

Universidad Nacional de Lanús Departamento de Desarrollo Productivo y Tecnológico Licenciatura en Sistemas

### Unidad N° 5b:

# ADMINISTRACIÓN DE MEMORIA VIRTUAL



Introducción a los Sistemas Operativos

#### SISTEMA OPERATIVO



#### Objetivos del SO:

- Abstraer la complejidad del hardware al usuario y sus aplicaciones.
- Administrar y proteger los recursos de la computadora.

#### SISTEMA OPERATIVO

Recursos de la computadora:

Reales



Virtuales







**Procesos** 



Archivos

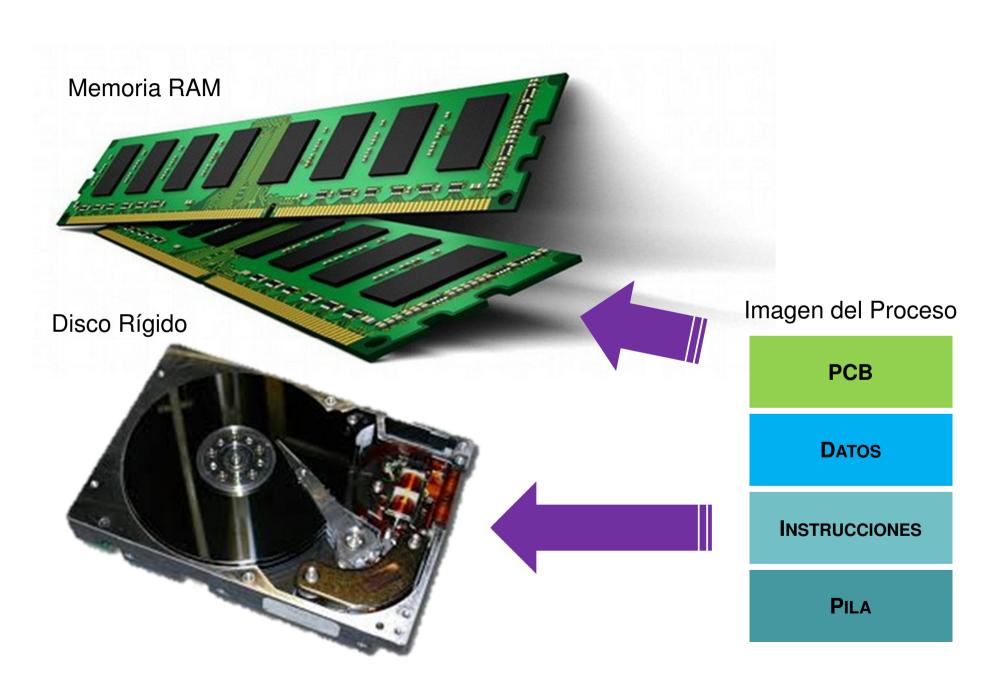


Conexiones

### ADMINISTRACIÓN DE MEMORIA

#### Objetivos:

- ✓ Simplificar (y abstraer) el uso de la memoria a los usuarios.
- Optimizar el uso de la memoria principal de la computadora.
- ✓ Permitir:
  - Proteger los datos.
  - Compartir datos.



#### Paginación (sin memoria virtual):



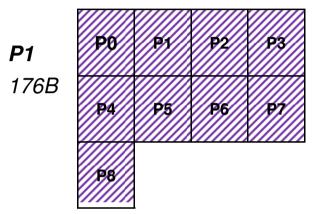
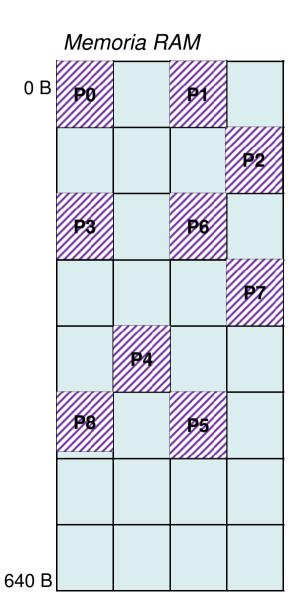
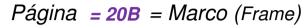


Tabla de Páginas

Proceso	Página	Marco
	0	0
	1	2
	2	7
	3	8
P1	4	17
	5	22
	6	10
	7	15
	8	20
P1	4 5 6 7	17 22 10 15



