-ROM.** Es un aditamento, conectado a la computadora, que sirve para leer información, grabada sobre el CD-ROM, que usará la computadora. También se refiere a una aplicación específica de los drives para discos compactos .

**Drive para discos compactos.** Compact disc drive ( CD-Drive ). Aparato para leer discos compactos con un haz de laser. Los drives para discos compactos, esencialmente, trabajan de la misma forma, ya sea para leer música o información. Los drives que se emplean para leer música, se conocen como reproductores de discos compactos ( players ) .

**Drive Winchester.** Disco duro.

**Efecto Kerr.** Fenómeno Optomagnético. El plano de polarización de un haz de laser reflejado, rota en el sentido de las manecillas del reloj ó en contrasentido de éstas, dependiendo de la polaridad magnética de la superficie reflejante.

**ENIAC.** Electronic Numerical Integrator and Calculator, Calculador e Integrador Numérico Electrónico. La primera computadora electrónica digital de uso general. Se construyó en 1946 para la marina de E.E.U.U., usaba bulbos para almacenar 20 números de 10 dígitos decimales. Tenía un panel de interruptores, en el cual se podían almacenar 104 números o cerca de 4 kbytes. Funcionaba con programa alambrado, esto es, el programa debía ser hecho conectando cables en un tablero.

**Equivalencia Económica.** Es la relación existente entre el valor del

dinero a través del tiempo y los distintos planes de financiamiento sobre la base de una misma tasa de intereses.

En línea. Es cuando se tiene una unión activa electrónica y bidireccional, con una computadora.

Estado de Origen y Aplicación de Recursos. Es también llamado de cambios de la posición financiera o fuentes y usos. Como resultado de las operaciones normales de una empresa, ésta obtiene en el curso de cada año un flujo de efectivo, que se traduce en un capital neto generado internamente. Además de éste, la empresa puede obtener capital adicional de otras fuentes. El Estado de Origen y Aplicación de recursos describe cambios en los recursos financieros de la empresa en el curso de un año, señalando el origen de los recursos adicionales ( positivos o negativos ) y la aplicación que se ha dado a los mismos. El estado de origen y aplicación de recursos da gran importancia al capital de trabajo, ya que en él se basa la solvencia de la empresa para hacer frente a sus compromisos financieros a corto plazo. A la utilidad neta se le suma el cargo por depreciación que se había descontado para calcular la disponibilidad. Al hacer esta suma se obtiene el flujo neto de efectivo generado ( después de pasar el impuesto sobre el ingreso global y los intereses por el pasivo a largo plazo), el cual provee fondos para el pago de dividendos para nuevas inversiones o para las demás aplicaciones de recursos. Al flujo generado se le sumarán las fuentes de capital de trabajo, dando por resultado el total de recursos generados.

Los datos relativos a las operaciones del año ( utilidad neta y cargos por depreciación) se toman del estado de resultados, mientras que los demás datos se obtienen por diferencia entre el último balance y

el del año anterior.

**Estado de Resultados.** Es un modelo contable dinámico de la empresa, ya que muestra en forma clasificada y ordenada los movimientos de fondos ocurridos en un período determinado, generalmente un año, constituye un análisis numérico del flujo de efectivo.

Sus partes principales son: Ventas Netas, Costos de las Ventas, Utilidad Bruta, Gastos de operación y Utilidad Neta.

Existen varias diferencias entre el agrupamiento del estado de resultados y el flujo de efectivo que se pretende obtener para poder efectuar el análisis económico.

**FAX.** Facsímil o Telefax. Dispositivo que digitaliza los caracteres contenidos en una hoja y convierte la señal digitalizada en pulsos electromagnéticos, que pueden ser enviados por medio de una línea telefónica a otro FAX para que revierta el proceso y convierta los pulsos en caracteres gráficos, obteniéndose así una reproducción del original.

**Ferromagnético.** Ferromagnetismo.

**Flujo de Efectivo.** El primer paso en el análisis económico de un proyecto de ingeniería consiste en la determinación y representación del flujo de efectivo asociado al mismo. Cuando el flujo de efectivo sufre cambios importantes en períodos cortos puede ser necesario considerar períodos económicos menores de un año, de otra manera se consideran estos períodos de un año. Cuando se describe un flujo de efectivo, el tiempo corresponde generalmente al momento en que se toma la decisión de llevar a cabo el proyecto que se analiza. Sin embargo se puede tomar como tiempo cero la fecha en que se inicia el

flujo de efectivo, o cualquier otra fecha de referencia que se considere conveniente, de tal manera que no resulten valores de tiempo negativos. El máximo valor del tiempo que se considera para el horizonte económico que corresponde a la vida del proyecto.

El flujo de efectivo puede describirse como un flujo discreto o continuo. Un flujo discreto está formado por la sucesión de ingresos sin interrupción, ya sea en forma constante o variable y se expresa en pesos/unidad de tiempo. En la realidad todos los ingresos o egresos son discretos, por lo tanto el flujo continuo es un modelo conveniente para representar una serie de ingresos o egresos frecuentes y de magnitud relativamente pequeña.

En un análisis económico es indispensable tomar en cuenta todos los componentes del flujo asociado al mismo. Para ello se debe determinar:

- a) Costo de Ingeniería
- b) Costo de construcción
- c) Costos e ingresos de operación
- d) Costos e ingresos de desmantelación
- e) Impuestos.

**Fondo de Amortización.** Es la suma de dinero acumulada para pagar una obligación que vence en una fecha futura.

**Gasto.** El término de gasto se utiliza en el mismo sentido que el de costo, para designar cierto tipo de costo que no tienen una relación directa con la producción, tal como los gastos de mercado y administración.

**Gastos de Administración.** Comprenden salarios del personal administrativo y oficinas, renta, depreciación de equipo de oficina,

gastos de mercado y administración.

**Gastos de Mercadeo.** Comprende salarios del personal de ventas, comisiones, publicidad, muestras, gastos de viaje, renta, luz, teléfono, carga, y despacho, etc.

**Gastos de operación.** Son los que representan el costo de vender y administrar un negocio. Por lo tanto, es la suma de costos de mercadeo más gastos de administración e intereses sobre el capital obtenido en préstamo ( pasivo a largo plazo).

**Haz de laser.** Haz muy delgado de luz intensa, en una sola longitud de onda, que se emplea en los procesos de lectura y grabado de un disco óptico. El laser utilizado para grabar los discos ópticos, es de intensidad mayor que el empleado para la lectura de la información.

