

ALMACENAMIENTO Y TRANSMISION DOCUMENTAL: REDES Y SISTEMAS

José María Sánchez Nistal

Aborda este artículo un tema generalmente soslayado, pero fundamental para el planeamiento: el acceso, almacenamiento y transmisión del gran volumen de documentación que precisa y genera la gestión y la planificación del territorio municipal.

Se esboza un panorama general de las nuevas técnicas en este ámbito: Telefax, CD-ROM, Videodisco... que lentamente dejan de ser novedosas en nuestro país al ir generalizándose el uso de estos nuevos medios en el ámbito municipal y de los profesionales del urbanismo.

Tras describir una a una las principales innovaciones técnicas en el ámbito documental, se aporta como anexo un cuadro de síntesis de seis soportes, detallando sus características de forma que permite comparar y evaluar las ventajas y limitaciones de cada uno de ellos.

El importante problema del acceso a la información, entendiéndola en sentido amplio, se ha venido solucionando tradicionalmente con métodos manuales lentos y costosos. La situación, agravada a partir de los años 50 con el enorme crecimiento en volumen y demanda de la información, provocó el nacimiento de nuevas técnicas y profesiones, que no se limitaron a facilitar el acceso a la información, sino que garantizaron la selección de los documentos pertinentes.

Así surge la Documentación Científica como rama dedicada a la captación, tratamiento y difusión de todo el material informativo de interés que aparece en el mundo. En sus orígenes, da prioridad al material bibliográfico impreso, pero con la experiencia acumulada en el tratamiento,

The Storing and Transmission of Documents: Networks and Systems

The paper deals with a subject often given but scant importance that is in fact central to any kind of planning, namely the access to, storing and transmission of the great body of documentary material required for and produced by the implementing procedures and planning out of municipal land.

The paper gives an overall picture of those new techniques in this field such as FAX, CD-ROM, Video Disks etc., here shown as having gradually lost their novelty value on this country thanks to having been eased into the normal working procedures of the municipal and town and country planning worlds.

After describing each and every one of the more important technological advances in the documenting field. An appendix offering a six-base synthesized image is added to the paper, this thus allowing for a detailing of the techniques in question in such a way as to indicate their strengths and weaknesses.

la paulatina aparición de documentos no impresos cada vez más importantes, y el crecimiento de la demanda, el trabajo documental se va diversificando.

Aunque la prioridad fundamental era recoger la mayor información posible para evitar su pérdida, pronto se vio, sin embargo, que el mero registro de documentos, cuando el volumen alcanzado era grande, no garantizaba su acceso.

Por ello fue ineludible aplicar a cada una de las unidades informativas que entraban en los sistemas, unas técnicas específicas que posibilitaran luego su manejo y recuperación.

Los procesos técnicos seguidos por el material informativo, conforman lo que ha venido en llamarse el tratamiento documental. Este tratamiento, que puede aplicarse con distintos grados de profundidad dependiendo de la información y los sistemas, puede llegar a ser muy com-

plejo y es frecuente que se diseñe a medida para cada tipo de documento.

El proceso de tratamiento, y por tanto, la misma documentación, se encamina a facilitar el máximo de información pertinente, a las personas que lo requieran. Este objetivo se alcanza, sobre todo, gracias a la parte del tratamiento llamada indización que consiste en un análisis del contenido del documento por medio del cual se le asignan las palabras que van a permitir la recuperación posterior preguntando al sistema por materias o conceptos.

De esta manera los documentalistas, en su trabajo de análisis, generan un vocabulario específico para cada materia, generalmente extraído del léxico empleado por los especialistas productores de la información.

Estos términos (descriptorios), al ser todos ellos relativos a un área temática única, mantienen relaciones semánticas entre sí que van a servir en los procesos de indización y búsqueda para seleccionar los más apropiados. Estas relaciones se hacen explícitas en los «Tesauros», una de las principales herramientas en la Documentación, y que requieren para su elaboración un largo proceso de acopio y selección del léxico, además del establecimiento de relaciones formales entre los términos que lo componen.

Lo más frecuente en los procesos de tratamiento, es que el resultado final consista en una «referencia» del documento analizado. Es decir, la consulta a un sistema solicitando información sobre una materia concreta proporciona referencias de trabajos, pero no los trabajos en sí mismos.

El conjunto de información tratada documentalmente y almacenada en un ordenador con una estructura homogénea para iguales tipos de documentos, es lo que se llama en Documentación «base» o «banco de datos».

El uso de la informática aporta lógicamente una mejora importante en los procesos de búsqueda de información referencial. Así:

- Los ordenadores permiten el manejo rápido de grandes volúmenes de información. La información almacenada en máquina es accesible desde cualquier lugar remoto gracias a las redes telemáticas.
- La informática permite la reutilización continua de la información.

En definitiva, la tecnología informática es utilizada para el almacenamiento masivo (bases de datos), y la búsqueda selectiva de información, a la vez que permite a través de las redes de telecomunicaciones su difusión instantánea.

El equipo material necesario para la transmisión y consulta de la información es muy sencillo. Consta, en su configuración mínima, de una pantalla de rayos catódicos con teclado, una impresora y una línea telefónica con «Modem». Este último aparato, suele suministrarse por las compañías telefónicas y permite MODular y DEMODular las señales que emiten el ordenador o el terminal para transmitirlos por vía telefónica.

Actualmente suele trabajarse con microordenadores en lugar de terminales simples, y se emplean redes telefónicas dedicadas íntegramente a la transmisión de datos, en lugar de las líneas conmutadas normales.

A través del teléfono, por tanto, y vía satélite cuando la distancia es grande, pueden consultarse hoy día más de 350 millones de «unidades informativas» contenidas en las distintas bases sustentadas por los distribuidores.

En España existen ya más de 70 bases de datos con una cantidad aproximada de 7 millones de documentos registrados.

Cumplido el primer objetivo de la Documentación (tratar y difundir la información generada), que queda resuelto con las redes informáticas y de comunicaciones, se plantea un segundo problema grave: la disponibilidad física de los documentos.

Ya se dijo antes que la información recuperada con la consulta a bases de datos es en gran parte referencial, por lo que queda por resolver el acceso físico al documento original referenciado.

