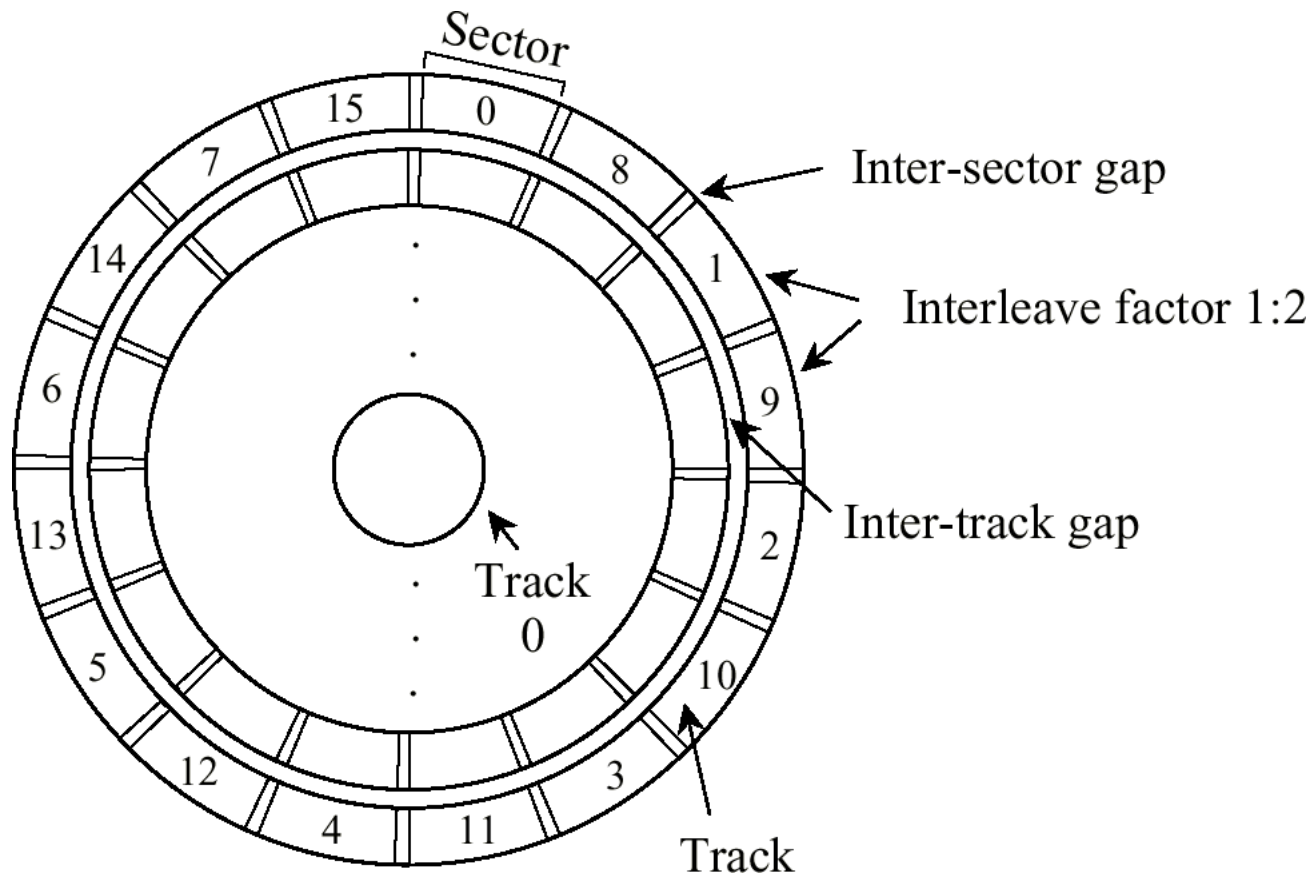
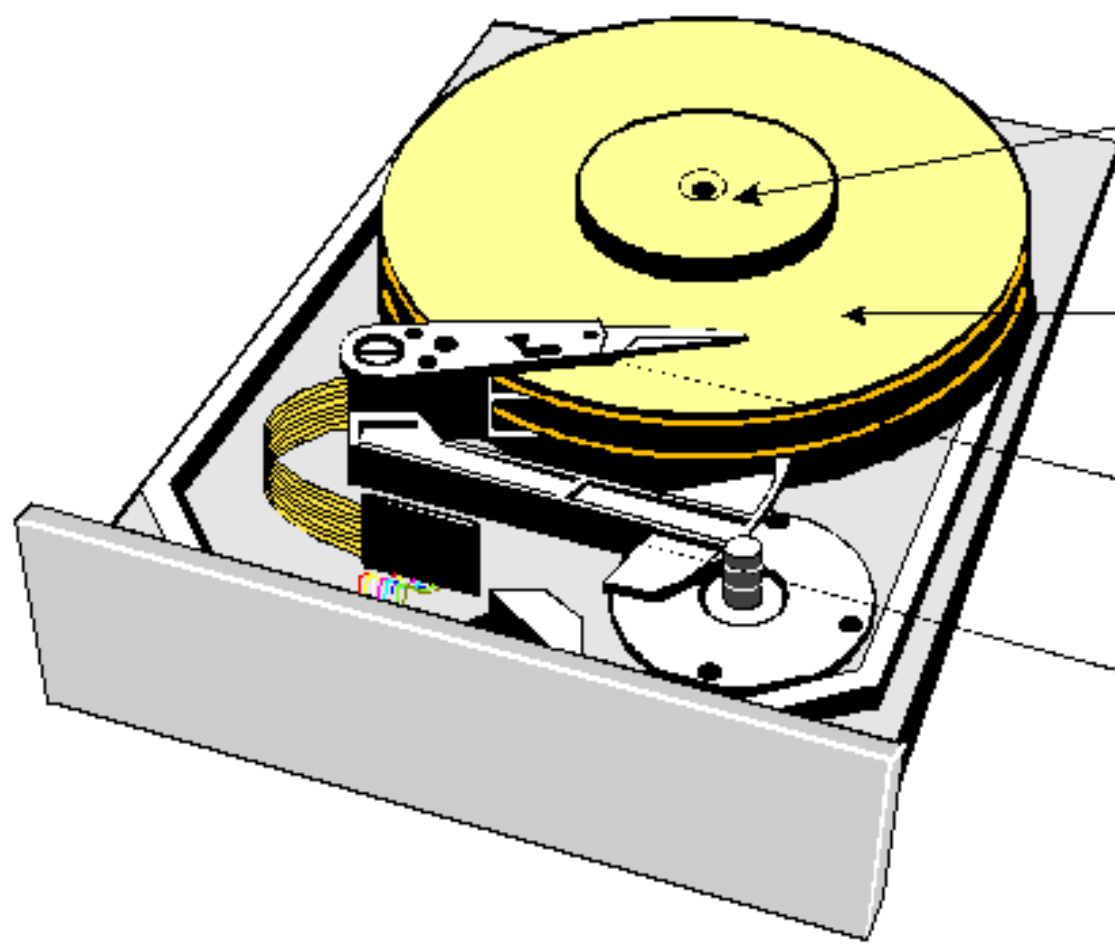