**Ingreso de Desmantelamiento.** Es llamado también valor de recuperación. Al concluir la vida económica dentro de una instalación es preciso desmantelarla y/o venderla. Dentro del flujo de efectivo del proyecto respectivo, hay que considerar la recuperación del capital proveniente de las ventas o utilización de las instalaciones para otros fines. Cuando la instalación, o parte de ella, se utiliza con otros fines, debe tomarse como valor de recuperación el valor del mismo antes de venderlo. Según las condiciones prevalecientes del mercado.

**Ingreso Global de la empresa.** Ver ingreso gravable.

**Ingreso Gravable.** Llamado también utilidad neta antes de impuestos, se obtiene restando a la utilidad bruta los gastos de operación. El ingreso gravable, es la base para el cálculo del impuesto sobre el ingreso de global de las empresas.

**Ingreso de operación.** Los ingresos de operación en algunos casos son denominados también netos porque ya se suponen deducidos, descontados o desglosados por comisiones según corresponda.

**Impuesto sobre el ingreso global de la empresa.** Constituyen egresos del proyecto o sistema, por concepto de pagos al gobierno.

**ISO.** International Standards Organization ( Organización para la Estandarización Internacional ). Organismo mundial dedicado a estandarizar procesos, denominaciones, etc. Aquí se desarrollaron los estándares para comunicaciones entre computadoras, el Open Systems Interconnection " OSI ", Sistema Abierto de interconexión. Este es un sistema que establece los parámetros y protocolos de prueba para comunicaciones entre computadoras.

**Laser.** Light Activation by Stimulated Emission of Radiations ( Generación de Luz por medio de la Emisión Estimulada de Radiaciones ). Es un dispositivo que genera ondas electromagnéticas de frecuencias ópticas y produce haces extremadamente concentrados de luz.

**LSI.** Large Scale Integration, Integración a Gran Escala. Tecnología desarrollada durante los últimos años de la década de los 60 que integraba a más de 1,000 elementos en un circuito. Tenía una velocidad

operativa de 25 Megahertz. Se considera como un retículo funcional de circuitos. Fue desplazada por la VLSI.

**Manejador.** Es un dispositivo periférico conectado al procesador central, que requiere de un control individual para su funcionamiento.

**Modem.** Es un dispositivo que convierte las señales electrónicas de una computadora en señales electrónicas de un sistema telefónico, pudiendo revertir el proceso al recibir una comunicación proveniente de otra computadora.

**Monto.** Es el valor intrínseco de una cosa.

**MS-DOS.** Microsoft-Disc Operating System, Sistema Operativo de Disco-Microsoft, es una forma de PC-DOS. Sistema operativo diseñado por la compañía Microsoft, que se ha vuelto el estándar de los sistemas operativos para las PC's.

**MSCDROME.** Microsoft CD-ROM Extension, Extensión para CD-ROM de Microsoft. Se refiere a la extensión hecha para los sistemas operativos MS-DOS, para poder controlar, manipular e intercambiar información, entre la PC y el drive para CD-ROM. A partir de la versión 3.21 del MS-DOS, esta extensión se incluye dentro del mismo sistema operativo.

**Normas HSG ( High Sierra Group ).** Son las normas de distribución lógica del CD-ROM. Estas, fueron sugeridas por un grupo al que se

denominó posteriormente High Sierra. Para el mes de junio de 1986, la cantidad de compañías que habían adoptado estas normas era de 13, para el mes de mayo de 1990, el total de compañías que lo ha hecho es de más de 170. Para una descripción más completa, favor de remitirse al anexo 4.

**Online.** En línea.

**Paquetes.** Se refiere a uno o más programas que permiten trabajar con la información de cierta forma. Estos programas interactúan entre sí, ofreciendo la posibilidad de realizar labores o manipulaciones complejas a usuarios no expertos en programación de sistemas de computo.

**Pasivo.** Son obligaciones resultantes de transacciones presentes o pasadas por medio de las cuales la empresa se compromete a entrega efectivo u otros activos, o bien llevará a cabo servicios futuros.

**Pasivo Circulante** Es pagadero a corto plazo (menos de un año) y está formado por documentos y cuentas por pagar, sueldos y salarios vencidos a la fecha del balance e intereses y dividendos devengados y aún no pagados en la misma fecha.

**Pasivo a largo plazo :** Esta dividido en:

- a) Bonos y obligaciones a largo plazo (más de un año emitidos por la empresa para allegarse capital externo).
- b) Reserva para impuestos, pensiones, jubilaciones, y otros fines específicos los cuales pueden considerarse deudas a

futuro.

**PC-DOS.** Personal Computer-Disc Operating System, Computadora Personal-Sistema Operativo de Disco. Se refiere al conjunto de sistemas operativos diseñados para trabajar con computadoras personales.

**Pre-mastereado.** Es un paso intermedio en la manufactura de un CD-ROM. Es en esta etapa donde se agregan los códigos de detección de errores, así como otras señales, a la información que contendrá el CD-ROM.

**Preparación de los datos.** Primer paso para introducir la información en el CD-ROM. Toda la información se debe introducir en forma digital, estar organizada y en un formato, que pueda ser usado por el software que indizará el material y buscará en el disco.

**Programas.** Se trata del conjunto de instrucciones, dispuestas secuencialmente, que deberá ejecutar la computadora para trabajar con la información.

**Punto de Curié.** Temperatura a la cual un material magnético se vuelve fácil de magnetizar. La tecnología optomagnética saca ventaja de este fenómeno. El haz de laser, rápidamente calienta una pequeña de la capa magnética del disco ( sobre la superficie reflejante ) hasta 150 °C ( su punto de Curié ), permitiendo al imán del drive cambiar la polaridad magnética del byte sobre el que está el haz de laser en ese momento.

**RAM.** Random Access Memory, Memoria de Acceso Aleatorio. Es la memoria denominada como volátil en los medios informáticos. Mientras la computadora se encuentra encendida, se puede disponer de un espacio determinado para ejecutar o correr programas ( 256 para una PC junior, 512 para una PC, 640 kbytes para una PC-XT, 1 Mbyte para una PC-AT ). Cuando se corre un programa se ocupa espacio de la memoria tanto con el programa como con los datos que éste genera. Cuando se apaga la computadora, toda la información que tenía en memoria se vacía.

**ROM ( Read Only Memory ).** Almacenamiento de información que no puede ser alterado durante su uso. Se le denomina comúnmente como ROM.

**Recuperación de un Documento.** Es un proceso manual secundario y consiste en conseguir un texto completo de un artículo, en base a alguna cita abreviada o un sumario, contenidos en una base de datos.