#### Paginación (con memoria virtual):



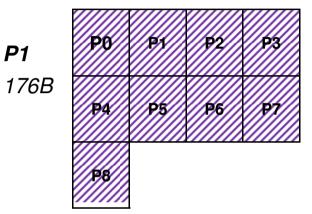
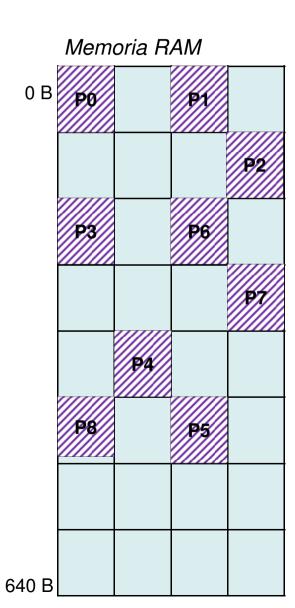


Tabla de Páginas

Proceso	Página	¿Presente?	Marco
	0	No	1
	1	No	1
	2	Sí	7
P1	3	No	1
	4	No	1
	5	Sí	22
	6	Sí	10
	7	No	ı
	8	No	-



#### Paginación (con memoria virtual):



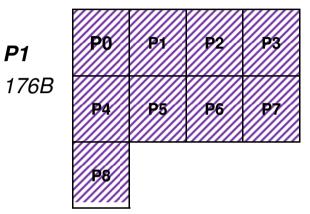
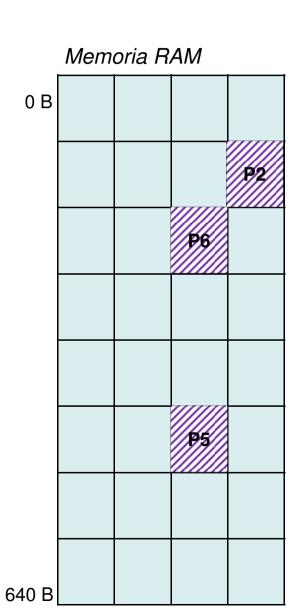


Tabla de Páginas

Proceso	Página	¿Presente?	Marco
	0	No	1
	1	No	1
	2	Sí	7
P1	3	No	ı
	4	No	1
	5	Sí	22
	6	Sí	10
	7	No	ı
	8	No	-



- Paginación (con memoria virtual):
  - Administración de Páginas y Marcos:



Traducción de Direcciones:

Nro Página (Dirección Relativa)

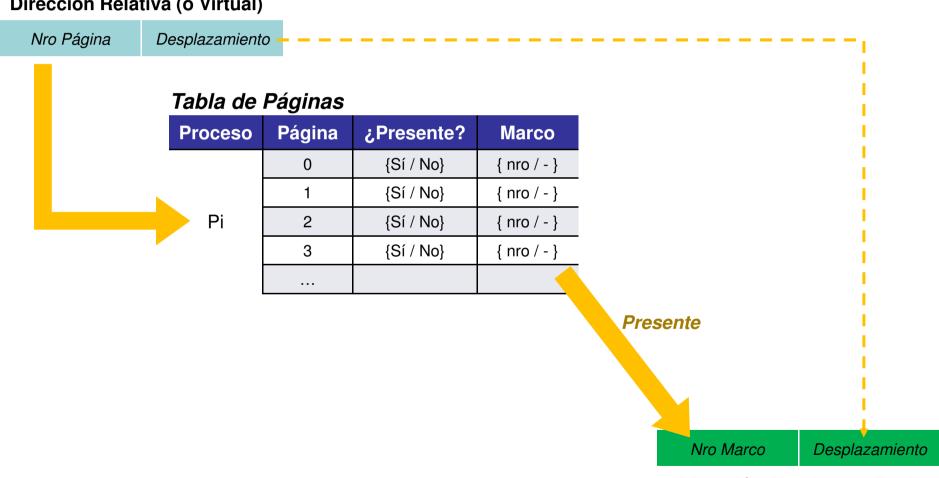
Nro Marco (Dirección Absoluta)

**HARDWARE** 

Paginación (con memoria virtual):

Proceso:

#### **Dirección Relativa (o Virtual)**



Dirección Absoluta (o Real)

- Paginación (con memoria virtual):
  - Administración de Páginas y Marcos:



Traducción de Direcciones:

Nro Página (Dirección Relativa)

→ Nro Marco (Dirección Absoluta)

