

Tema 10

Dispositivos de almacenamiento

10.1 Introducción

10.2 Discos duros

10.3 Dispositivos ópticos

10.3.1 Introducción

Los discos ópticos son dispositivos de almacenamiento fundamentales en los computadores actuales. Permiten almacenar grandes cantidades de información de forma permanente a muy bajo coste. Actualmente se utilizan, básicamente, para realizar copias de respaldo y distribución de todo tipo de contenidos (software, música y video)

- * Líneas de productos: CD y DVD
- * Formatos de los discos ópticos



Actualmente hay tres formatos: el normal, el mini y el de tarjeta. En cada uno de estos formatos la superficie útil de grabación varía y, consecuentemente, su capacidad de almacenamiento. A continuación se indican las capacidades correspondientes a cada formato.

Capacidades de los diferentes formatos en el caso del CD-ROM:

Normal à 700 MB; Mini à 200 MB; Tarjeta à 50 MB

- * Tipos discos ópticos según su tecnología de almacenamiento de información
 - Discos de solo lectura: CD-ROM y DVD-ROM

Se trata de discos que no se pueden grabar, sólo se pueden leer. Se utilizan para distribuir información digital: software, documentación (diccionarios, enciclopedias, mapas, etc.), música, vídeo, etc.

- Discos que se pueden grabar una sola vez: CD-R y DVD±R

Se utilizan para grabar información perdurable.

- Discos que se pueden grabar múltiples veces (1000 o más): CD-RW y DVD±RW

Muy útiles para copias de seguridad y para transportar elevados volúmenes de información

10.3.2 EL CD-ROM

El precursor del CD-ROM es el Compact Disk (CD), cuyo objetivo es el almacenamiento de música en formato digital. A continuación se introducen ambos tipos de dispositivos.

* El Compact Disk (CD):

- Dispositivo para distribuir música en formato digital.
- Año de introducción en el mercado: 1982.
- Patente de Philips y Sony.

* El CD-ROM:

- Se trata de un CD utilizado para almacenar datos en vez de sonido digital.
- La tecnología de almacenamiento de información usada en el CD-ROM es idéntica a la del CD. La única diferencia estriba en que en el CD-ROM parte de los bits almacenados se utiliza para la detección y corrección de errores.

Debe tenerse en cuenta que no es lo mismo que haya un error en una muestra de sonido digital, que en un dato, por ejemplo, de un programa. Si bien en el primer caso, el error se puede asumir, en el segundo caso no.

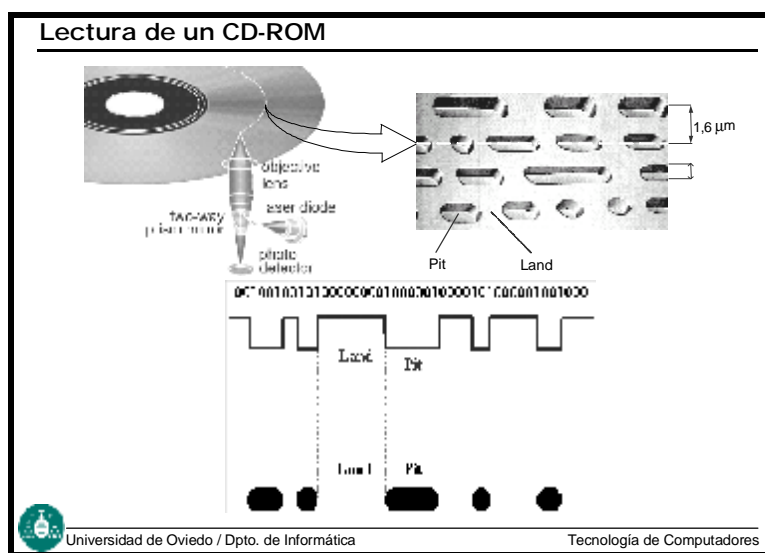
- Año de introducción en el mercado: 1985.