**Recursos Aplicados.** Se les llama a la suma de los usos del capital de trabajo

**Red Book.** Libro Rojo, realmente se titula: Compact Disc Digital Audio, System Description; Audio Digital en Disco Compacto, Descripción del Sistema. Es el documento que contiene todas las características físicas del disco compacto de audio , publicado por la N.V. Philips y Sony Corp. Fue publicado en el mes de febrero de 1985. Las características de modulación y de aspectos diversos del sistema fueron publicadas en 1982 por la N.V. Philips. Los códigos de corrección de errores y de detección de errores para el disco compacto de audio, fueron descritos por vez primera por la N.V. Philips (

Philips Techn Rev. v. 40 n. 6, Hoeve et al. ) en 1982.

**Réplica de los discos.** Es el proceso de hacer copias del master del disco compacto. Se inyecta en un molde policarbonato plástico y después se estampa para formar los pequeños agujeros que representan la información. A este plástico se le coloca después una capa muy delgada de Aluminio, así como una capa protectora de resina plástica, encima de ésta.

**BCSI.** Small Computer Systems Interface, Interface de Pequeños Sistemas Computacionales. Es una interface que fué diseñada para tratar de estandarizar las interfaces existentes en el mercado para PC's. Actualmente es la interface más comunmente empleada en los dispositivos para PC's. Se conoce como « scozzi ».

**Sistema Operativo.** Es un software diseñado especialmente para controlar las funciones básicas de una computadora.

**Software.** Son los programas y/o paquetes con los que se le indica a la computadora la forma de manipular y trabajar con la información.

**Software de Aplicación.** Es un software diseñado para ayudar al usuario final a realizar una tarea específica, como un procesador de palabras o una hoja de cálculo.

**Software de Búsqueda.** Es el software empleado para buscar una información específica, dentro de toda la información que contiene un CD-ROM.

**Superficie de Señal.** Es la parte del disco compacto donde se han hecho las perforaciones, que representan la información, que son leídas por medio del haz de laser. Está « ensandwichada » por dos « tapas » de policarbonato de alta resistencia.

**Tambor.** Sistema de almacenamiento basado en tecnología magnética. Consta básicamente de un tambor de 4 plg. de diámetro por 14 plg. de largo, recubierto con una capa de níquel-cobalto. Gira a una velocidad de 12,500 r.p.m. La superficie del tambor está dividida en 40 bandas de 5 bytes. Para grabar y leer la información en el tambor, se cuenta con 200 cabezas de grabado/lectura.

**Usuario.** Es toda aquella persona que trabaje con, o use, una computadora, sin importar que ésta sea una actividad esporádica o regular. Existen diferentes tipos de usuarios. Los usuarios finales, son aquellos usuarios que utilizan un software o un paquete, como herramienta final para manipular la información ( generalmente, los paquetes empleados son de aplicación, como procesadores de textos - WordStar, XiWriter -, hojas de cálculo - Lotus, Fox -, etc. ). Existen otros usuarios, que se pueden denominar como « intermedios », que manipulan la información, por medio de otros paquetes, como el Windows, para crear otros softwares u otros paquetes, que serán con los que trabaje un usuario final.

**Usuario Final.** Usuario.

**Utilidad Bruta.** Se obtiene por la diferencia entre las ventas netas menos el costo de ventas.

**Utilidad Bruta Media.** Se entiende por ésta, a la media aritmética de las utilidades brutas de los diferentes periodos contables durante la vida del proyecto.

**Utilidad Neta después de impuestos.** Es la utilidad neta antes del impuesto menos el impuesto sobre el ingreso global de la empresa.

**Utilidad Retenida.** Son la diferencia entre las utilidades netas después de impuestos obtenidos y los dividendos pagados.

**Utilidad Retenida Acumulada.** Esta formada por las utilidades retenidas de un año más las de los anteriores.

Representan el capital generado por la empresa internamente.

**Valor adicional de las acciones.** Por arriba de su valor adicional (o descuento abajo de ese valor) que se realiza al venderlas.

**Valor de Recuperación o de Salvamento.** Es el valor estimado que tendrá un activo al finalizar el periodo de su vida útil, valor que se considera recuperable.

**Ventas Netas.** Es el monto de los ingresos totales por ventas.

**Velocidad lineal constante ( VLC ).** Constant linear Velocity ( CLV ). Los discos compactos giran más lentamente cuando la cabeza de lectura se desplaza del centro al borde exterior del disco. Esto hace que la cabeza de lectura, pase los tracks con información a una velocidad

constante. Por otra parte, los discos fonográficos y los floppies, giran a la misma velocidad, sin importar en que parte del disco se encuentre la cabeza de lectura ( velocidad angular constante, VAC ). Esto provoca que los tracks exteriores pasen a una velocidad mucho mayor que los interiores. La velocidad pasa de 500 r.p.m en la parte interna del disco, a 300 r.p.m. en la parte externa.

**Vida Contable.** Es el período seleccionado por el contador, sobre el que se depreciará el equipo en los libros de la compañía, se utiliza un período igual a la vida útil, aunque, cuando lo permitan las leyes fiscales, puede llevar a cabo una eliminación rápida del equipo en los libros.

**Vida Económica.** Es el período de tiempo durante el cual, el equipo dado tiene el costo anual uniforme equivalente mas bajo.

**Vida útil del proyecto.** Es el período durante el cual el proyecto será económicamente rentable y tecnológicamente operativo.

**VLSI.** Very Large Scale Integration, Integración a Muy Grande Escala. Tecnología desarrollada a fines de la década de los 70 y principios de los 80. En un principio aglutinaba a más de 100,000 elementos en un circuito ( chip ). Se considera la base para el subsecuente desarrollo de las microcomputadoras.

**WORM.** Write Once Read Many, se escribe una sola vez y se puede leer muchas veces. Es un disco óptico que se vende con diferentes diámetros. Estos son de 30.5 cm. ( 12 plg. ), 13 cm. ( 5.25 plg. ), 12

cm. ( 4.72 plg. ) y 8.9 cm. ( 3.5 plg. ). Estos discos permiten al usuario grabar su propia información, en lugar de tener que hacerlo a alguna empresa vendedora. Como su nombre lo indica, la información se puede grabar una sola vez y no puede ser modificada o alterada. Los discos pueden ser removidos del drive, por lo que ofrecen seguridad y transportabilidad. Los discos WORM, tienen una capacidad menor a la que ofrece un CD-ROM ( exceptuando al WORM de 30.5 cm., que tiene una capacidad de 1 GigaByte ). Sin embargo cada disco sirve para un propósito diferente, el WORM provee almacenamiento masivo pero permanente y específico para cada usuario, el CD-ROM, es un medio de distribución de grandes cantidades de información.