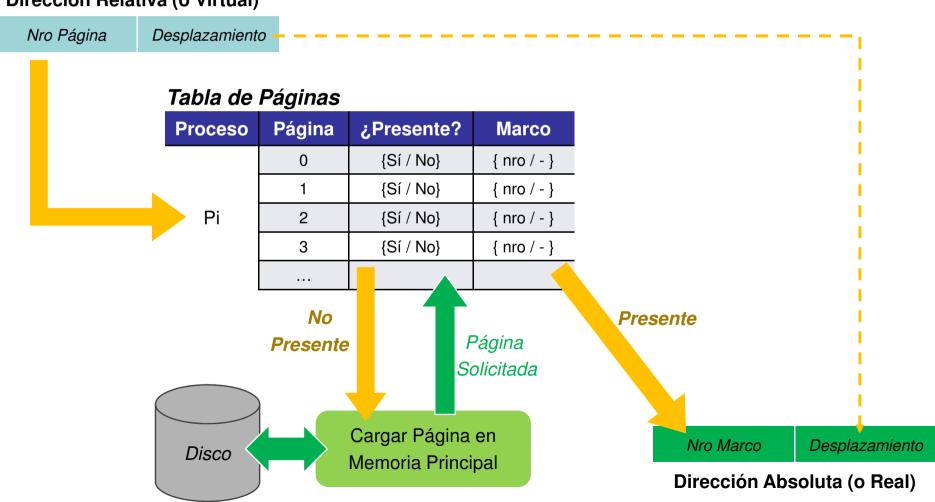
**HARDWARE** 

Carga de Páginas no Presentes:

Paginación (con memoria virtual):

Proceso:





- Paginación (con memoria virtual):
  - Administración de Páginas y Marcos:



Traducción de Direcciones:

Nro Página (Dirección Relativa)

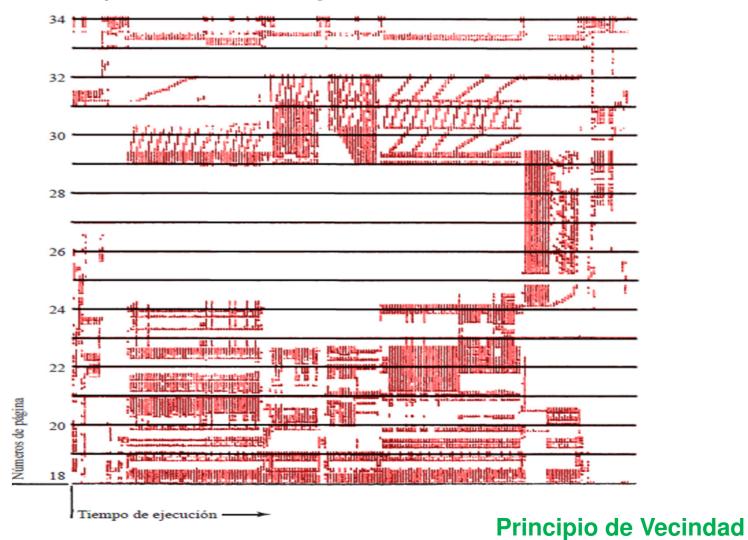
Nro Marco (Dirección Absoluta)

**HARDWARE** 

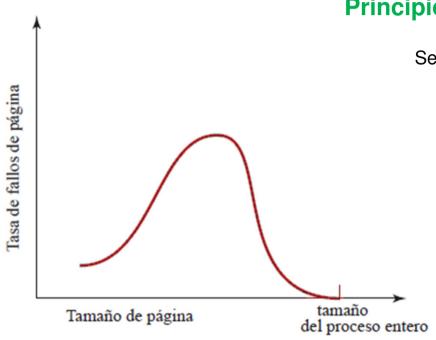
Carga de Páginas no Presentes:



- Paginación (con memoria virtual):
  - Comportamiento de la Paginación:



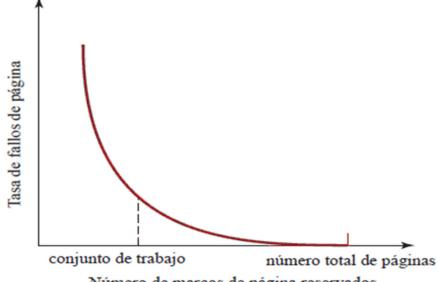
- Paginación (con memoria virtual):
  - Comportamiento de la Paginación:



#### Principio de Vecindad

Se debe tener cuidado al determinar:

- Tamaño de las Páginas
- Páginas asignadas en Memoria Principal
  - Cantidad (conjunto de trabajo)
  - Asignación (Fija / Variable )



Número de marcos de página reservados

- Paginación (con memoria virtual):
- Políticas de Manejo de la Memoria Virtual:
  - Política de Búsqueda:
    - Por Demanda
    - Pre-Paginación

- Política de Limpieza:
  - Por Demanda
  - Pre-Limpieza
  - Usando Buffer

Política de Reemplazo:

#### Alcance:

- Local
- Global

#### Principales Algoritmos:

- Óptimo o Ideal
- FIFO ( First-In First-Out )
- LRU ( Least Recently Used )
- LFU ( Least Frequently Used )

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos:

#### Tabla de Páginas del proceso P1

Página	¿Presente?	Marco
0	No	-
1	No	-
2	Sí	7
3	No	-
4	No	-
5	Sí	22
6	Sí	10
7	No	-
8	No	-

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

T5) 455

T6) 6011

T7) 6588

T8) 2222

T9) 5123

#### Consideraciones:

- Tamaño de la Página 1 KB (1024 bytes)
- Asignación Fija (3 marcos).
- Reemplazo Local con Búsqueda y Limpieza por Demanda.

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos:

## ¿Cómo determinar la página correspondiente a cada dirección lógica?

Página	¿Presente?	Marco	455
0	No	-	<i>455</i> 0 B - 1023B
1	No	-	1024B - 2047B
2	Sí	7	2048B - 3071B
3	No	-	3072B - 4095B
4	No	-	4096B - 5119B
5	Sí	22	6011 5120B - 6143B
6	Sí	10	<i>6582</i> 6144B - 7167B
7	No	-	7168B - 8191B
8	No	-	8192B - 9215B

Tamaño de la Página 1 KB (1024 bytes)

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

...

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos:

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6

Desplazamiento: 438

T5) 455

# Pág.: 0

Desplazamiento: 455

T6) 6011

# Pág.: 5

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.: 6

Desplazamiento: 444

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

¿Cómo determinar el Marco correspondiente a cada Página?

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: Algoritmo Óptimo

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.: 0

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.: 5

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.: 6

Página	¿Presente?	Marco
0	No	ı
1	No	-
2	Sí	7
3	No	-
4	No	-
5	Sí	22
6	Sí	10
7	No	-
8	No	-

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: Algoritmo Óptimo

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 7$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.: 5

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.: 6

Página	¿Presente?	Marco
0	No Sí	7
1	No	-
2	<b>S</b> í No	X
3	No	-
4	No	-
5	Sí	22
6	Sí	10
7	No	-
8	No	-

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: Algoritmo Optimo

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 7$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.: 5→ Presente → # Marco: 22

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.: 6

Página	¿Presente?	Marco
0	N <sub>Q</sub> Sí	7
1	No	1
2	<b>S</b> í No	X
3	No	-
4	No	-
5	Sí	22
6	Sí	10
7	No	-
8	No	-

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: Algoritmo Óptimo

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 7$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.: 5→ Presente → # Marco: 22

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.:  $6 \rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

D/ who	. D	Mana
Página	¿Presente?	Marco
0	No Sí	7
1	No	-
2	<b>S</b> í No	X
3	No	ı
4	No	-
5	Sí	22
6	Sí	10
7	No	-
8	No	-

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: Algoritmo Óptimo

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

→ # Marco: 7

# Páq.: 2 → No Presente

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 7$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.:  $5 \rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 22

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.:  $6 \rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Página	¿Presente?	Marco
0	No SÍ No	X
1	No	-
2	Sí No Sí	7 7
3	No	-
4	No	-
5	Sí	22
6	Sí	10
7	No	-
8	No	-

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: Algoritmo Óptimo

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

→ # Marco: 7

# Pág.: 2 → No Presente

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 7$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5→ Presente → # Marco: 22

Marco

7 7

Desplazamiento: 3

T6) 6011

T7) 6588

# Pág.: 5→ Presente → # Marco: 22

Desplazamiento: 891

: 22

Página

0

8

1 No

2 Sí No Sí 3 No

¿Presente?