Los servicios de recuperación de texto completo se han desarrollado más lentamente que los bibliográficos «on-line». En esto han influido consideraciones ergonómicas y el relativamente alto costo de los terminales capaces de recuperar en «texto libre». En Europa el Reino Unido ha sido particularmente activo en este desarrollo, y ya en 1984 se firmó un acuerdo entre siete países europeos para desarrollar una unión, vía satélite, con el objeto de poner en marcha un servicio de «suministro electrónico de documentos» con alta velocidad: el sistema Apolo.

En la actualidad existen redes de centros conectados que se prestan o se suministran entre sí copia de los documentos que existen en sus fondos.

Pero el sistema para la transmisión documental que está siendo aceptado masivamente por su sencillez y calidad es el de la transmisión facsímil o «Telefax».

Se trata del proceso de transmitir fotocopias a lugares remotos por vía telefónica. Hasta hace relativamente poco tiempo, los equipos eran lentos operando y la calidad de la reproducción bastante pobre. Sin embargo, se ha mejorado ostensiblemente en los tiempos y calidades de transmisión, de forma que el FAX está aceptado ya como método que facilita considerablemente el intercambio de recursos. Usa tecnología láser, y transmite señales electrónicas por vía telefónica.

Un dato sobre el crecimiento espectacular de estos aparatos es que en Francia, por ejemplo, para 1990 está previsto un parque de 450.000 unidades. Están en marcha los fax llamados del grupo IV que permiten la transmisión de una página Din A4 en 10 segundos con la calidad de una impresora láser, y ya está anunciado para un futuro próximo un sólo aparato con funciones de telefax, scanner, impresora láser y fotocopiadora. El fax conocerá al menos hasta 1992 el más

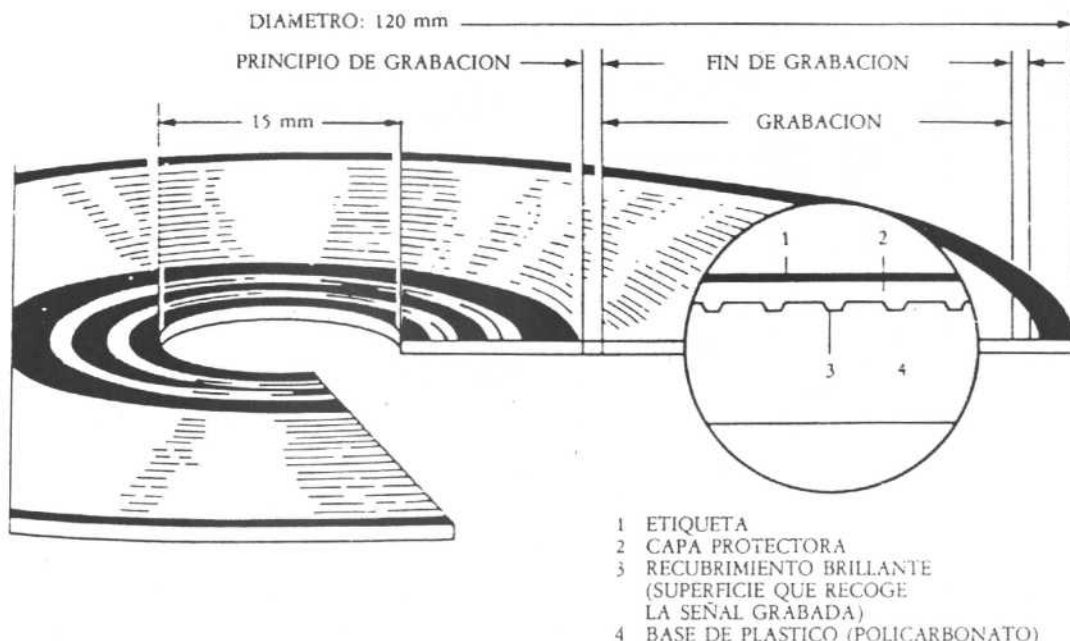


FIG. 1. Disco compacto.

fuerte crecimiento de todos los productos y servicios de telecomunicación (más del 30 por 100 de crecimiento anual, media mundial). Por su parte están cada vez más en auge las tarjetas «add-on» de fax para ordenadores personales.

Por último, dentro de estas tecnologías aplicadas a la transmisión documental, conviene citar el «Teletex» y la «Publicación Electrónica». El primero facilita el tráfico de textos entre terminales, directamente de memoria a memoria. Al margen de la distancia, es capaz de transmitir en menos de 10 segundos el texto contenido en una página DinA4. La información que transporta es, por tanto, aquélla capaz de ser almacenada en un ordenador.

La «Publicación Electrónica» ha sido definida como «el uso de ordenadores y sistemas de telecomunicaciones para transportar en todo o en parte la producción y distribución de material publicado». Así, los procesos de fotocomposición serían incluidos en esta definición. Los últimos

avances en el tema de la publicación electrónica se han dirigido hacia el concepto de «revista electrónica». El material es introducido, editado, revisado, diseminado y leído electrónicamente. El futuro de este sistema depende, sin embargo, más de la aceptación de los usuarios y de la facilidad de acceso al «hardware» apropiado que de la tecnología en sí.

Resueltos con estos medios el acceso y el suministro de la información, aparece un tercer problema imbricado íntimamente con ellos: el almacenamiento de los documentos. En efecto, el gran volumen de información custodiada por las distintas instituciones plantea dos graves inconvenientes: la falta de espacio y la conservación.

Una primera técnica empleada para paliarlos es la «microfotografía». El recurso al microfilm o la microficha resuelve el problema de espacio y permite reproducir fácilmente los documentos.

Cuando el volumen de documentos micrografados es grande, se recurre a la informática (como en el caso del papel), para su selección. Es decir, la creación de una base de datos, compuesta por las referencias de los documentos microcopiados, sigue siendo la única garantía posible para la búsqueda de información. En este caso, sin embargo, se da un paso más, porque instalando un sencillo «interface» entre el ordenador que maneja la base de datos y el lector de microcopias, podemos obtener el documento original de forma instantánea. El sistema trabaja de manera que el usuario con el ordenador, selecciona la información pertinente en la base de datos. Las referencias recuperadas incluyen, entre los datos incorporados en el análisis documental, un código interno que juega el papel de signatura topográfica y que permite localizar e identificar el lugar exacto que ocupa el documento completo en la colección de microfichas.