**Yellow Book.** Libro amarillo, su nombre real es: Compact Disc Read Only Memory, System Description; Disco Compacto exclusivamente de lectura, Descripción del Sistema. Es el documento que contiene todas las características físicas del CD-ROM . Fue publicado en el mes de mayo de 1985 por las compañías N.V. Philips y Sony Corp. Las características de software , fueron descritas por el High Sierra Group ( HSG ) en 1985. Para mayores detalles leer el anexo 4.

**ANEXO 1**

**CD-ROM.**

CD-ROM son los medios ópticos que son leídos por el haz de laser en el drive para CD-ROM. El disco es un substrato transparente, donde se coloca la información en forma de depresiones superficiales ( agujeros ), sobre una pista espiral. El largo de la depresión y el espaciamiento entre ellas, representan la información codificada y protegida contra errores.

Cualquier tipo de información digitalizada puede ser almacenada en este medio. El principal atractivo que ofrece, es la altísima seguridad disponible, así como la facilidad de reconstrucción de la información.

El CD-ROM tiene las siguientes características:

- Diámetro del disco: 120 mm.
- Capacidad: 600 Mbytes por lado ( nominales, reales 552 Mbytes ).
- Velocidad lineal: 1.2-1.4 m/s.
- Vida útil: > 10 años.
- 99 pistas.
- Información codificada como símbolos de 8 bits.
- Información organizada en bloques de 2,352 bytes, de los cuales 2,048 contienen información para el usuario.

Cuando se desarrolló, se previó que se pudieran incorporar otras funciones y dispositivos, como:

-Comunicaciones o conexiones facsimilares ( con faxes ), para actualizaciones de información que esté contenida en un CD-ROM al cuál no se tenga acceso. También para poder enviar la información del disco a usuarios diversos dentro de una Red Local.

-Impresoras, debido a que la sociedad no se ha podido liberar del uso de papel.

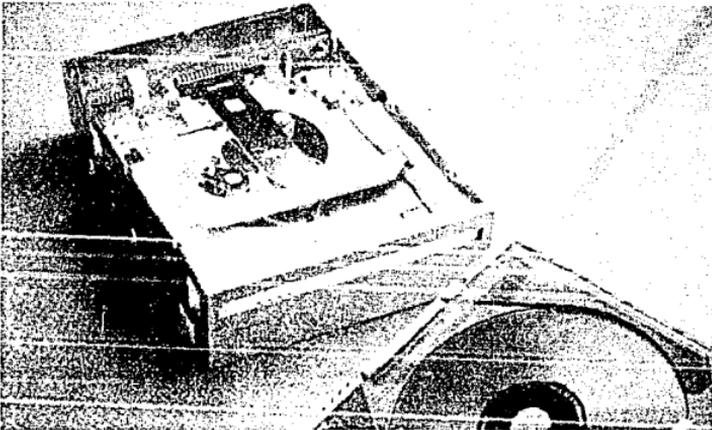


FIGURA A.1  
"CD-ROM y Drive para CD-ROM"

**ANEXO 2****Producción de los Discos.**

**Paso 1**      **Generación de la Información.** La información formateada debe estar a disposición del proveedor de la información. En caso contrario, se deben utilizar teclados o digitalizadores. El resultado es una cinta en código ASCII de 1,600 o 6,250 bpi ( bits per inch, bits por pulgada ). Este paso lo lleva a cabo el proveedor de la información en cooperación con la compañía que diseña el software.

**Paso 2**      **Preparación de la Información.** Esta, se ocupa de reestructurar la información grabada a un formato estándar. Este es un paso crítico, desarrollado por el proveedor de la información en conjunción con el productor de los discos.

Esta tarea consiste, en esencia, en organizar las secciones, capítulos, párrafos e índices del material, y pasarlos a registros individuales y campos que sean accesibles lógicamente al sistema.

Es entonces cuando se combinan los archivos invertidos, el software de búsqueda y recuperación y el software de acceso necesario para bootear la PC, para producir una imagen de espejo, esto es invertida,

de la información en cinta magnética que contendrá el CD-ROM.

Después de la fase anterior, se crea la cinta pre-master que contiene el directorio y la distribución de los archivos del sistema operativo.

**Paso 3**      Premasterizado. Este consiste en agregar códigos de control para la sincronización, la indicación de dirección/ modo y para los códigos de detección y corrección de errores. Los códigos anteriores, se combinan entonces en sectores individuales en formato CD-ROM.

Una vez completado lo anterior, se puede producir el disco master.

**Paso 4**      Masterizado. Comienza codificando la información en el formato final que tendrá el CD-ROM. Aquí, se graba ópticamente la capa de material fotorresistivo del disco de vidrio y es entonces cuando se fabrica el master que servirá de estampador.

**Paso 5**      Réplica. La réplica es, básicamente, un proceso de varias etapas:

- El disco master se transfiere a una " concha " de Níquel que cubre al disco, por medio de un método galvánico.

- Se fabrican varios « positivos » siguiendo el mismo proceso.
- De cada uno de los anteriores, se producen varios estampadores.
- Los estampadores se utilizan para producir el número de réplicas deseadas del disco compacto por medio de diversas técnicas de moldeo por inyección.
- Después del paso anterior, cada disco recibe una capa dealuminio reflejante, seguida de una capa protectora de policarbonato, generalmente MAKROLON 2,000 de Bayer.