No Sí No

# Pág.: 6 → Presente → # Marco: 10 Desplazamiento: 444

4 No 5 Sí 22
6 Sí 10
7 No -

No

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: Algoritmo Óptimo

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

→ # Marco: 7

# Pág.: 2 → No Presente

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 7$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.:  $5 \rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 22

Marco

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.: 5→ Presente → # Marco: 22

Desplazamiento: 891

: 22

Página

0

1 No 2 Sí No Sí

¿Presente?

No Sí No

T7) 6588

# Pág.:  $6 \rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10 \_

Desplazamiento: 444

2 Sí No Sí 7 7
3 No 4 No 5 Sí 22
6 Sí 10
7 No 8 No -

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: FIFO

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.: 0

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.: 5

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.: 6

Página	¿Presente?	Marco	Tiempo Carga
0	No	-	-
1	No	ı	ı
2	Sí	7	Т3
3	No	-	1
4	No	-	-
5	Sí	22	T2
6	Sí	10	T1
7	No	-	-
8	No	-	-

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: FIFO

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 10$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.: 5

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.: 6

Página	¿Presente?	Marco	Tiempo Carga
0	No Sí	10	T5
1	No	ı	ı
2	Sí	7	T3
3	No	-	-
4	No	1	-
5	Sí	22	T2
6	<b>S</b> í No	10	N
7	No	-	-
8	No	-	-

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: FIFO

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 10$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.:  $5 \rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 22

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.: 6

Página	¿Presente?	Marco	Tiempo Carga	
0	No Sí	10	T5	
1	No	-	1	
2	Sí	7	Т3	
3	No	-	1	
4	No	-	•	
5	Sí	22	T2	
6	<b>S</b> í No	10	N	
7	No	-	-	
8	No	-	-	

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: FIFO

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 10$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.:  $5 \rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 22

Desplazamiento: 891

T7) 6588

→ # Marco: 22

# Pág.: 6 → No Presente Desplazamiento: 444

Página	¿Presente?	Marco	Tiempo Carga	
0	No Sí	10	T5	
1	No	ı	ı	
2	Sí	7	T3	
3	No	1	1	
4	No	1	-	
5	<b>S</b> í No	28	<b>1</b> 2	
6	Sí No Sí	10 22	<b>₹</b> 17	
7	No	-	-	
8	No	-	-	

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: FIFO

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

→ # Marco: 7

# Páq.: 2 → Presente

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 10$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.:  $5 \rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 22

Desplazamiento: 891

T7) 6588

→ # Marco: 22

# Pág.: 6 → No Presente Desplazamiento: 444

Página	¿Presente?	Marco	Tiempo Carga	
0	No Sí	10	T5	
1	No	-	ı	
2	Sí	7	T3	
3	No	-	-	
4	No	-	-	
5	<b>S</b> í No	22	\$	
6	Sí No Sí	10 22	₹ T7	
7	No	-	-	
8	No	-	-	

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: FIFO

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T7) 6588 
$$\rightarrow$$
 # Marco: 22 # Pág.: 6  $\rightarrow$  No Presente Desplazamiento: 444

18) 2222	$\rightarrow$ # Marco: 7
	# Pág.: 2 → Presente
	Desplazamiento: 174

T9) 5123	→ # Marco: 7
	# Pág.: 5→ No Presente
	Desplazamiento: 3

Página	¿Presente?	Marco	Tiempo Carga	
0	No Sí	10	T5	
1	No	ı	-	
2	<b>S</b> í No	X	T/S	
3	No	-	-	
4	No	-	-	
5	Sí No Sí	22 7	<b>1</b> 2 T9	
6	Sí No Sí	10 22	<b>₹</b> 17	
7	No	-	-	
8	No	-	-	

T8) 2222

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: FIFO

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T5) 455

# Pág.: 
$$0 \rightarrow No Presente \rightarrow \# Marco: 10$$

Desplazamiento: 455

# Pág.:  $5 \rightarrow No Presente \rightarrow \# Desplazamiento: 3$ 

T7) 6588	→ # Marco: 22
	# Pág.: 6 → No Presente
	Desplazamiento: 444

Página	¿Presente?	Marco	Tiempo Carga	
0	No Sí	10	T5	
1	No	ı	-	
2	<b>S</b> í No	X	T8	
3	No	-	1	
4	No	-	-	
5	Sí No Sí	2 <sub>2</sub> 7	<b>₹</b> T9	
6	Sí No Sí	10 22	₹ T7	
7	No	-		
8	No	-	-	