DISCOS RIGIDOS

Rosendo Pérez

Organizacion de un disco rigido





Eje Central

Superficie del Disco

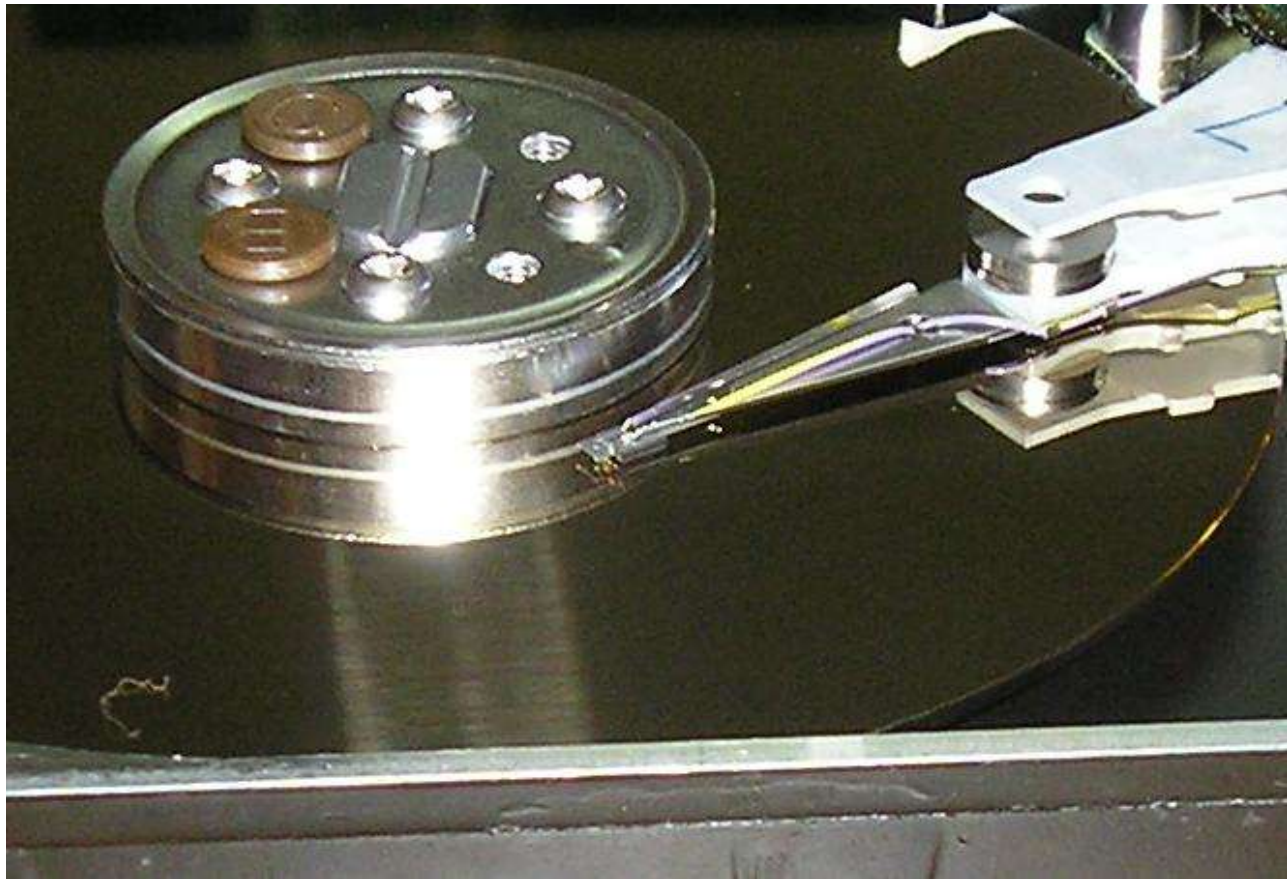
Cabeza de Lectura / Escritura

Impulsor de la Cabeza

Disco rigido