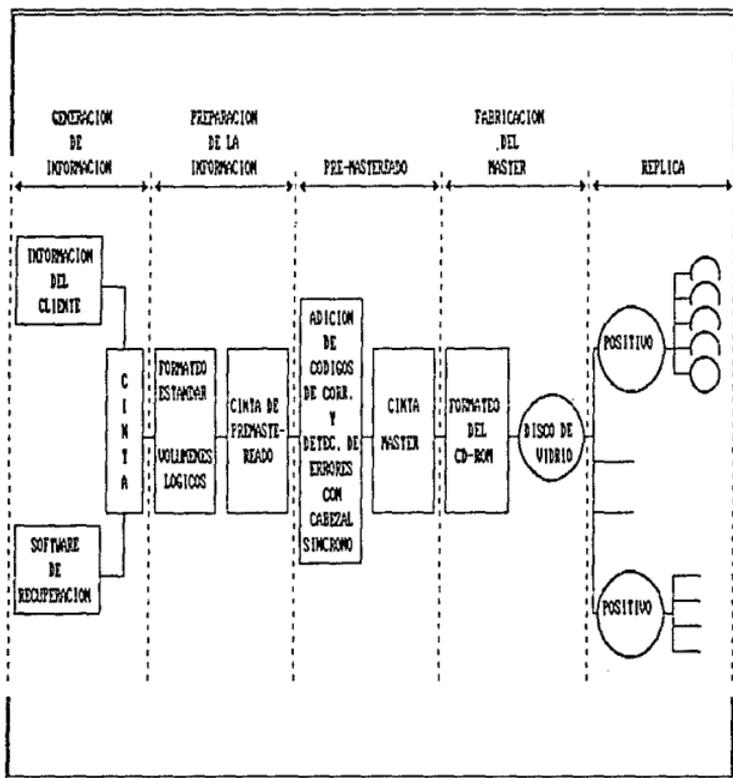
En el cuadro A2, se ofrece un aproximado de los tiempos necesarios para la realización de los procesos. Observando el esquema A2 ( página siguiente ), se puede entender mejor la secuencia de pasos descrita.

<u>TIEMPOS APROXIMADOS PARA LOS PROCESOS</u>	
• Preparación de la información	1 día
• Premasterizado	18 días
• Fabricación del master ( masterizado )	
• Replicado	

CUADRO A2

FUENTE: P.T.R. ( 59 )

**ESQUEMA A2**  
**PASOS EN LA PRODUCCION DEL CD-ROM**



FUENTE: F.T.R. ( 59 )

ANEXO 3

La Estación de Trabajo CD-ROM.

El núcleo de la estación de trabajo, consiste en una computadora personal ( PC ) o PC compatible, del tipo XT, AT o PS. Se requiere además de un drive para CD-ROM, que pueda ser conectado a la microcomputadora.

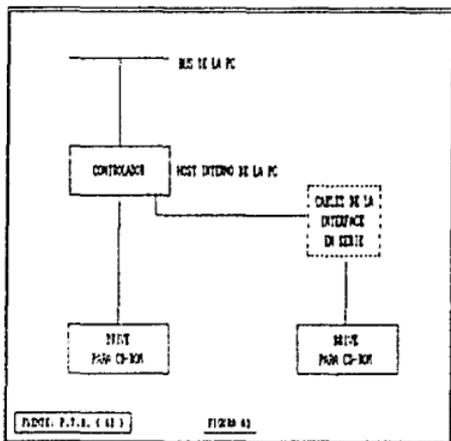
El drive, se usa para operar en un ambiente empresarial. Posee un dispositivo rotatorio de memoria, de bajo costo y de acceso aleatorio ( RAM ), que posibilita la recuperación de la información, en sectores de longitud fija, de medios informáticos como los discos compactos. Se utiliza un mecanismo de lectura con cabeza móvil que emplea un laser emitido por diodos.

La tarjeta de la interface y el manipulador, se encargan de la conexión del drive para CD-ROM al host ( en el caso de una computadora personal ), via un controlador y manipulador, residentes en el host. El controlador emplea un slot de expansión normal y el manipulador posibilita el acceso al sistema.

El controlador y el manipulador fueron desarrollados y producidos para satisfacer los siguientes requerimientos:

-Mantener al CPU (Control Process Unit, Unidad de Control de Proceso ), libre cuando se utiliza el drive para CD-ROM.

- Poder manejar el código de corrección de errores.
- Ofrecer una alta velocidad y una gran capacidad de almacenamiento, por medio de una interface inteligente.
- Permitir el acceso en el disco, a una estructura de administración de archivos en formato MS-DOS y/o ODSii/Unifile.
- Juego de comandos usuales, conocidos normalmente por un usuario de micros.
- La tarjeta tiene una entrada para cable, diseñada para que se puedan conectar los drives interconstruidos.



El controlador, ofrece la posibilidad de conexión de 2 drives para CD-ROM al sistema, por medio de 2 puertos y un cableado de interface ( figura A3 ). Aparte del disco duro usual en la PC, de 30 Mbytes, el usuario final puede conseguir acceso a más de 1 Gigabyte o 440,000 páginas de tamaño A4 que contengan textos o cifras.

La tarjeta de interface y el manipulador, tienen las siguientes características:

- Un buffer de 16 kbytes de RAM para almacenar 6 bloques físicos de 2352 bytes cada uno.
- 2 kbytes de RAM para almacenar indicaciones de error de cada byte dentro del buffer de 16 kbytes.
- 32 kbytes de PROM por microgramo.
- Un microprocesador sencillo Intel 8031/8051.
- Transferencia de datos, por medio de un controlador DMA de 5 MHz.
- Respaldo de corrección de errores, nominal de 1 exp.-12, y de hasta 10 exp.-16.
- En el host se pueden especificar el tamaño de las unidades lógicas ( de 128 a 2048 bytes ).

Generalmente se incluyen discos de muestra en la compra de un CD-ROM, tanto para obtener información de como acceder los datos en el disco, como para probar el funcionamiento del disco. Junto con el drive se incluyen los manuales de instalación y de operación. En la figura A 3.1 se muestra una estación de trabajo para CD-ROM

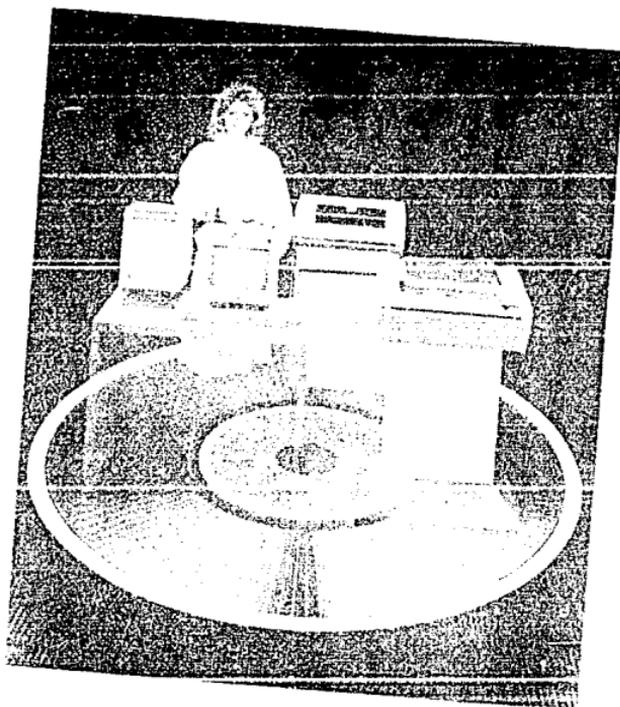


FIGURA A.3.1  
"Estación de trabajo para CD-ROM"  
Tipo TDS-MEGADOC System  
Fuente: PTR (60)

**ANEXO IV****NORMAS HIGH SIERRA GROUP ( HSG ).**

Como se comentó en el subcapítulo 2.3, el formato físico de un CD-ROM, estandarizado por la N.V. Philips y Sony, es un estándar industrial de facto, definido en el denominado Yellow Book ( libro amarillo ). Las normas HSG, se describen a continuación.