# Páq.: 2 → Presente

Desplazamiento: 174

→ # Marco: 7

→ # Marco: 7

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: LRU

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.: 0

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.: 5

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.: 6

Página	¿Presente?	Marco	Tiempo Último Acceso
0	No	-	•
1	No	-	-
2	Sí	7	T3
3	No	-	-
4	No	-	-
5	Sí	22	T2
6	Sí	10	T4
7	No	-	-
8	No	-	-

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: LRU

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 22$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.: 5

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.: 6

Página	¿Presente?	Marco	Tiempo Último Acceso
0	No Sí	22	T5
1	No	-	-
2	Sí	7	Т3
3	No	-	•
4	No	-	-
5	<b>S</b> í No	22	<b>1</b> /2
6	Sí	10	T4
7	No	-	-
8	No	-	-

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: LRU

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 22$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

 $\rightarrow$  # Marco: 7 # Pág.: 5  $\rightarrow$  No Presente

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.: 6

Página	¿Presente?	Marco	Tiempo Último Acceso
0	<b>N</b> o Sí	22	T5
1	No	ı	-
2	<b>S</b> í No	X	<b>†</b> 3
3	No	ı	-
4	No	ı	-
5	sí No Sí	22 7	72 T6
6	Sí	10	T4
7	No	ı	-
8	No	-	-

### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: LRU

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 22$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

 $\rightarrow$  # Marco: 7 # Pág.: 5  $\rightarrow$  No Presente

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.:  $6 \rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Página	¿Presente?	Marco	Tiempo Último Acceso
0	No Sí	22	T5
1	No	ı	-
2	<b>S</b> í No	X	<b>†</b> 3
3	No	1	-
4	No	-	-
5	Sí No Sí	<b>22</b> 7	<b>7</b> 2 T6
6	Sí	10	T7
7	No	-	-
8	No	-	-

T8) 2222

### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: LRU

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T5) 455 T9) 5123 # Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow \# Marco: 22$  # Pág.: 5 Desplazamiento: 455 Desplazamiento: 3

T7) 6588

# Pág.: 6→ Presente → # Marco: 10

Desplazamiento: 444

Página	¿Presente?	Marco	Tiempo Último Acceso
0	No Si No	22	<b>↑</b> 5
1	No	ı	-
2	Sí No Sí	7 22	<b>†3</b> T8
3	No	-	-
4	No	-	-
5	Sí No Sí	22 7	<b>1</b> 2 T6
6	Sí	10	<b>T</b> 7
7	No	-	-
8	No	-	-

# Páq.: 2 → No Presente

Desplazamiento: 174

→ # Marco: 22

### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: LRU

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

Desplazamiento: 438

Desplazamiento: 455

T6) 6011  $\rightarrow$  # Marco: 22 # Pág.: 5  $\rightarrow$  No Presente Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.: 6→ Presente → # Marco: 10

Desplazamiento: 444

# Pág.: 2 → No Presente Desplazamiento: 174

T9) 5123

# Páq.: 5 → Presente → # Marco: 7

Página	¿Presente?	Marco	Tiempo Último Acceso
0	No SíNo	22	<b>↑</b> 5
1	No	ı	-
2	Sí No Sí	7 22	<b>†3</b> T8
3	No	-	-
4	No	-	-
5	Sí No Sí	22 7	<b>1</b> 2 T9
6	Sí	10	<b>T</b> 7
7	No	-	-
8	No	-	-

#### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: LRU

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T6) 6011 
$$\rightarrow$$
 # Marco: 22 # Pág.: 5  $\rightarrow$  No Presente Desplazamiento: 891

18) 2222	# Pág.: 2 → No Pres	COLORODO COLORODO.	Marco:	22
	Desplazamiento: 17			
T9) 5123				

TO) OOOO

5123	
	# Pág.: $5 \rightarrow$ Presente $\rightarrow$ # Marco: 7
	Desplazamiento: 3

Página	¿Presente?	Marco	Tiempo Último Acceso
0	No SíNo	22	<b>↑</b> 5
1	No	ı	-
2	Sí No Sí	7 22	†3 T8
3	No	-	-
4	No	-	-
5	Sí No Sí	<b>22</b> 7	T9
6	Sí	10	<b>T7</b>
7	No	-	-
8	No	-	-

### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos:

