The background features several large, flowing, abstract shapes in shades of purple, green, and blue. Interspersed among these are numerous small, yellow, triangular shapes that resemble rays of light or confetti, scattered across the white background.

ESTRUCTURA Y TECNOLOGÍA DE COMPUTADORES

I

Tema X

Modos de Direccionamientos



TEMA 10. Modos de direccionamiento

- 10.1 Justificación de los modos de direccionamiento
- 10.2 Descripción de los modos de direccionamiento



MODOS DE DIRECCIONAMIENTO

- El acceso a los datos contenidos en memoria se realiza a través del bus de direcciones, de forma que la anchura de éste nos determinará la capacidad de direccionamiento.
 - De esta manera un bus de direcciones de n bits permite un direccionamiento de 2^n direcciones de memoria.
- Los modos de direccionamiento especifican reglas que permiten interpretar adecuadamente el campo de dirección de la instrucción que se esté ejecutando en cada momento

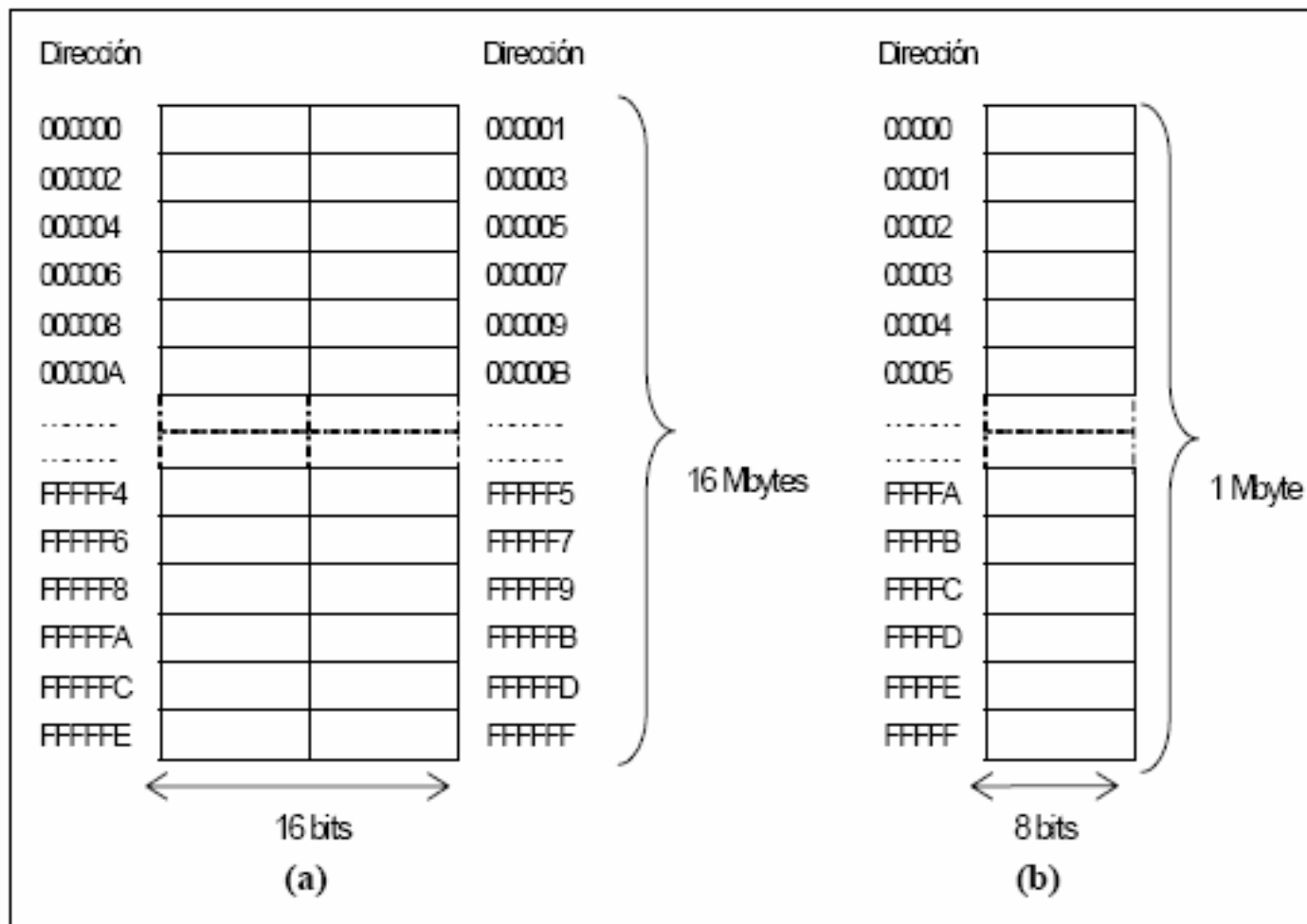


Figura 10.1. Disposición de la memoria principal en distintos modelos de la familia del 68000: (a) MC68000 y MC68010; (b) MC68008. Las posiciones de memoria se han numerado en hexadecimal. Con 6 dígitos hexadecimales (que equivalen a 24 binarios) se consigue direccionar un total de 16Mbytes de memoria; con 5 dígitos un total de 1 Mbyte.