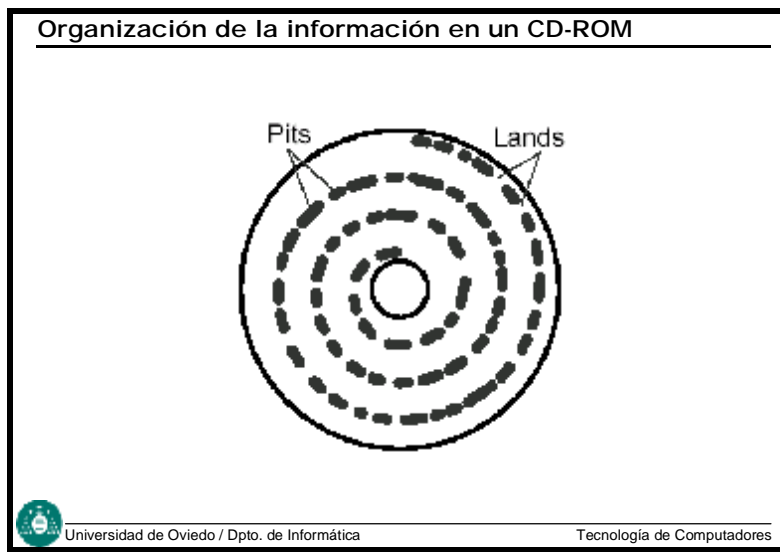
Aunque hay que indicar que su penetración en el mercado fue inicialmente lentísima, hasta que casi repentinamente se abarataron enormemente sus costes de fabricación y se convirtió en un dispositivo estándar.

* Almacenamiento de la información:

- La información se almacena en el CD en forma de *pits* (hoyos) y *lands* (planicies), que se organizan en espiral.

Este concepto se observa en las siguientes transparencias:





- La información se graba mediante estampación.

* Lectura de la información:

El proceso de lectura puede observarse sobre la transparencia Lectura de un CD-ROM

La lectura se realiza mediante un láser de 780 nm de longitud de onda. Éste se refleja muy bien sobre los *lands* y muy escasamente sobre los *pits*. La reflexión del rayo es captada por un foto-detector, que transforma la intensidad luminosa detectada en una señal de tensión digital.

No hay una asignación directa entre pits y lands y '0's y '1's. Lo que se hace es definir secuencias de pits y lands para codificar bytes.

* Organización de la información en el disco:

Los datos se organizan en bloques de 2352 bytes que reciben el nombre de sectores. En un CD (música digital) todos los bytes de cada sector contienen información útil. En un CD-ROM (datos), cada sector contiene 2048 bytes útiles. Los 304 bytes restantes son para detección y corrección de errores.

* Formatos de almacenamiento:

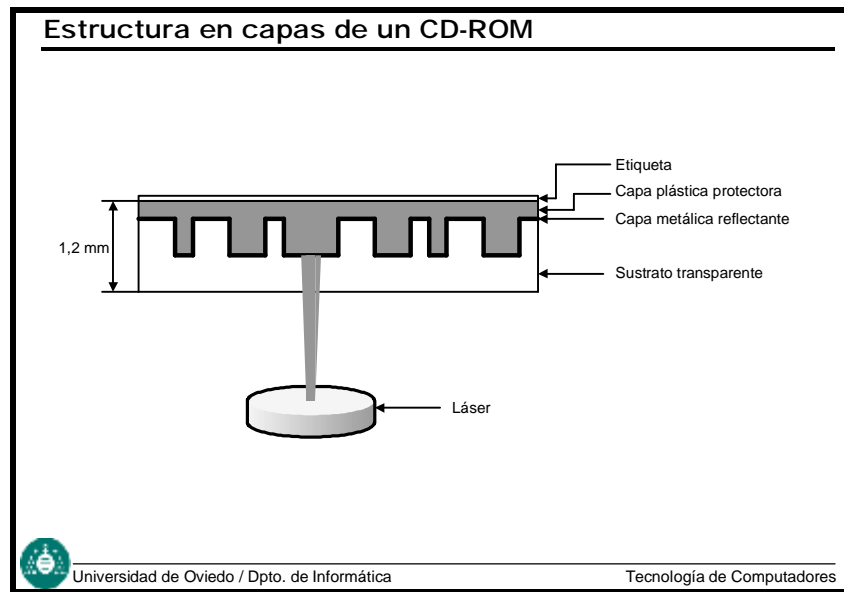
- 333000 sectores (separación entre pistas de 1,6μ): 74 minutos / 650 MB