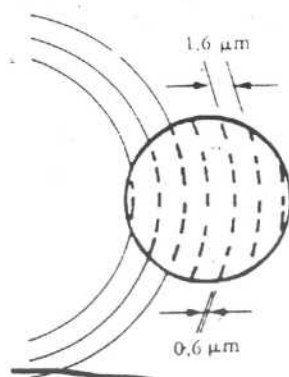


FIG. 2. Hoyos y planos

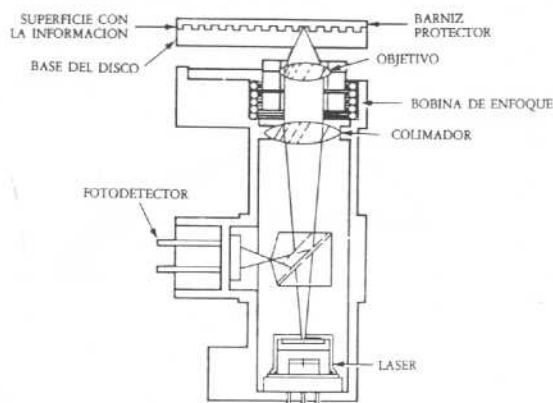


FIG. 3. Cabeza lectora de CD ROM.

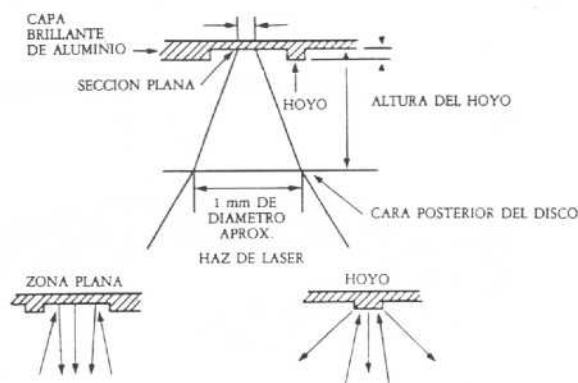


FIG. 4. Relación entre hoyos y salida del fotodetector.

Automáticamente el sistema extrae la microficha seleccionada y sitúa en la pantalla del lector la primera microfotografía del documento. De esta manera el usuario accede directamente, por medios informáticos, al documento original, sin necesidad de cargar en el ordenador el texto completo del mismo, ocupando memoria.

Los sistemas más sencillos de este tipo guardan hasta 30 microfichas en cartuchos especiales. Como cada microficha admite hasta 196 imágenes, un cartucho puede almacenar 6.000 imágenes de acceso instantáneo.

Cuando la información no es textual y de tamaño no normalizado (planos, por ejemplo), suele pasarse a película de 35 mm. Las imágenes de esta película se cortan y posteriormente forman microfichas.

En estos casos cada microficha puede contener hasta 6 imágenes, de manera que un cartucho contiene entre 180 y 200 documentos gráficos.

Si el lector de microformas es además reproductor, puede obtenerse una copia en papel, evitando así la manipulación del documento original, y reproduciendo tantas veces como sea necesario. La sencillez del sistema de almacenamiento, como se ve, es máxima, y la disponibilidad física de los documentos inmediata.

No obstante, el empleo de microcopias es engorroso, se deterioran con el uso y su calidad de reproducción no es perfecta. Por ello se ha recibido con expectación el advenimiento de las nuevas tecnologías ópticas que vienen a resolver de manera definitiva el problema del almacenamiento y disponibilidad de los documentos.

Las tecnologías ópticas utilizan un sistema de escritura-lectura por rayo láser sobre superficies termosensibles, y tienen una capacidad de almacenamiento y duración muy superior a las ya tradicionales microcopias o soportes magnéticos.

Frente a una primera clasificación de las memorias ópticas basada en la señal almacenada: digital o analógica, el rapidísimo desarrollo de las tecnologías ofrece actualmente memorias mixtas

que se vienen diferenciando por sus posibilidades de lectura/escritura. Así, simplificando, se distinguen:

— Memorias ópticas de sólo lectura: ROM (Read Only Memory); utilizadas fundamentalmente para la difusión de la información. El usuario sólo puede consultar la información, pero no modificarla ni aumentarla o borrarla.

— Memorias de una sola escritura y muchas lecturas: WORM (Write once, read many); utilizadas para la explotación de archivos, la información registrada es introducida por el propio usuario a su medida y disponible inmediatamente para su consulta, pero una vez grabada, no puede borrarse.

— Memorias de varias escrituras y lecturas: WMRA (Write many, read always); perfectas para almacenamiento temporal, el usuario puede introducir la información y borrarla para grabar de nuevo aprovechando la superficie otra vez. Son las tecnologías regrabables o magneto-ópticas.

Los tipos de soporte más extendidos son los discos: compactos (CD), discos ópticos numéricos (DON) y videodiscos. Menos conocidas son las tarjetas ópticas y las cintas y cassettes ópticas, anunciándose ya el desarrollo del «Digital Paper».