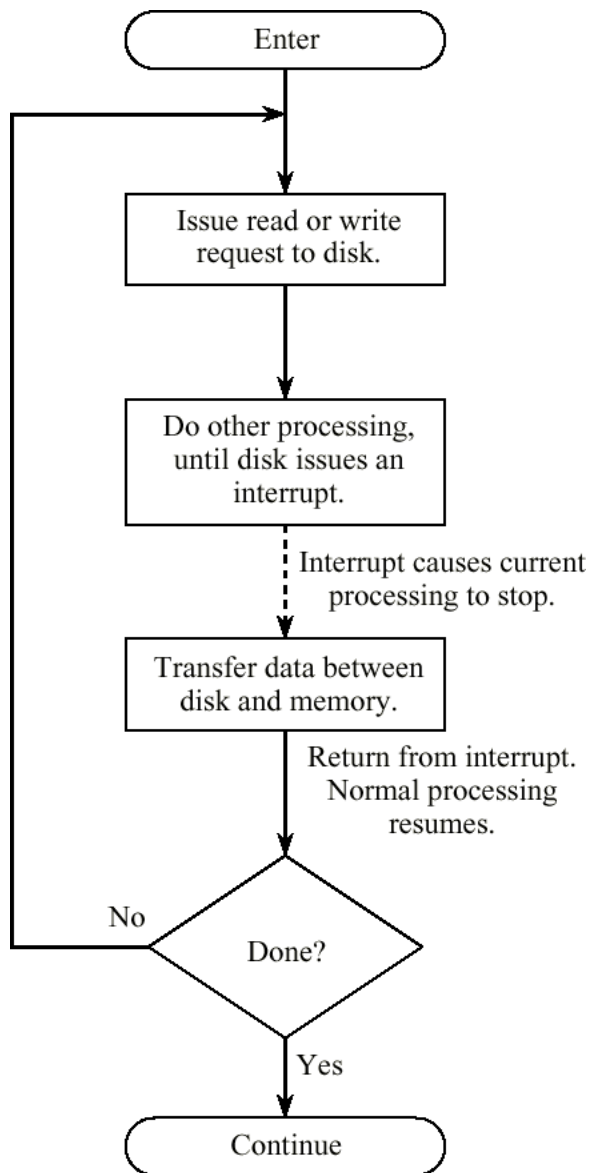
Captor de disco

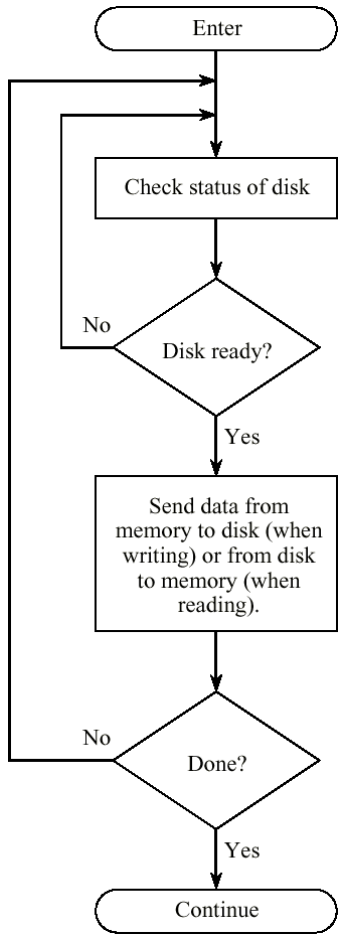


Electronica de control del disco

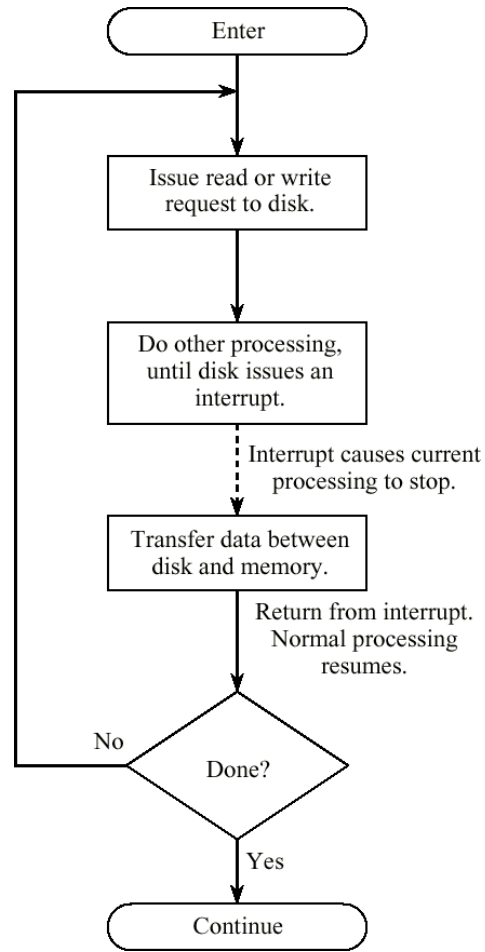


Diagrama logico de interrupciones E/S para una transferencia de disco rigido