A nivel de byte, el documento describe la estructura de un juego de volúmenes ( CD-ROM's ), la estructura de un volumen, el formato y el código de caracteres de los Descriptores del Volumen, el mecanismo y los datos, por medio de los cuales el sistema operativo puede controlar el espacio dentro de un volumen y el formato de los directorios, así como la estructura del directorio y de los archivos.

Los tipos de Descriptores de Volumen, se apoyan en la Standard File Structure ( Estructura estándar de los archivos ), en la Coded Character Set File Structure ( Estructura de archivos del juego codificado de caracteres ), de la Unspecified Structure ( Estructura no especificada ) y de los Boot Records ( Registros autoejecutables ). El espacio del volumen, se divide en un área de sistema y un área de los datos. Donde el área del sistema, en tamaño, es mayor o igual a 32 kbytes. El documento, no especifica el contenido del área del sistema y éste se reserva para uso exclusivo del sistema. El documento especifica los niveles de intercambio de anidamientos, con diferentes grados de restricciones. Por ejemplo, el número de volúmenes por juego de volúmenes, el número de caracteres en un

identificador de archivos o de directorio.

Las propuestas HSG, definen que el área del sistema se encuentra en aquella región del CD-ROM, en la cual se almacena el directorio de Estructura Lógica del Volumen « ELV » ( Logical Volume Structure, LVSt ), del disco compacto. Por lo tanto, ha sido posible integrar la estructura HSG en la ELV, con lo cual se puede leer los discos compactos actuales, basados en ELV, con utilerías para PC que apoyen estas estructuras en el futuro.

El CD-ROM, puede ser visto como la base para los estándares de todos los discos compactos que contengan información manipulable por una computadora. Puede ser considerado como la raíz de un árbol en el cual, el CD-I sería la rama de educación, entretenimiento ( para mercados de consumo ), y las propuestas HSG formarían la rama comercial. Esta última, embona perfectamente para aplicaciones comerciales y no está orientada específicamente hacia CPU's ( Control Process Units, Unidades de Control del Proceso ) o hacia OS' ( Operating Systems, Sistemas Operativos ), específicos. Por lo tanto, su vigencia será de varias generaciones de Hardware. El mercado comercial demanda que un CD-ROM producido hoy en día, permanezca accesible en un futuro, sin importar los cambios en microprocesadores o en las interfaces.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Lighting It Up In The Windy City/ " An industry turning point at CD-ROM Expo "  
Smith, Steve; Struckhoff, Roger  
pp. 18-21. CD-ROM Review ( ISSN 0891-3188 ). Diciembre 1988 Vol. 3, No. 9. Peterborough, N.H., E.E.U.U.
- 2.- Noise Words/ " Just what is CD-ROM anyway ? "  
Struckhoff, Roger.  
pág. 5. CD-ROM Review ( ISSN 0891-3188 ). Diciembre 1988 Vol.3, No.9. Peterborough, N.H., E.E.U.U.
- 3.- La formulación y evaluación tecnico económica de proyectos industriales  
Soto Rodríguez, Humberto; et al.  
3a. edición. 1981. FONEI, Banco de México. México D.F., México.
- 4.- Optical disc: A new information medium  
Miyaoaka, Senri.  
Intermedia. Julio/Septiembre 1985/ vol.13. Nos. 4/5.
- 5.- Commercial Introduction of digital optical disk technology  
Ledieu, Jean.  
pp. 209-205. North Holland Journal of Information Science 9 (1984). Basado en un informe presentado en la EUSIDIC 1984, Baden, Austria. Elsevier Science Publishers B.V.1984 . Den Haag ( La Haya ), Países Bajos.
- 6.- CD-I and interactive video disc technology  
Steve Lambert & Jane Sallis editors  
Howard W. Sams & Co. publ. 1987. Indianapolis, In. EE.UU.
- 7.- Sistema de precios y asignación de recursos  
Leftwich, R. H.; Eckert, R. D.  
9a. edición. 1987. Editorial Interamericana. México D.F., México.

- 8.- 500,000 pages on one erasable disk  
Alpert, Mark.  
pp.71-73 . Fortune Magazine, enero 2, 1989 Vol.119 #1  
( ISSN 0738-5587 ). Zofingen, Suiza.
- 9.- Evaluating CD-ROMS: To buy or what to buy  
Miller, David C.  
pp. 37-42. Database, junio 1987.
- 10.- CD-ROM. The Basics  
1987. The Hewlett-Packard Company.
- 11.- El futuro de las memorias de masa  
Brésillon, Christine. Traducción de Jaume Gavaldá  
pp. 98-101 . Mundo Científico ( La Recherche en español ).  
Vol. 9 No. 87. Editorial Fontalba S.A. 1988. Barcelona,  
España.
- 12.- Los sistemas informáticos distribuidos  
Verjus, Jean-Pierre. Traducción de Jaume Gavaldá  
pp.88-91 . Mundo Científico ( La Recherche en español ).  
Vol. 9 No. 87 . Editorial Fontalba S.A. 1988. Barcelona,  
España.
- 13.- CD-ROM technology: A new era for information storage and  
retrieval ?  
Herther, Nancy K.  
pp. 18-28 . Online. Noviembre 1985.
- 14.- Videodiscs and digital optical discs  
Rivett, Mike  
pp. 25-34 . North-Holland. Journal of information  
Science Núm. 13 . 0165-5515/87. Elsevier Science  
Publishers B.V. 1987 . Den Haag ( La Haya ), Países  
Bajos.
- 15.- Fabulous Frisbees/ The world on a 5 '' disc  
Helliwell, John  
pp. 15,38 . On line Universe. Online Access Guide.  
Enero/febrero 1987