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.: 0

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.: 5

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.: 6

Página	¿Presente?	Marco	Cantidad de Accesos
0	No	-	-
1	No	ı	-
2	Sí	7	0
3	No	1	-
4	No	ı	-
5	Sí	22	1
6	Sí	10	2
7	No	-	-
8	No	-	-

### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: LFU

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 7$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.: 5

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.: 6

Página	¿Presente?	Marco	Cantidad de Accesos
0	No Sí	7	0
1	No	-	-
2	<b>S</b> í No	X	B
3	No	-	-
4	No	-	-
5	Sí	22	1
6	Sí	10	2
7	No	-	-
8	No	-	-

### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: LFU

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 7$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.:  $5 \rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 22

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.: 6

Página	¿Presente?	Marco	Cantidad de Accesos
0	No Sí	7	0
1	No	-	-
2	<b>S</b> í No	X	Ø
3	No	-	-
4	No	-	-
5	Sí	22	2
6	Sí	10	2
7	No	-	-
8	No	-	-

### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: LFU

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

# Pág.: 6  $\rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222

# Pág.: 2

Desplazamiento: 174

T5) 455

# Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow # Marco: 7$ 

Desplazamiento: 455

T9) 5123

# Pág.: 5

Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.: 5 → Presente → # Marco: 22

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.:  $6 \rightarrow$  Presente  $\rightarrow$  # Marco: 10

Página	¿Presente?	Marco	Cantidad de Accesos
0	No Sí	7	0
1	No	-	-
2	<b>S</b> í No	X	×
3	No	-	-
4	No	1	-
5	Sí	22	2
6	Sí	10	3
7	No	-	-
8	No	-	-

### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: LFU

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T4) 6582

# Pág.: 6 → Presente → # Marco: 10

Desplazamiento: 438

T8) 2222 → # Marco: 7 # Pág.: 2→ No Presente Desplazamiento: 174

T5) 455 T9) 5123 # Pág.:  $0 \rightarrow No Presente \rightarrow \# Marco: 7$  # Pág.: 5 Desplazamiento: 455 Desplazamiento: 3

T6) 6011

# Pág.: 5 → Presente → # Marco: 22

Desplazamiento: 891

T7) 6588

# Pág.: 6 → Presente → # Marco: 10

Desplazamiento: 444

Página	¿Presente?	Marco	Cantidad de Accesos
0	No SíNo	X	Ø
1	No	1	-
2	Sí No Sí	77	<b>Q</b> 0
3	No	-	-
4	No	-	-
5	Sí	22	2
6	Sí	10	3
7	No	-	-
8	No	-	-

### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: LFU

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T8) 2222	$\rightarrow$	#	Marco:	7
	# Pág.: 2 → No Presente			-
	Desplazamiento: 174			

T9) 5123	→ # Marco: 22
	# Pág.: 5 → Presente
	Desplazamiento: 3

Página	¿Presente?	Marco	Cantidad de Accesos
0	No SíNo	X	Ø
1	No	1	-
2	Sí No Sí	77	<b>Q</b> 0
3	No	-	-
4	No	-	-
5	Sí	22	3
6	Sí	10	3
7	No	-	-
8	No	-	-

### Ejemplo del funcionamiento de los algoritmos: LFU

Direcciones Lógicas solicitadas por P1:

T8) 2222		<b>*</b> #	Marco: 7
	# Pág.: 2→	No Presente	
	Desplazami	ento: 174	

Página	¿Presente?	Marco	Cantidad de Accesos
0	No SiNo	Z	Ø
1	No	-	-
2	Sí No Sí	77	<b>Q</b> 0
3	No	-	-
4	No	-	-
5	Sí	22	3
6	Sí	10	3
7	No	-	-
8	No	-	-

### Bibliografía

Guía de Estudio Nº 5: Administración de Memoria http://sistemas.unla.edu.ar/sistemas/sls/ls-2-introd-a-los-sistemas-operativos/pdf/laSO-GE5-Administracion-de-Memoria.pdf

(preguntas 17 a 50)

- Stallings, W. (2011). Sistemas Operativos Aspectos Internos y Principios de Diseño, 7<sup>ma</sup> Edición Prentice Hall. Capítulo 8.
- Tanenbaum, A.S. (2009). *Sistemas Operativos Modernos*, 3<sup>ra</sup> Edición Prentice Hall. Capítulo 3 (secciones 3.3 a 3.6).