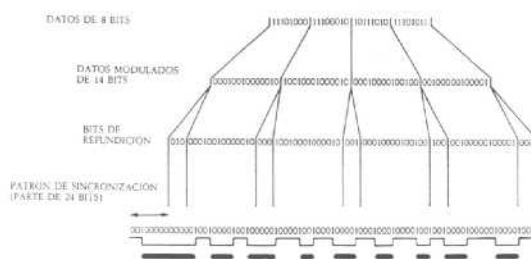
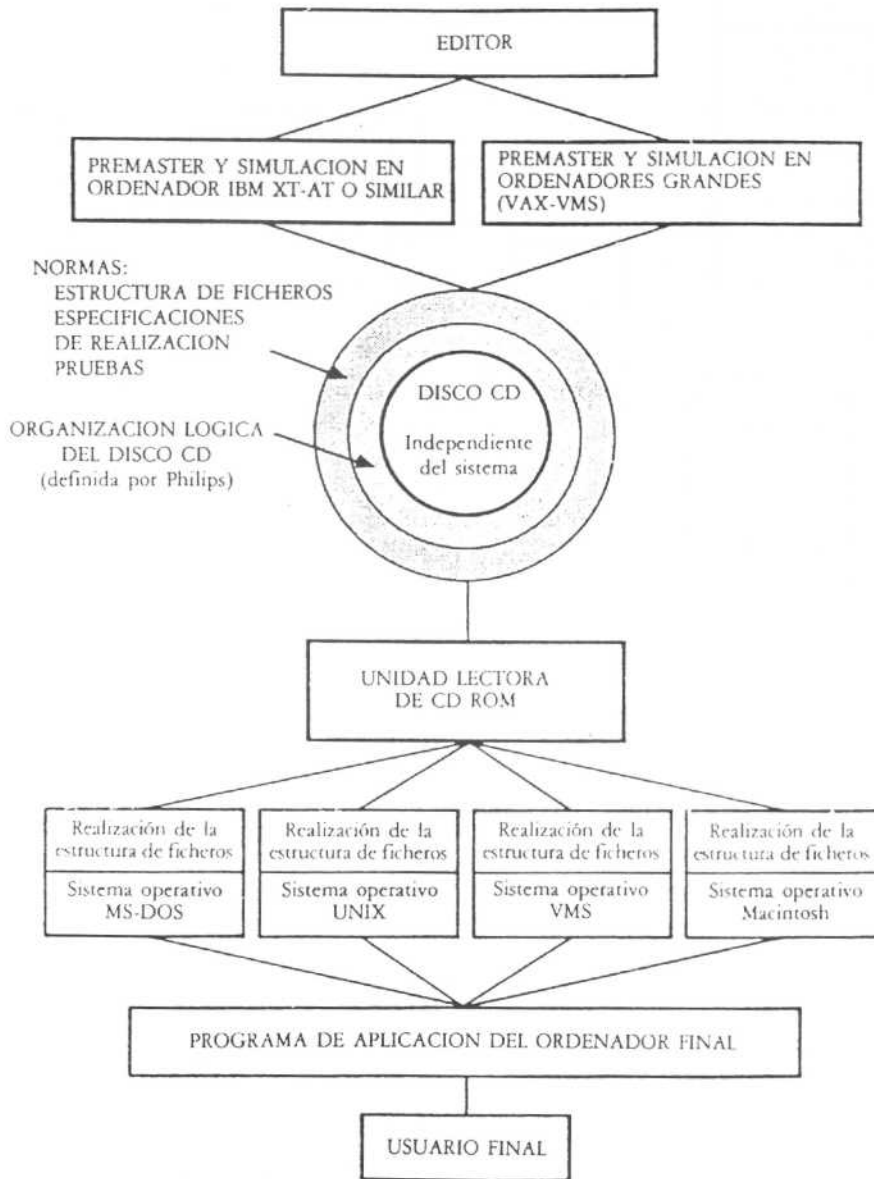


FIG. 5. Conversión de bytes en hoyos.

Ruta de producción de CD ROM con una estructura de ficheros de tipo general



Hablaremos fundamentalmente de los discos compactos, el disco óptico numérico y los videodiscos.

El disco compacto o «CD-ROM» (Read Only Memory) es actualmente el soporte más barato por bit de información almacenado y, por tanto, se presenta como el medio ideal para distribuir grandes cantidades de información.

Cada cara del CD puede almacenar 600 Mb de información (casi 200.000 páginas DinA4) sobre una superficie de 12 cm. de diámetro que contiene una pista de 3 millas de longitud.

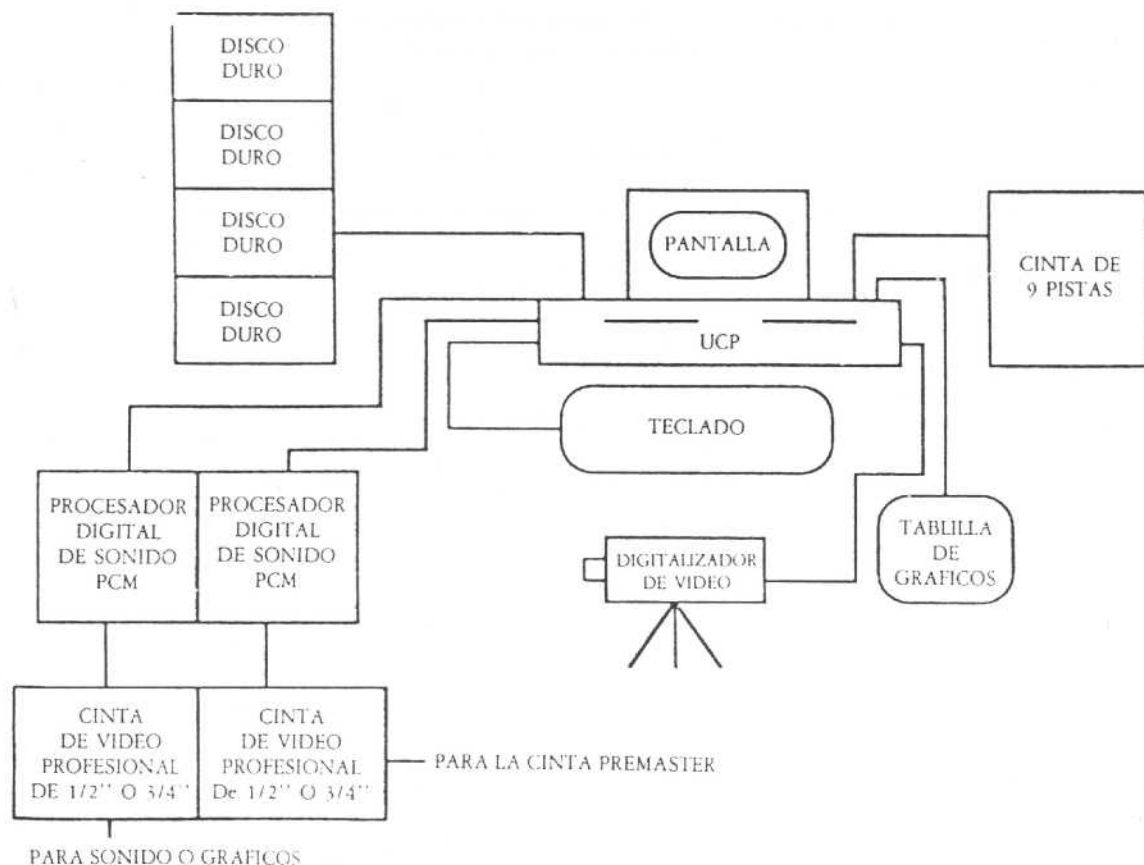
La información se contiene sobre una delgada capa metálica o de vidrio, recubierta de un material protector transparente. De esta forma, el polvo o los arañazos en la superficie del disco no interfieren a la hora de la lectura, por lo que el CD se constituye en un medio extraordina-

mente duradero (hay casas que garantizan más de un siglo en discos de vidrio). La información que guarda es permanente y, por tanto, no puede actualizarse. Está grabada en la superficie de forma digital, mediante minúsculas cavidades «pits» que se leen por láser. Una célula fotoeléctrica capta la reflexión del rayo láser a medida que recorre las zonas del disco mientras éste gira.