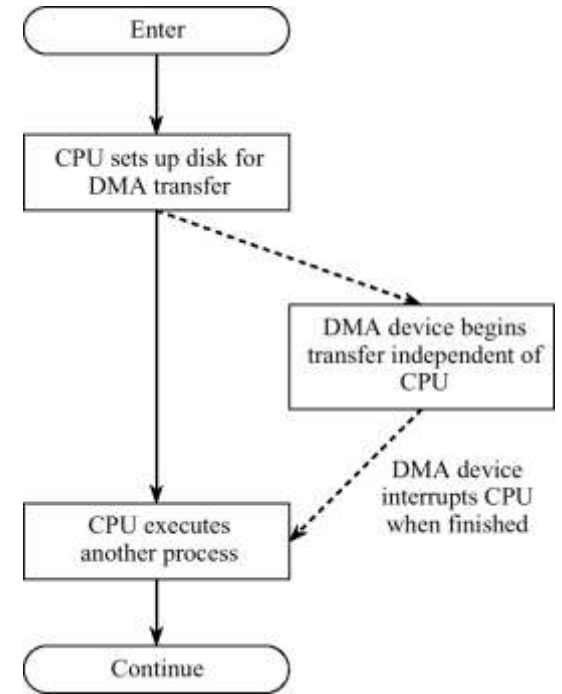




ADMINISTRACION PROGRAMADA



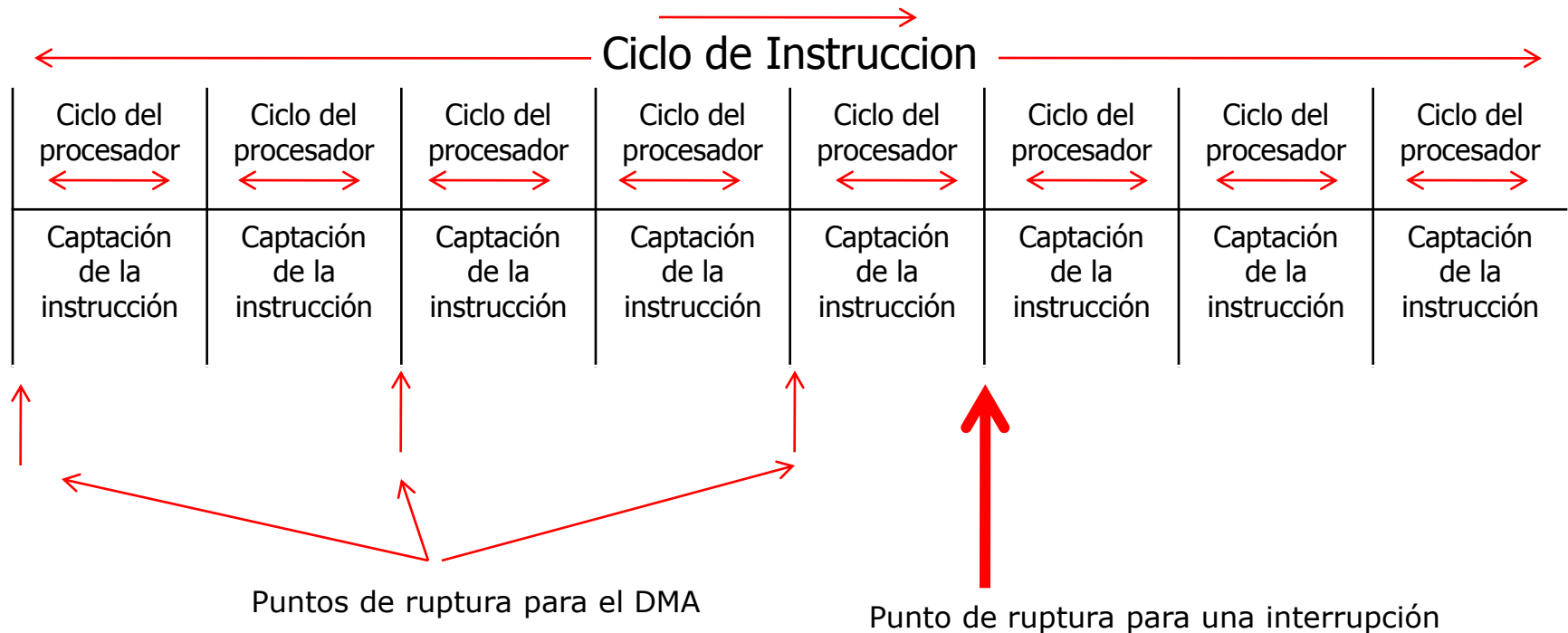
MEDIANTE INTERRUPCIONES



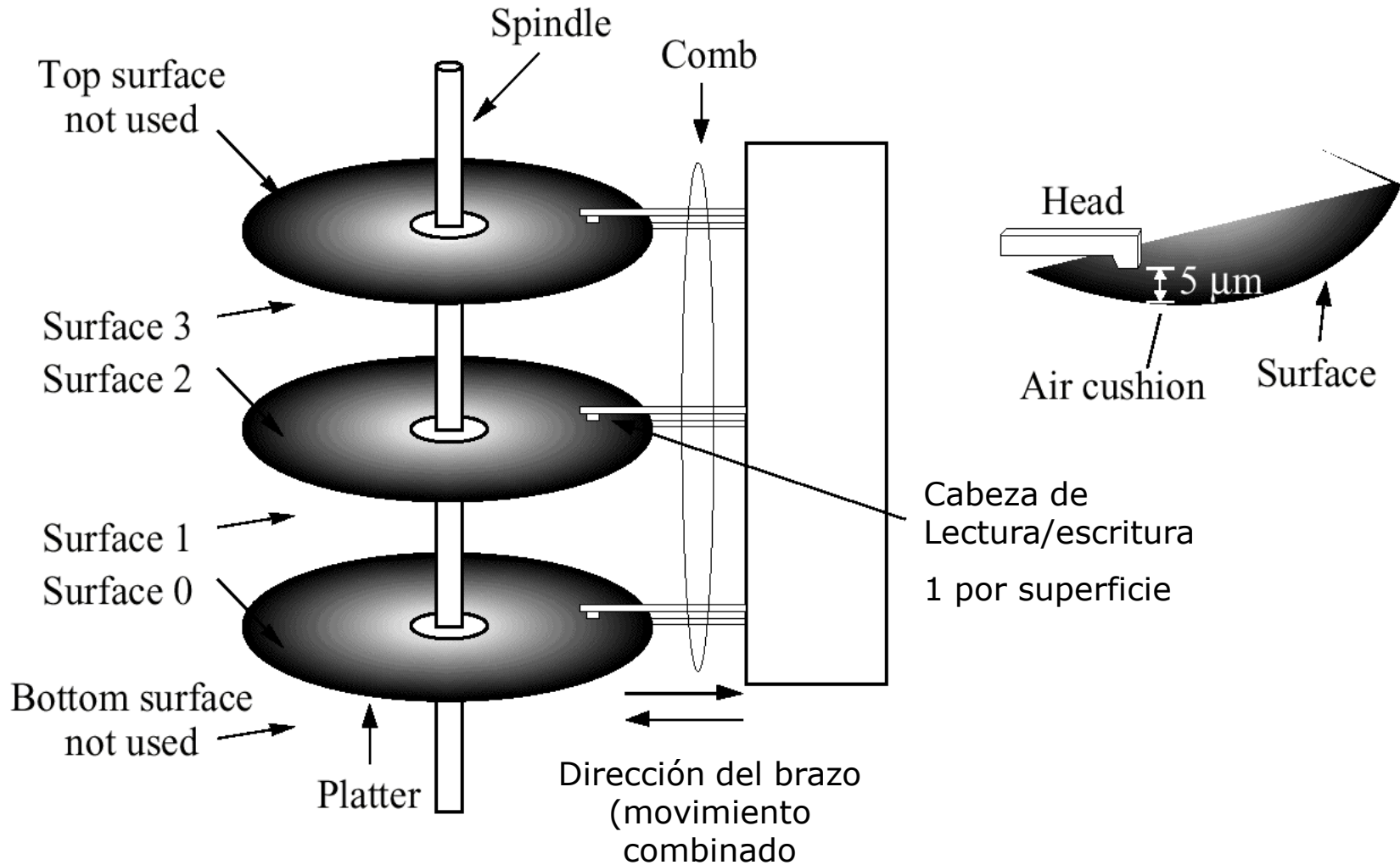
ACCESO DIRECTO A MEMORIA (DMA)

DMA

TIEMPO