$$333000 \times 2048 / 1024 / 1024 = 650,4 \text{ MB}$$

- 360000 sectores (separación entre pistas de 1,5 μ): 80 minutos / 700 MB

$$360000 \times 2048 / 1024 / 1024 = 703,1 \text{ MB}$$

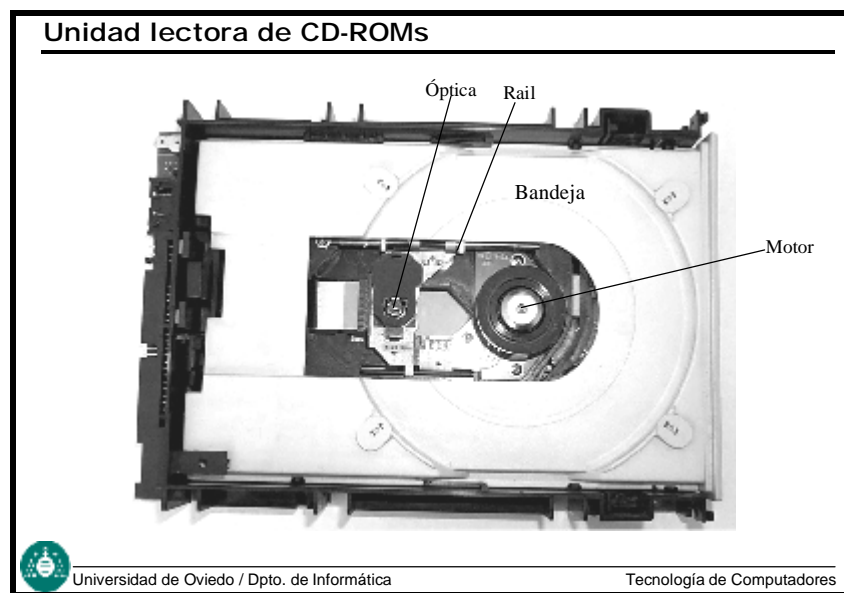
* Estructura física del CD-ROM:



Está compuesto por las siguientes capas:

- Un sustrato de policarbonato (plástico) transparente, sobre el que se estampa la estructura de *pits* y *lands*.
- Una capa metálica reflectante muy fina, que se deposita sobre el sustrato.
- Una capa plástica protectora de la capa metálica. Sobre esta capa se ubica la etiqueta.

* El dispositivo de lectura de CD-ROMs



• Elementos:

- Motor: hace girar el CD
- Óptica: formada por el láser, el foto-detector, las lentes y los espejos.
- El raíl: permite posicionar la óptica en el lugar del CD que se desea leer.