Además de textos, el CD puede guardar información gráfica digitalizada y sonido.

El primer ejemplar de un CD o «master» se fabrica de forma similar a los discos compactos de sonido, a partir de la información guardada en cinta magnética, e, igual que ellos, por simple presión puede duplicarse para obtener las copias que se deseen.

Cuando se desarrollaron los discos audio compactos, los fabricantes aprovecharon su po-



tencial para almacenar información digital accesible por ordenador, sin incurrir en los errores cometidos con el sistema vídeo de diferentes sistemas de grabación (VHS, BETAMAX, etc.), por lo que llegaron a un acuerdo en 1985 para la normalización.

Generalmente el productor de CD-ROM suministra con el disco además de los datos almacenados, el «software» capaz de manejarlo (grabado en el propio CD) y el «hardware» capaz de leerlo.

Los productores de bases de datos y los editores en general, son quienes más utilizan, por ahora, los CD-ROM; los primeros almacenan en estos discos las referencias bibliográficas de sus bases, de modo que los usuarios, suscribiéndose al CD, reciben periódicamente los ejemplares con las puestas al día, y pueden consultarlas en su totalidad a través de un microordenador; los editores, por su parte, tienen ya en el mercado enciclopedias, diccionarios y obras de consulta en general.

Las bases de datos distribuidas en CD-ROM se utilizan de forma similar a las convencionales «on-line»; sin embargo, al implantarse en microordenadores con sistema operativo monopuesto, impide la consulta simultánea (salvo en instalaciones en red). Su ventaja fundamental es evitar el uso de teléfono para la conexión a los distribuidores. No obstante sólo cuando la consulta a la base es continua por parte del usuario,

compensa económicamente la suscripción a un CD.

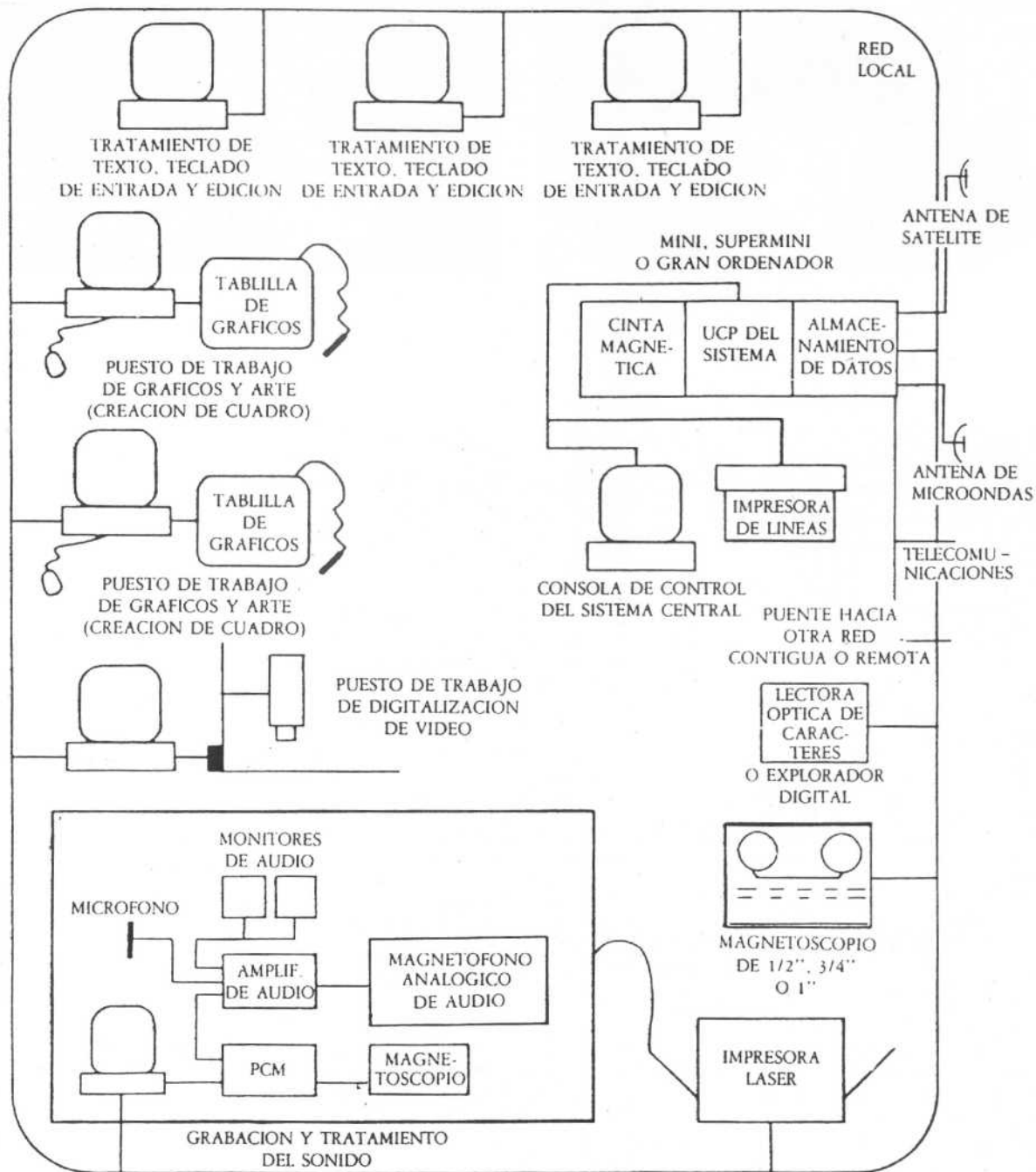
Existe ya el CD-WORM y está en desarrollo el CD-WMRA.