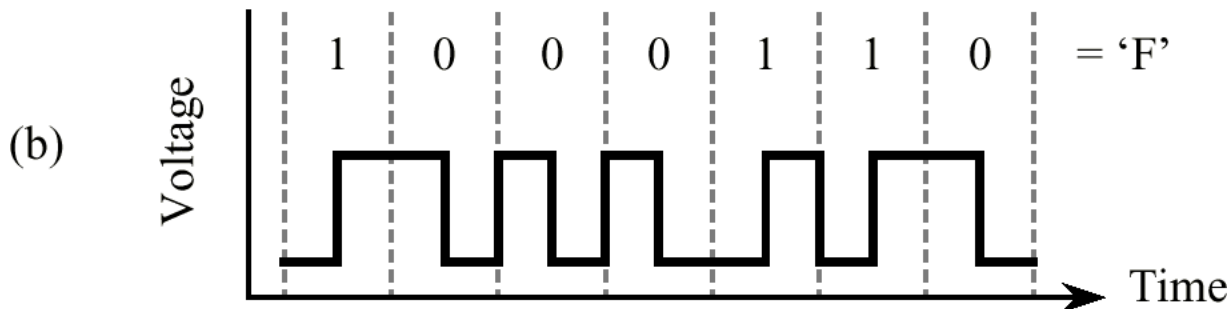
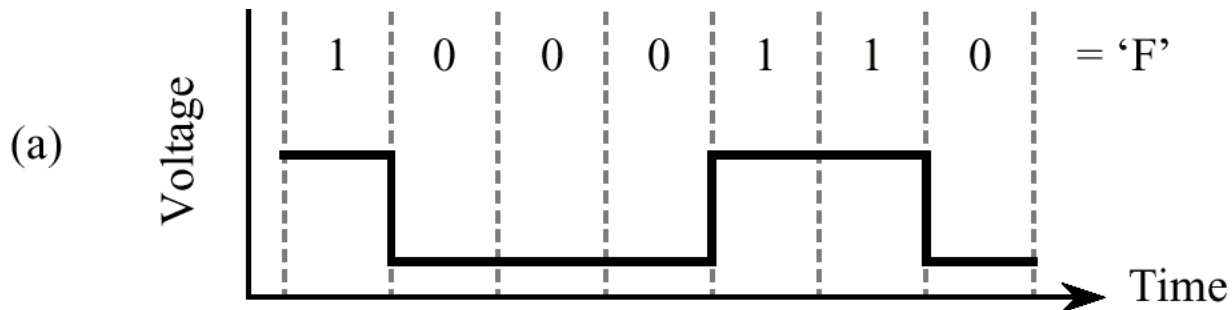


Disco magnetico con tres platos



Codificación Manchester

- (a) Codificación (NRZ) de ASCII 'F';
- (b) Codificación Manchester encoding de ASCII 'F'.