- 16.- The Silver Disk/ Market Projections for CD-ROM  
Herther, Nancy K.  
pp. 115-119 . DATABASE. Agosto 1987
- 17.- Compact Disk Databases: Are they good for users ?  
Stewart, Linda; Olsen, Jan.  
pp.48-52 . ONLINE. Mayo 1988
- 18.- Laser Libraries  
Desmarais, Norman.  
pp. 235-246 . Mass Storage. BYTE. Mayo 1986
- 19.- Tempting Future  
Kels, James.  
pág. 2. ESP WORLD. Vol. 5 No. 1. Elsevier Science Publishers B. V. Enero 1990. Den Haag ( La Haya ), Países Bajos.
- 20.- UPDATE  
pág.6 .CD-ROM Review ( ISSN 0891-3188 ). Diciembre 1988 Vol.3, No.9. Peterborough, N.H., E.E.U.U.
- 21.- Online Information/ Online Information Power  
pp. 11-16. Online Access. Vol.4 No.2 . Invierno 1989/1990. Chicago Fine Print Inc., Chicago, IL. E.E.U.U.
- 22.- The Risks and Rewards of Change  
Blumenthal, Michael W.  
pp. 2,3. SOLUTIONS, . Edición especial 1988. Unisys Corporation, Detroit, MI. E.E.U.U.
- 23.- Fabulous Frisbies  
Helliwell, John.  
pp.20,21. Online Access. Vol.4 No.2 . Invierno 1989/1990. Chicago Fine Print Inc., Chicago, IL. E.E.U.U.

## 24.- Commercial CD-ROM Titles

Frentzen, Jeff; Helfant, Bob; Compiladores.

pp. 28-38. CD-ROM Review ( ISSN 0891-3188 ). Diciembre 1988 Vol.3, No.9. Peterborough, N.H., E.E.U.U.

## 25.- Listings/ CD-ROM

pp.58-65. Online Access. Vol.4 No.2 . Invierno 1989/1990. Chicago Fine Print Inc., Chicago, IL. E.E.U.U.

## 26.- When Technology Makes the News

Kukula, Kathryn.

pp. 46,47. SOLUTIONS. Edición especial 1988. Unisys Corporation, Detroit, MI. E.E.U.U.

## 27.- The High Cost of Low Standards

Jansen, Theresa.

pp.34, 35. SOLUTIONS. Edición especial 1988. Unisys Corporation, Detroit, MI. E.E.U.U.

## 28.- Evaluación de Proyectos

Baca Urbina, G.

1987. Mc Graw-Hill.( ISBN 968-451-442-5 ) México D.F. México.

## 29.- Macrotendencias Curriculares de la Ingeniería Industrial

Sánchez-Mejía, Carlos

## 30.- La Ingeniería en México/ Ingeniería Industrial, Una Demanda Nacional

Sánchez-Mejía, Carlos.

pp. 1-5. Revista de Ingeniería. Publicada por la S.E.F.I. de la U.N.A.M. 1989. México D.F. México

## 31.- Who Owns the Standards?

Seymour, Jim.

pp. 174-178. PC Magazine Vol. 6 No.10. Mayo 26, 1987. ( ISSN 0745-2500 ). Boulder, CO. E.E.U.U.

**32.- Technical Report 18**

Information Media and Technology. Septiembre 19, 1986. CIMTECH, The National Center for Information Media and Technology. The Hatfield Polytechnic, Hatfield Herts, Reino Unido.

**33.- CD-ROM: Ideas in Motion**

( Folleto publicitario )

Comité Organizador de la Quinta Conferencia Internacional y Exposición sobre CD-ROM, celebradas los días 27, 28 de Febrero y 1º de Marzo, en San Fco., Cal. E.E.U.U.

Microsoft Corp., organizado por Cahners Exposition Group ( dueños de los derechos de autor ); Stamford, CT 06905, E.E.U.U. 1989. Reed Exhibitions Companies, Reed International P.L.C., E.E.U.U.

**34.- CD-ROM: The New Papyrus**

Steve Lambert & Suzanne Ropiequet, editores y compiladores

1986. ISBN 0-914845-75-6. Microsoft Corporation. Redmond, Wa. E.E.U.U.

**35.- La nueva economía de la computación**

Blumenthal, W. Michael

pp. 96-97. Expansión. Julio 19, 1989. Vol. 21 No. 520. ISSN 185-2728. México D.F., México.

**36.- CD-ROM Chickens and CD-ROM Eggs**

Manes, Stephen

pp. 83-86. PC Magazine. Junio 23, 1987. Vol. 6 No. 12. ISSN ( # 0888-8507 ). N.Y., N.Y. E.E.U.U.

**37.- Networking: Los enredos de las redes**

pp. 26-35. Expansión. Marzo 15, 1989. Vol. 21 No. 511. ISSN 185-2728. México D.F., México.

**38.- WORMS for Mass Storage**

Rosch, Winn L.

pp. 135-166. PC Magazine. Junio 23, 1987. Vol. 6 No. 12. ISSN ( # 0888-8507 ). N.Y., N.Y. E.E.U.U.

## 39.- Informática

pág. 54. Expansión. Febrero 28, 1990. Vol. 22 No. 535.  
ISSN 185-2728. México D.F., México.

## 40.- Informática

pág. 166. Expansión. Septiembre 27, 1990. Vol. 22 No.  
525. ISSN 185-2728. México D.F., México.

## 41.- La invasión de las Micros

pp. 26-35. Expansión. Marzo 15, 1990. Vol. 21 No. 511.  
ISSN 185-2728. México D.F., México.

## 42.- Ingreso per Cápita y Distribución del Ingreso

Calva Mercado, Alberto

pp. 44-52. Expansión. Agosto 16, 1990. Vol. 22 No.  
522. ISSN 185-2728. México D.F., México.

## 43.- Einführung in das industrielle Rechnungswesen &lt; GKR &gt;

Andres, Karl. Dipl. Kfm.  
Droll, Bernhard. Dipl. Kfm.  
Köhl, Hans. Dipl. HdI.  
Trunz, Fritz. Dipl. Kfm.

1985. Editorial Europa-Lehrmittel. ISBN 3-8085-9144-7.  
Europa Nr. 91439. Wuppertal, República Federal de  
Alemania.

44.- Manual for the Preparation of Industrial Feasibility  
Studies

1978. Organización de las Naciones Unidas para el  
Desarrollo Industrial. ID/206. Viena, Austria.

## 45.- Information, Communication and the Paperwork Explosion

Bentley, Trevor

1976. Mc Graw-Hill. ISBN 0-07-084468-2. N.Y., N.Y.,  
E.E.U.U.

## 46.- Costos para administradores y dirigentes

Del Río González, Cristobal  
et al.

1a ed. 1985. E.C.A. S.A. de C.V. México D.F., México.