Los CD-ROM están experimentando un crecimiento vertiginoso. Así en 1988 el parque de lectores era de 170.000 unidades (500 en España). En 1990 está prevista la producción de 1.000.000 de ellos y para 1993, 4,2 millones. América del Norte acapara el 62 por 100 de la producción, Europa el 30 por 100 y el 8 por 100 restante se reparte principalmente entre Japón y Australia.

Un segundo sistema encuadrado en las nuevas tecnologías es el Disco Óptico Numérico (DON). Este sistema, igual que el CD, almacena información digitalizada y usa un haz de rayos láser para su lectura y registro. El DON está concebido para permitir la grabación en tiempo real de informaciones digitalizadas con una seguridad compatible con las normas en vigor para la informática. Es el mejor exponente de la tecnología WORM.

Con un tamaño de 13 ó 30 cm. admite por las dos caras un almacenamiento de hasta 2.400 millones de caracteres en cada una de ellas, consiguiendo una reproducción perfecta, en blanco y negro o color, del documento almacenado. Las casas están ofreciendo garantías de conservación de hasta 100 años en sustratos de vidrio o plástico.

Supersistema de preparación de datos



El equipo de trabajo ocupa poco lugar y consta de:

- Un scanner, encargado de digitalizar la información contenida en una hoja de papel de tamaño Din A4 ó Din A3 en algunos segundos. Existen ya aparatos que digitalizan una página en color en 2 minutos 30 segundos.

- Una pantalla, que muestra la información almacenada en cinta magnética tras su paso por el scanner.

- El DOR o disco de almacenamiento, que guarda definitivamente la información digitalizada tras la verificación del operador.

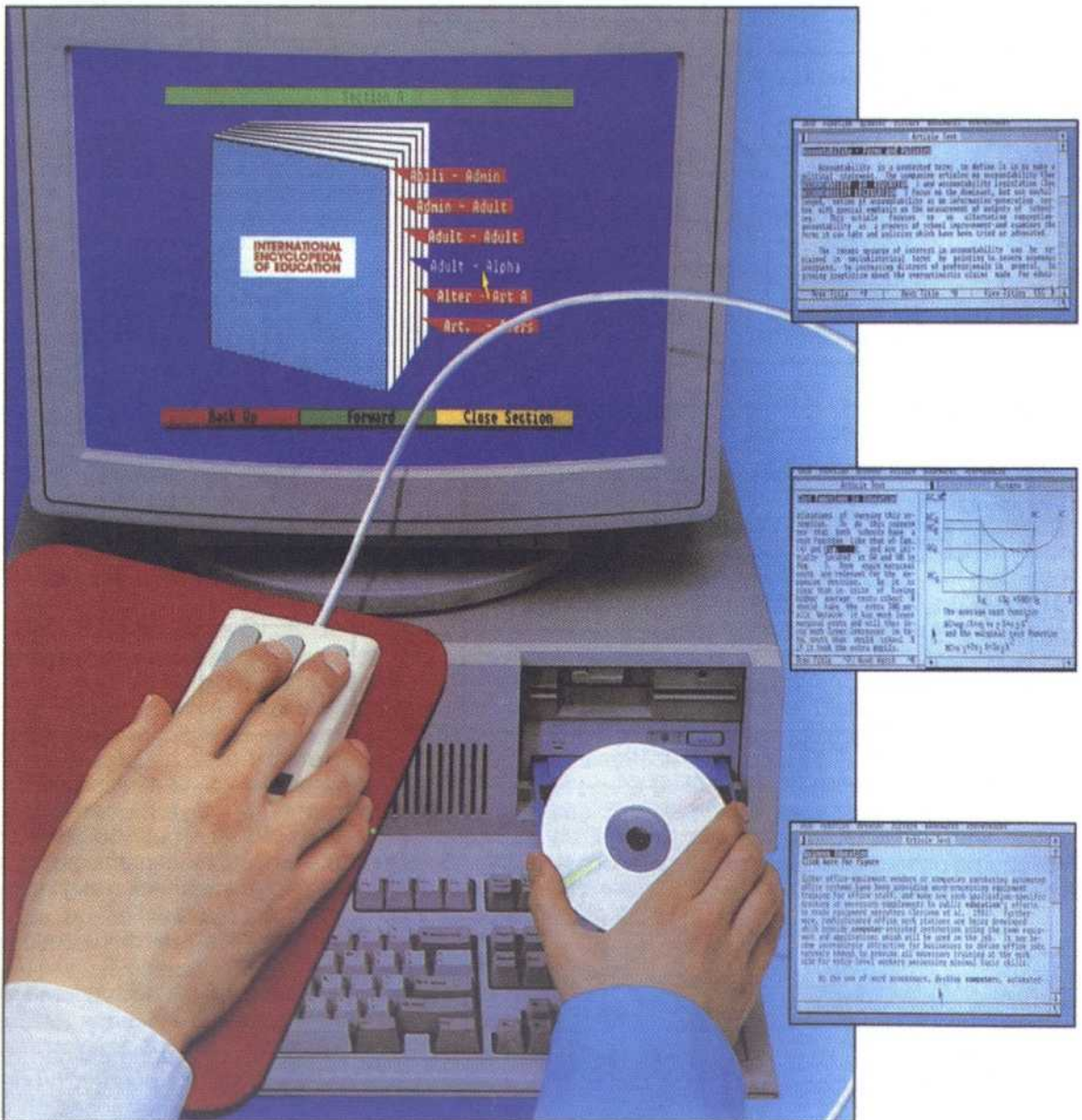
- Un sistema informático que dirige todo el proceso.

- Una pantalla de alta resolución para visualizar los documentos recuperados.