Bloque de control maestro

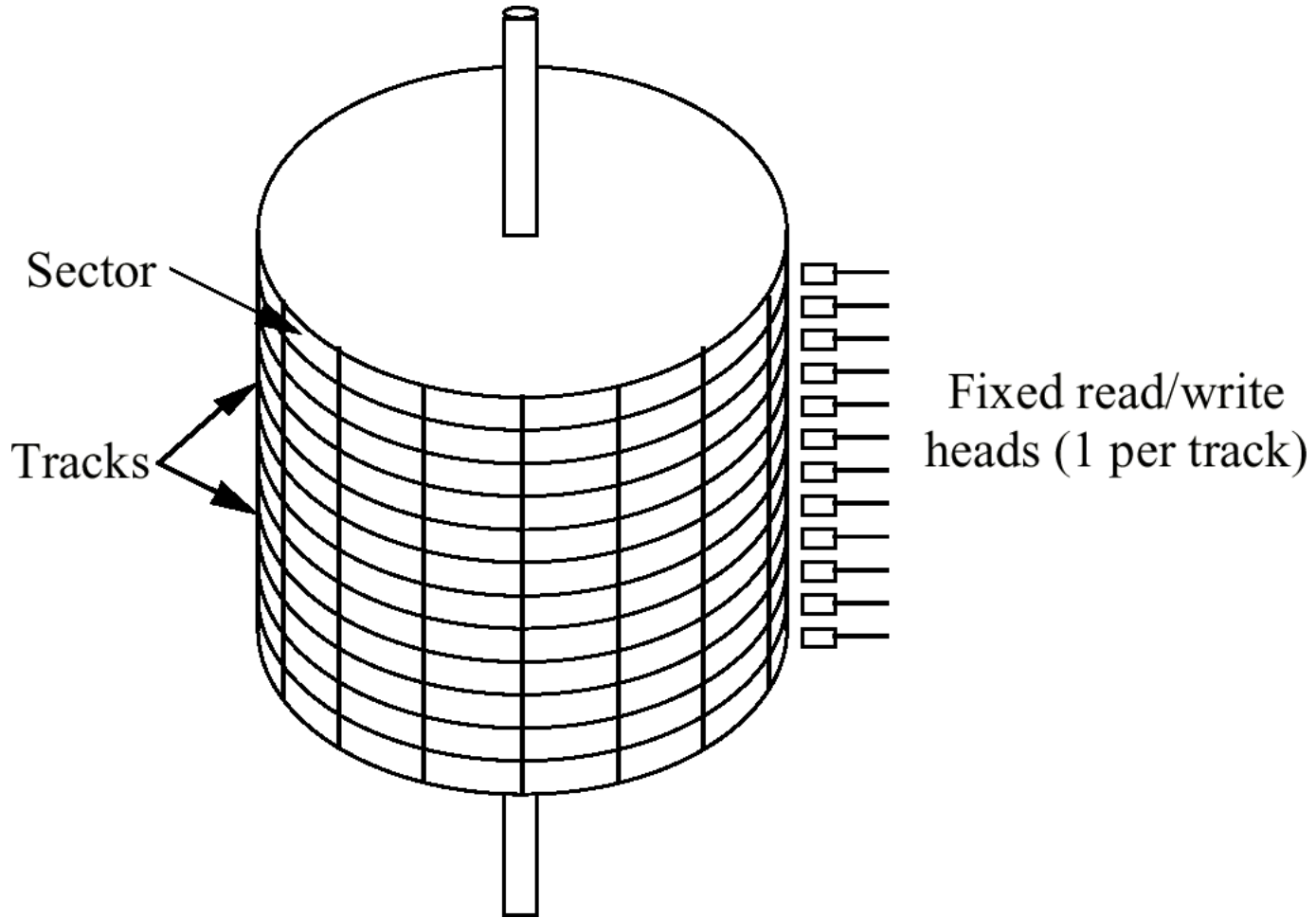
Preamble {
 No. surfaces on disk = 4
 No. tracks/surface = 814
 No. sectors/track = 32
 No. bytes/sector = 512
 Interleave factor = 1:3

Starting sector, or sector list

	Filename	Starting sector, or sector list			Creation Date	Last Modified	Owner	Protections
		Surface	Track	Sector				
Files {	xyz.p	1	10	5	11/14/93 10:30:57	11/14/93 19:30:57	16	RWX by Owner
		1	12	7				
		2	23	4				
	ab.c	1	10	8	8/18/93 16:03:12	1/21/94 14:45:03	20	RX - All W-Owner
		3	95	2				
		2	12	0				
			⋮					
Free blocks {		1	1	0				
		1	1	1				
		1	2	5				
			⋮					
Bad blocks {		1	1	3				
		2	5	7				
			⋮					

R = Read
 W = Write
 X = Execute

Magnetic Drum



Tiempo de búsqueda

Tiempo que tarda la cabeza en posicionarse en la pista a leer

Retardo rotacional (o Latencia rotacional)