- 47.- **Sistemas de Información para la Administración**  
Bacchino, William A.  
1987. Ed. Trillas. ISBN 968-24-0394-1. México D.F., México.
- 48.- **Fundamentos de Preparación y Evaluación de Proyectos**  
Sapag Chain, Nassir  
Sapag Chain, Reinaldo  
1985. Mc Graw-Hill. ISBN 968-600-008-7. México D.F., México.
- 49.- **Análisis y Evaluación de Proyectos de Inversión**  
Coss Bú, Raúl  
1983. Ed. Limusa. ISBN 968-18-1327-8. México D.F., México.
- 50.- **Un Concepto de Planeación de Empresas**  
Ackoff, Russell L.  
1988. Ed. Limusa. ISBN 968-18-0570-4. México D.F., México.
- 51.- **La Previsión de las Ventas en la Empresa**  
Montalbán, Francisco  
1977. Ed. Hispano-Europea. ISBN 84-225-0443-0. Barcelona, España.
- 52.- **Manejo de Problemas y Toma de Decisiones**  
Rodríguez Estrada, Mauro  
Márquez A., Mateo  
1988. Ed. El Manual Moderno. ISBN 968-426-467-4. México D.F., México.
- 53.- **Decisiones Financieras y Costo del Dinero en Economías Inflacionarias**  
Gutierrez Marulanda, Luis Fernando  
1985. Ed. Norma. ISBN 958-04-0005-9. Bogotá, Colombia.

- 54.- **Apuntes de Evaluación de Proyectos Industriales**  
Rucker Koehling, Manfred V.  
1984. Facultad de Ingeniería, U.N.A.M. ( F.I./  
U.N.A.M./ D.I.M.E./ 84-069 ). Cd. Universitaria,  
México D.F., México.
- 55.- **Microsoft: Software con mucha creatividad**  
pp. 62-66. Expansión. Diciembre 7, 1988. Vol. 20 No.  
505. ISSN 185-2728. México D.F., México.
- 56.- **Los Retos de la Última Década del Siglo XX**  
Integración Tecnológica. Enero, 1990. Vol. 6 No. 18.  
Centro para la Innovación Tecnológica. U.N.A.M. Cd.  
Universitaria, México D.F., México.
- 57.- **El valor de la información**  
pp. 24-30. Expansión. Marzo 14, 1990. Vol. 22 No. 536.  
ISSN 185-2728. México D.F., México.
- 58.- **The new medium of Compact Discs, an introduction to  
Optical Disc Recording**  
Wielinga, R. F.; Preston J.  
pp. 2-6. Philips Telecommunications and Data Systems  
Review. Diciembre 1986. Vol. 44 No. 3. Hilversum,  
Países Bajos.
- 59.- **CD-ROM: User Aspects and Application Fields**  
Noordenbos, M. G.  
pp. 7-17. Philips Telecommunications and Data Systems  
Review. Diciembre 1986. Vol. 44 No. 3. Hilversum,  
Países Bajos.
- 60.- **CD-ROM: Device, System Integration and Standardization**  
Meissner, K.  
pp. 18-31. Philips Telecommunications and Data Systems  
Review. Diciembre 1986. Vol. 44 No. 3. Hilversum,  
Países Bajos.

## 61.- Innovation in Optical Filing

Dudock van Heel, J.J.M.

pp. 1-15. Philips Telecommunications and Data Systems Review. Diciembre 1988. Vol. 46 No. 4. Hilversum, Países Bajos.

## 62.- Modularity, Openness and Application of the MEGADOC Optical Filing System

Noordenbos, M.G.

pp. 16-29. Philips Telecommunications and Data Systems Review. Diciembre 1988. Vol. 46 No. 4. Hilversum, Países Bajos.

## 63.- Die Anwendung des Microcomputers in Kleinsbetrieben ( Handwerk ) der Bundesrepublik Deutschland und Übertragungsmöglichkeiten auf das Entwicklungsland Mexiko

Hernández Lecanda, Jesús. Dr. Ing. Wscht.

pp. 241-255. Tesis doctoral. 7 de junio de 1982. Universität Fridericiana Karlsruhe ( Technische Hochschule ). Karlsruhe, República Federal de Alemania.

## 64.- Diagnóstico de la Informática en México en 1980

pp.63-70. 1980. Coordinación General del Servicio Nacional de Estadística Geografía e Informática. Secretaría de Programación y Presupuesto. México D.F., México.

## 65.- Issues in Electronic Publishing using Optical Disc Technology

Wood, Richard

pp. 49-55. 1988. Journal of Library Administration. Vol. 12 No.4. E.E.U.U.

## 66.- The Business and Technology of Electronic and Optical Publishing

Schwerin, Julie B.

pp. 291-297. Online Review. Octubre 1988. Vol. 12 No. 5. E.E.U.U.

- 67.- Pricing Software and Information on CD-ROM  
Gibbons, Patrick  
pp. 176-180. Electronic and Optical Publishing Review.  
Diciembre 1987. Vol. 7 No. 4. E.E.U.U.
- 68.- Buying and Selling Databases  
Desmarais, Norman  
pp. 184-188. Electronic and Optical Publishing Review.  
Diciembre 1986. Vol. 6 No. 4. E.E.U.U.
- 69.- Marketing  
Nieschlag, Robert. Dr.  
Dichtl, Erwin. Dr.  
Hörschgen, Hans. Dr.  
pp. 226-262. 11a ed., 1980. Ed. Duncker & Humblot GmbH.  
ISBN 3-428-03536. Berlín Occ., República Federal de  
Alemania.
- 70.- System Analyse. Arbeitstechniken der EDV-Organisation  
Adams, Klaus  
Kiederich, Klaus  
pp. 49-59, 65, 69-71. 1973. Ed. Westdeutscher GmbH.  
ISBN 3-531-11153-1. München, República Federal de  
Alemania.
- 71.- Manual of Industrial Project Analysis in Developing  
Countries. Vol. II  
Little, Ian M. D.  
Mirrless, James A.  
pp. 46-65. 1969. Organisation for Economic Cooperation.  
Paris, Francia.
- 72.- Análisis Estadístico de la Actividad del Sector  
Oferente de Bienes y Servicios en Informática en 1978.  
pp. 102-105, 108, 110. 1980. Secretaría de Programación  
y Presupuesto. México D.F., México.
- 73.- Injection Moulding of Compact Discs  
Anders, S.  
Hardt, B.  
pp. 1,3 Reimpresión especial de: "Kunststoffe German P. "  
1987/1; Carl Hanser Verlag. München.  
Bayer A.C. K U Group. Leberkusen, República Federal Alemana