Actualmente y dependiendo de la calidad de la información que se digitaliza pueden producirse hasta un 5 por 100 de repeticiones en la

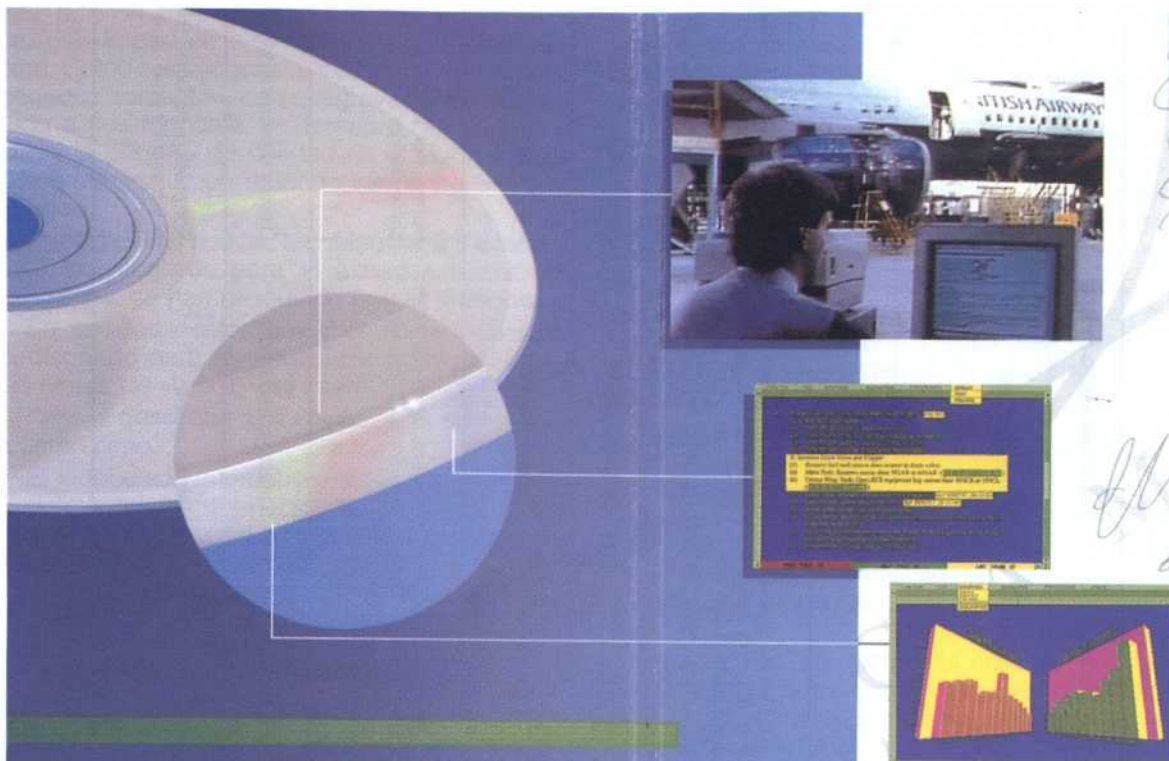


Lector de CD-ROM.



CD-ROM. Ejemplos de salidas de pantalla.

Soporte
de
almacenamiento
de la
información.



grabación que necesiten alguna modificación del ajuste. El registro de una página lleva aproximadamente 4 ó 5 segundos.

La información entra en el DOR con un factor de compresión de 10:1; se precisan entre 50 y 60 kb para una página y, por tanto, un disco puede almacenar unas 40.000 páginas.

La ventaja del DON es que el almacenamiento de la información se realiza a medida del usuario. Este va introduciendo diariamente la información que necesita y es inmediatamente consultable.

Las imágenes también pueden ser digitalizadas y comprimidas en el DON. Una imagen no comprimida ocupa un volumen de 800 kb, mientras que comprimida ocupa de 5 a 64 kb.

Previendo una mayor capacidad de almacenamiento, las casas proveedoras ofrecen los sistemas con un «juke-box» que permite utilizar simultáneamente hasta 64 DOR, lo que nos lleva a 150.000 Mb de memoria; a la vez que se asegura el cambio automático del disco. El tiempo de acceso al documento seleccionado está en torno a los 150 microsegundos. cuando se trata del DON situado en el lector, y hasta un máximo de 20 segundos si se trata de un documento almacenado en un disco del «Juke-box».

Todo el proceso está controlado por un ordenador que permite la recuperación de la información gracias a un programa documental. Para poder trabajar, cada una de las informaciones introducidas en el DON necesita un proceso de indexación, de manera que se genere una base de

datos similar a las ya vistas. Es con esta base con la que se puede seleccionar el material interesante. La diferencia consiste en que la información visualizada por el usuario del sistema no es una referencia sino el propio documento original, con muy buena calidad de reproducción.

Hasta ahora la memoria ocupada en un DON no era regrabable. Podía suprimirse la información almacenada, pero no volverse a aprovechar el espacio para introducir nuevos datos. Ahora, sin embargo, están apareciendo en el mercado los primeros DON WMRA (Write many read allways).

Los modelos en el mercado de las distintas casas son incompatibles entre sí, por lo que debe evaluarse cuidadosamente la elección de equipos. Además, casi siempre, éstos se complementan con un telefax para transmitir a distancia la información cuando no existe una disposición en red.

Ejemplos de aplicaciones distintas en DON son los 4.500 planos almacenados por el Ministerio de Agricultura francés o la automatización de la gestión de los archivos de la oficina de los HLM (1) de París, que se ha equipado con un material que permite digitalizar todos los planos, de forma que las imágenes son accesibles sobre DON y el texto en cinta magnética.

Aunque el CCD-ROM y el DON son capaces de almacenar imágenes y sonido, donde se han revelado como formidables sistemas de almacenamiento es con la información textual digitalizada. Sin embargo, la información visual, fotogra-

(1) Viviendas Públicas de Bajo Alquiler.

CRITERIOS	VIDEODISCOS (gran público)	VIDEODISCO INTERACTIVO	C D-ROM	DON	DISCO MAGNETO-OPTICO	LASERCARD
Documentos posibles	Imágenes fijas. Imágenes animadas. Sonido.	Imágenes fijas. Imágenes animadas. Sonido. Texto.	Imágenes fijas. Sonido. Texto.	Imágenes fijas. Texto	Imágenes fijas. Texto.	Texto.
Codificación.	Analógica.	Analógica y digital.	Digital.	Digital.	Digital.	Digital.
Capacidad.	108.000 imágenes ó 1 h. 10 m. de película sonora.	108.000 imágenes ó 1 h. 10 m. de película sonora + 200 Mb.	2 h. de sonido ó 12.000 DIN A4 digitalizadas ó 240.000 DIN A4 codifica- das (600 Mb).	40.000 DIN A4 digitaliza- das ó 800.000 DIN A4 codificadas ó 2.000 Mb.	2.000 DIN A4 digitaliza- das ó 40.000 codificadas ó 100 Mb.	2 Mb (previstas 16 Mb).
Duración	Permanente	Permanente	Permanente	Permanente	Reinscribible	Permanente.
Transferencia a partir de	Película de 35 mm.	Película de 35 mm.	Cinta magnética.	Soporte magnético.	Soporte magnético.	Soporte magnético.
Normas	Normas de los fabricantes: Philips, Hitachi, Pioneer, Sony.	Normas de los fabricantes: Philips, Sony, Hitachi.	Normalización física únicamente, normas informáticas: Philips, Sony, Hitachi Yamaha.	No normalizado: Pioneer, Toshiba, Philips, Sony, etc.	Normas de los fabricantes: Sony, Philips, etc.	Norma del único fabricante Drexler.
Acceso.	Secuencial.	Directo y secuencial.	Directo y secuencial.	Directo o secuencial.	Directo o secuencial.	Directo o secuencial.
Realización.	Por presión de un master por el fabricante.	Por presión de un master por el fabricante.	Por presión de un master por el fabricante.	Por el usuario.	Por el usuario.	Por presión del fabricante y/o escritura del usuario.