10.3.3 EL DVD-ROM

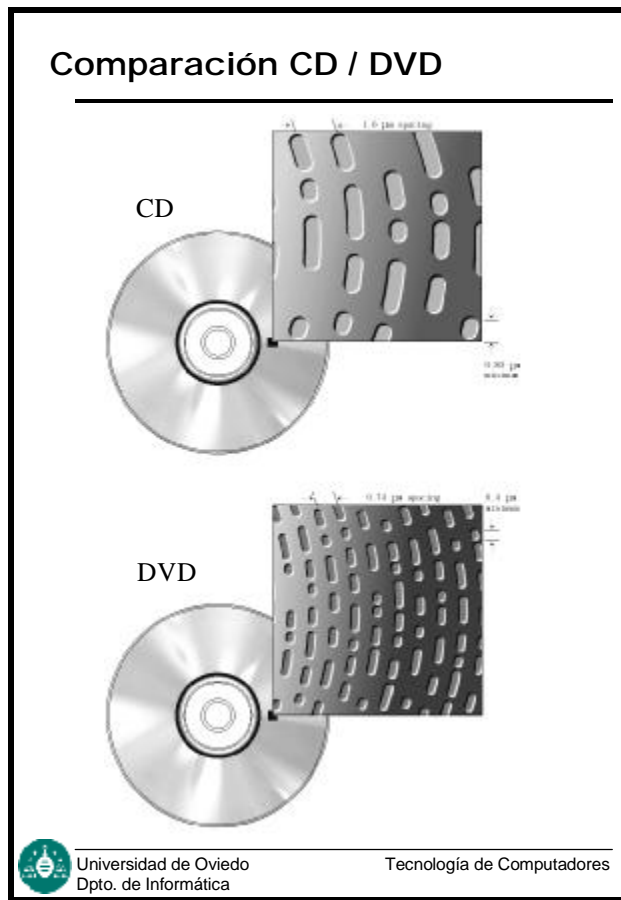
- * Objetivo inicial: proporcionar un soporte de alta calidad para la distribución de vídeo digital y otros contenidos multimedia.

El DVD es patrocinado por la industria del entretenimiento, que busca un nuevo dispositivo para sustituir a las cintas de vídeo. El nuevo dispositivo debe ser más fiable y proporcionar mayor calidad.

En los comienzos hay una guerra de formatos, auspiciados por diferentes compañías. Pero el miedo a un nuevo fiasco, como el que supuso los formatos beta y VHS en el mercado del vídeo, hizo que las compañías se pusieran de acuerdo en un formato único, el DVD.

- * Fecha de introducción en el mercado: 1997
- * Organización que gestiona el estándar DVD: DVD forum (www.dvdforum.org.)
- * Comparación CD / DVD

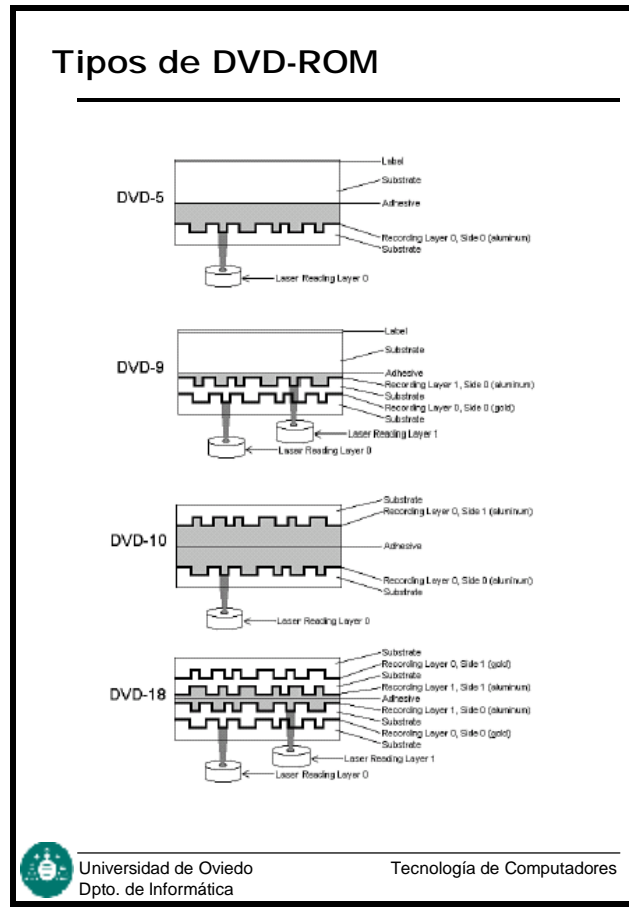
El DVD-ROM se basa en los mismos principios que el CD-ROM, solamente se hacen algunas modificaciones con objeto de conseguir aumentar la capacidad de almacenamiento. Las variaciones básicas se muestran en la transparencia siguiente:



- El tamaño mínimo de *pits* y *lands* se reduce de 0,83 µm a 0,4 µm.
- El ancho entre pistas se reduce de 1,6 µm a 0,74 µm.
- Las modificaciones anteriores permiten elevar la capacidad de almacenamiento de un sustrato hasta los 4,7GB.

- Además el DVD permite superponer hasta cuatro sustratos de almacenamiento, organizados en capas y caras. Aplicando este concepto se alcanza una capacidad máxima de 17,1GB.

* Tipos de DVD



- *DVD-5: Simple cara, simple capa.* 4,7GB. Dos sustratos: uno en blanco y otro estampado.

Suficiente para almacenar 133 minutos de vídeo en formato MPEG-2, así como varios canales de audio de alta calidad y de subtítulos.

- *DVD-9: Simple cara, doble capa.* 8,5GB. Tres sustratos: uno en blanco en una cara y otros dos estampados en la otra cara formando la doble capa.

Suficiente para almacenar hasta 240 minutos de vídeo.

Los formatos DVD-5 y DVD-9 son los que se utilizan para la distribución de películas.

Nota: ¿cómo se lee la doble capa?

El problema que se plantea es ¿cómo es posible que el láser alcance la capa interior? Esto sería posible si la capa exterior fuera transparente, pero entonces, ¿cómo podríamos leer la capa exterior si no se refleja?

La capa exterior se recubre de una película semitransparente (de aleación de oro). Dicha película permite reflejar el láser cuando éste enfoca sobre ella, pero se comporta de forma transparente cuando el láser enfoca la capa inferior.

- *DVD-10: Doble cara, simple capa.* 9,4GB. Dos sustratos estampados pegados por su parte superior. (nota: las unidades lectoras sólo leen por una cara.)

Hay que darles la vuelta manualmente, lo que no hace muy atractivo este tipo de formato.

- DVD-18: Doble cara, doble capa. 17,1GB. Cuatro sustratos.

10.3.4 CDs y DVDs grabables

- * CD-R (grabable una sola vez): principio de funcionamiento

El principio de funcionamiento es idéntico al del CD-ROM, pero varía su constitución física. La espiral de almacenamiento de información contiene un polímero fotosensible, que es reflectante en un disco virgen. Cuando el polímero se quema con un láser deja de ser reflectante. Los *pits* y *lands* se sustituyen así por zonas quemadas y no quemadas.

- * CD-RW (grabable por encima de 1000 veces): principio de funcionamiento

La espiral de almacenamiento se rellena con una aleación que tiene una estructura cristalina que refleja el láser. Para escribir se utiliza un láser de elevada energía, que licua la aleación, perdiendo ésta sus propiedades cristalinas y reflectantes una vez solidificada. Para borrar se usa un láser de menor intensidad que hace que la aleación recupere su estructura cristalina.

- * DVDs grabables:

- Existen múltiples formatos que codifican la información de formas diferentes. Actualmente parecen imponerse los siguientes formatos: DVD+R y DVD-R, grabables una sola vez, y DVD-RW y DVD+RW grabables múltiples veces. Todos ellos de 4,7GB.
- Las tecnologías de grabación son idénticas a las utilizadas en los CDs.

NOTA:

Los párrafos escritos sobre fondo gris y recuadrados mediante línea discontinua contienen información complementaria al resto del contenido de estos apuntes. De cara al examen, los conocimientos fundamentales que el alumno debe adquirir son los que se encuentran fuera de estos recuadros.