Tiempo que el controlador del disco espera hasta que el sector buscado rote hasta alinearse con la cabeza

TIEMPO DE ACCESO

Tiempo de búsqueda + Retardo rotacional

TIEMPO DE TRANSFERENCIA DE DATOS

Tiempo de lectura o escritura con la cabeza posicionada

Tiempo de busqueda

$$T_s: m \times n + s$$

Donde

T_s: Tiempo de búsqueda estimado

m: constante que depende del disco

n: numero de pistas atravesadas

s: Tiempo de comienzo de la busqueda

Ejemplo

Disco economico m: 0,3 mseg
 s: 20 mseg

Disco de mejor performance
 m: 0,1 mseg
 s: 3 mseg

Retardo rotacional

$$Tr: 1/2r$$

Disco duro: 3200 rpm → 18,75 mseg/rotacion

Retardo medio 9,375 mseg

7200 rpm → 8,33 mseg/rotacion

Retardo medio 4,165 mseg

Disquette: 600 rpm → 100 mseg/rotacion

Retardo medio 50 mseg

Tiempo de transferencia (hacia o desde el disco)

$$T_t: \frac{b}{vN}$$

Donde

T_t : tiempo de transferencia

b : numero de bytes a transferir

N : numero de bytes de una pista

v : velocidad de rotacion en rpseg

Tiempo medio de acceso total

$$T_a: T_s + T_r + T_t$$

$$T_a: (m \times n + s) + (1/2v) + (b/vN)$$

Donde

T_s: Tiempo de búsqueda

T_r: Retardo rotacional

T_t: Tiempo de transferencia

Ejemplo

Leer un fichero de 128 kbytes desarrollado en 256 sectores

Parámetros del disco rígido:

Tiempo de búsqueda media: 20 mseg

Velocidad de transferencia: 1 Mbyte/seg

Sectores de 512 bytes

32 sectores por pista

1er Caso: el fichero ocupa todos los sectores de 8 pistas adyacentes

(8 pistas x 32 sectores x pista : 256 sectores)

1. Lectura de la primer pista

Tiempo de búsqueda:	20 mseg
Retardo rotacional:	9,375 mseg
Leer 32 sectores:	<u>16,7 mseg</u>
	46,075 mseg

2. El resto de las pistas se pueden leer sin tiempo de búsqueda

Retardo rotacional:	9,375 mseg
Leer 32 sectores:	<u>16,7 mseg</u>
	26,075 mseg

3. Para leer el fichero entero

Tiempo total: 46,075 mseg + 7 x 26.075 mseg: 228,6 mseg :

0,23 seg

2do Caso: el fichero esta escrito en forma aleatoria en el disco (no secuencial)

1. Lectura de la primer pista

Tiempo de busqueda:	20 msec
Retardo rotacional:	9,375 msec
Leer 1 sectores:	<u>0,5 msec</u>
	29,875 msec

2. Para leer el fichero entero

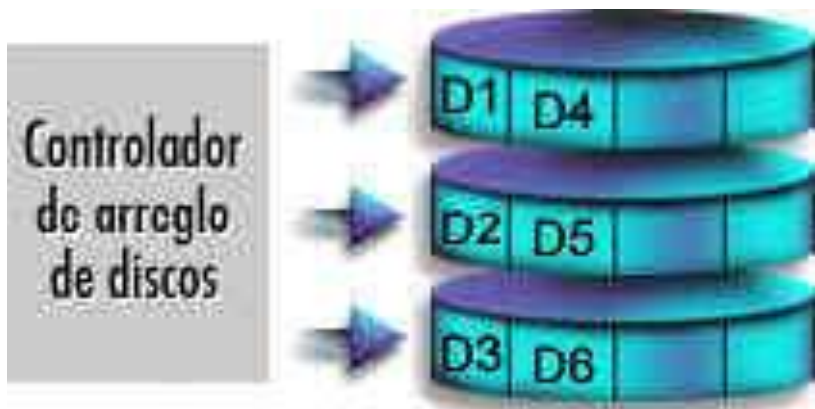
Tiempo total: 256 sectores x 29,875 msec/sector : 7.648 msec

:7,65 seg

Especificaciones de discos WESTERN DIGITAL

Modelos	Tipo	Velocidad	Capacidad	Uso
WD Raptor	SATA	10.000	36 GB-150GB	Empresarial
WD RE2-GP	SATA	IntelliPower*	500GB – 1TB	
WD RE2	SATA	7.200	160 GB – 750 GB	
WD Raptor X	SATA	10.000	150 GB	Para Escritorio
WD Caviar SE16	SATA	7.200	250 GB - 750 GB	
	EIDE	7.200	400 GB - 500 GB	
WD Caviar GP	SATA	IntelliPower*	500GB – 1TB	
WD Caviar SE	SATA	7.200	40GB – 500GB	
	EIDE	7.200	40GB – 500GB	
WD Caviar	SATA	7.200	40GB – 160GB	
	EIDE	7.200	40GB – 250GB	
WD Scorpio	SATA	5.400	40GB – 320GB	
	EIDE	5.400	40GB – 250GB	
WD AV	SATA		80GB – 500GB	Electrónica de consumo
	EIDE		80GB – 500GB	
WD AV-GP	SATA		500GB – 1 TB	My Book Live