Tomado de Leloup, C. Documentaliste, vol: 24, núm. 3, 1987.

fías, dibujos, mapas, películas, etc., cobra cada vez más importancia en los servicios de información. Como consecuencia, los documentos almacenados aumentan, con el agravante de que debido a sus formatos, el deterioro rápido con el uso y la pérdida de calidad en el color, son de difícil manejo, y en muchos casos de uso restringido.

Dentro de las nuevas tecnologías, los avances más significativos para el almacenamiento de imágenes, se han producido con el Videodisco.

En realidad existen dos tipos de videodiscos: el diseñado para el gran público (equivalente a las cintas de vídeo), y el interactivo.

Para el caso que nos ocupa, nos referiremos a éste último.

El Videodisco Interactivo, como los anteriores, registra y lee la información almacenada con un haz de rayos láser. Los videodiscos existentes actualmente en el mercado transforman la información en señal analógica, y se acompañan de dos canales para la recogida de sonido, que puede reproducirse en estéreo. También están en desarrollo actualmente videodiscos mixtos analógico-digitales.

Al realizarse la lectura del videodisco por rayo láser (como en el caso del DON y del CD), no existe desgaste físico de la superficie y, por tanto, la duración del sistema es ilimitada.

Con un tamaño de 30 cm. de diámetro, el videodisco más extendido es capaz de almacenar hasta 108.000 imágenes fijas o una hora de documento audiovisual, más 200 Mb por las dos caras.

El videodisco, como el CD, se fabrica en laboratorios especiales, donde se obtiene la matriz o «master» que luego puede duplicarse cuantas veces se desee por presión.

En este caso, al contrario que el CD (desde cinta magnética) o el DON (desde papel), parte de la información pasa el «master» desde una cinta de vídeo, por lo que todo el material que va a incluirse debe ser primero fotografiado y pasado a vídeo. Lógicamente este paso, que encarece el producto final, determina la calidad de las imágenes registradas.

El equipo necesario para la consulta de un videodisco consta de un lector o «player» y una pantalla de alta resolución. Sin embargo, dada la cantidad de documentos que pueden almacenarse, es necesaria una búsqueda previa. Como en los casos anteriores, la selección se realiza por medio de un ordenador dotado de un programa documental que sustenta la base de datos referencial de los documentos contenidos en el videodisco. De esta manera la selección de la imagen es fácil y el documento final puede visualizarse en 3 ó 5 segundos.

Los videodiscos pueden también incorporar un programa pequeño de gestión ocupando su espacio en una de las pistas de sonido.

En cualquier caso, por medio de un teclado simple, o un mando a distancia, puede seleccio-

narse una imagen y congelarla, pasar hacia delante o hacia atrás a distintas velocidades, acercar con «zoom» algún detalle concreto de una imagen, etc., todo ello con una gran calidad.

El videodisco, al contrario que el DON no puede borrarse, y añadir una sola imagen supone la fabricación de un nuevo «master». Ahora empiezan a anunciarse avances en la consecución de videodiscos registrables WORM.

El mercado del videodisco está creciendo moderadamente en Europa, aunque ya está en plena expansión en Japón y bien implantado en EE.UU. En 1986 existían en Europa 500 títulos y sólo 2.000 lectores.

Por último, como nueva tecnología óptica aparece ahora una nueva generación de CD: el Disco Compacto Interactivo, CD-I. Este sistema almacena y permite manipular diversos tipos de información simultáneamente: sonido, imágenes fijas o animadas y textos. Se trata de tecnología híbrida que juega con señales digitales y analógicas.

Como se ve, las memorias ópticas (y no sólo las descritas, pues existen otras en el mercado o en los laboratorios: cintas magneto-ópticas, tarjetas ópticas WORM y ROM, etc.) tienen un fabuloso potencial para aplicaciones muy diversas, todas ellas encaminadas a mejorar el intercambio de recursos, facilitando la consulta de información incluso a los no especialistas.

Desde luego, la evolución ha sido espectacular: con las memorias magnéticas se habla de una capacidad de almacenamiento de decenas o centenas de megabytes (10^6). La aparición de los DON pasan a nivel de gigabytes las capacidades (10^9). La cinta óptica anunciada tendrá una capacidad de un millón de megas (10^{12}) y ya están pensando los más optimistas que el almacenamiento de estas cintas en un «juke box» permitirá manejar 1.000 millones de megas (10^{15}). Si es cierto lo que dicen los especialistas de que el cerebro humano almacenaría en una vida, un volumen de información equivalente a 10^{18} bytes, parece que estamos cerca de una frontera impensable hace un par de años.

Lo que ya está disponible, las nuevas tecnologías de almacenamiento, y concretamente las memorias ópticas, asociadas a las telecomunicaciones, permiten establecer cooperaciones entre organismos internacionales para la difusión de datos especializados o estratégicos. Según el nivel de avance en las telecomunicaciones en los diferentes países, la cooperación internacional se encuentra dividida en tres compartimentos «informacionales». Las memorias ópticas sirven para la difusión en los países de infraestructura limitada; las telecomunicaciones en los países de tecnología más avanzada, mientras que la asociación de las dos define el modelo para los grandes complejos internacionales.

En cualquier caso está garantizado el tratamiento, almacenamiento y transmisión de la información.