Specifications¹	1 TB	750 GB	500 GB	320 GB	250 GB
Model number	WD1002FBYS	WD7502ABYS	WD5002ABYS	WD3202ABYS	WD2502ABYS
Interface	SATA 3 Gb/s	SATA 3 Gb/s	SATA 3 Gb/s	SATA 3 Gb/s	SATA 3 Gb/s
Formatted capacity	1,000,204 MB	750,156 MB	500,107 MB	320,072 MB	251,059 MB
User sectors per drive	1,953,525,168	1,465,149,168	976,773,168	625,142,448	490,350,672
Native command queuing	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
SATA latching connector	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Actuator latch/auto park	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Form factor	3.5-inch	3.5-inch	3.5-inch	3.5-inch	3.5-inch
RoHS compliant ²	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
Performance					
Data transfer rate (max)					
Buffer to host	3 Gb/s	3 Gb/s	3 Gb/s	3 Gb/s	3 Gb/s
Host to/from drive (sustained)	113 MB/s	113 MB/s	113 MB/s	118 MB/s	118 MB/s
Cache (MB)	32	32	16	16	16
Average latency (ms)	4.2	4.2	4.2	4.2	4.2
Rotational speed (RPM)	7200	7200	7200	7200	7200
Average drive ready time (sec)	17	17	11	6.5	6.5
Configuration/Organization					
Heads/disks	6/3	5/3	4/2	2/1	2/1
Bytes per sector (STD)	512	512	512	512	512
Reliability/Data Integrity					
Load/unload cycles ³	300,000	300,000	300,000	300,000	300,000
Non-recoverable read errors per bits read	< 1 in 10 ¹⁵	< 1 in 10 ¹⁵	< 1 in 10 ¹⁵	< 1 in 10 ¹⁵	< 1 in 10 ¹⁵
Limited warranty (years) ⁴	5	5	5	5	5



RAID 0



m= información duplicada

RAID 1



RAID 5

RAID 1

- **Discos espejados**
- Los datos se distribuyen a traves de distintos discos
- Se realizan 2 copias de cada bloque en discos separados
- Se leen desde cualquiera de ellos
- Se escribe en ambos
- La recuperacion es muy simple
- Caro

RAID 2

- Los discos estan sincronizados
- Bloques muy pequeños
 - Comunmente palabras o bytes unicos
- Correccion de errores calculados a traves de los bits correspondientes en los discos
- Multiples discos de paridad almacenan codigos de error de Hamming
- Mucha redundancia
 - Caro
 - **No se usa**

RAID 3

- **Similar a RAID 2**
- Un solo disco redundante, sin importar el tamaño del array
- Los datos en los discos que fallan se pueden reconstruir de los datos sobrevivientes e información de paridad
- Muy altas transferencias de datos

RAID 4

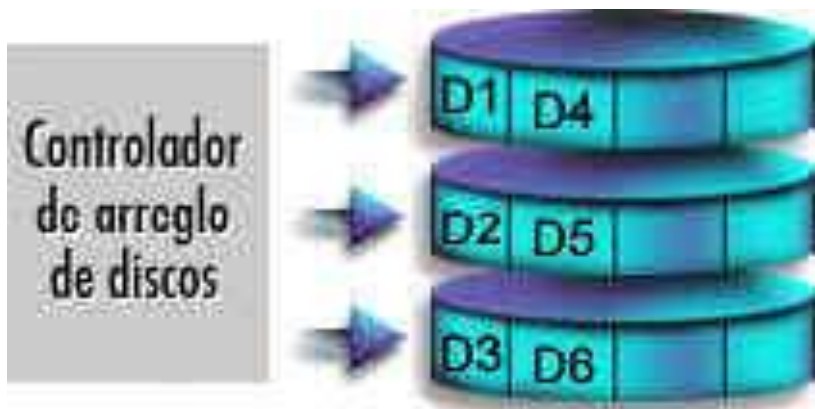
- Cada disco opera independiente
- Bueno para grandes requerimientos de E/S
- Largos bloques de datos
- **Paridad bit a bit se calcula en cada disco**
- **La paridad se almacena en discos de paridad**

RAID 5

⌘ Similar a RAID 4

⌘ **Paridad distribuida a traves de todos los discos**

⌘ **Usada normalmente en servidores de red**



RAID 0



m= información duplicada

RAID 1



RAID 5

RAID

CATEGORIA	NIVEL	DESCRIPCION	GRADO DE E/S SOLICITADO ENTRADA/SALIDA	GRADO DE TRANSFERENCIAS DE DATOS ENTRADA/SALIDAS	APLICACION TIPICA
Estructura en tiras	0	No redundante	Tiras largas EXCELENTE	Tiras cortas EXCELENTE	Aplicaciones que requieren altas prestaciones con datos no críticos
Estructura en espejo	1	Espejo	BUENO / REGULAR	REGULAR / REGULAR	Controladores de sistemas; Ficheros críticos
Acceso paralelo	2	Redundancia con código Hamming	POBRE	EXCELENTE	
	3	Bit de paridad intercalado	POBRE	EXCELENTE	Aplicaciones con numerosas E/S (ej, CAD)
Acceso independiente	4	Bloque de paridad intercalado	EXCELENTE / REGULAR	EXCELENTE / POBRE	
	5	Paridad distribuida en bloques intercalados	EXCELENTE / REGULAR	EXCELENTE / POBRE	Grado de petición alto, lectura intensiva, consulta de datos
	6	Paridad distribuida dual en bloques intercalados	EXCELENTE / REGULAR	EXCELENTE / POBRE	Aplicaciones que requieren alta disponibilidad