NOMBRE DE LA FAMILIA DEL PROCESADOR	TAMAÑO DE LOS REGISTROS	TAMAÑO DE LAS DIRECCIONES
DEC PDP-11	16	16
DEC VAX-11	32	32
Intel 8051	8	8 ó 16
Intel 8080, Z80	8	16
Intel 8086, 80286	16	16
Intel 80386 ¹	16 ó 32	16 ó 32
Motorola 6800, 6809	8	16
Motorola 68000 ²	32	32
National 32032	32	32
Zilog Z8000	16	31
Zilog Z80	8 y 16	16

¹ El tamaño de los registros y las direcciones se selecciona dinámicamente.

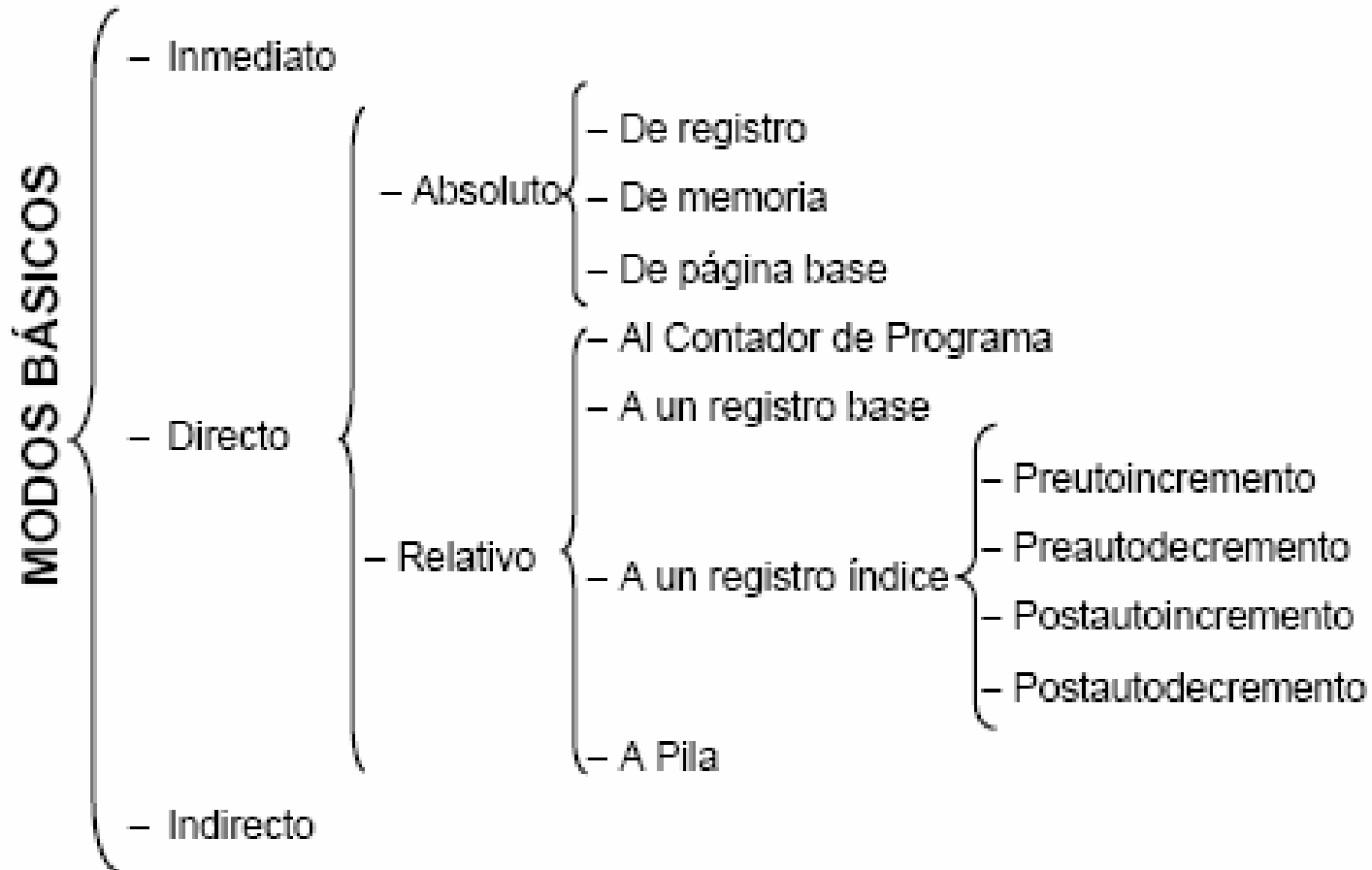
² En el MC68000 y MC68010 sólo 24 bits están disponibles para el bus de direcciones de memoria, en el MC68020 y MC68030 los 32 bits están disponibles.

Figura 10.2. Tamaño de los registros y las direcciones en número de bits para algunas de las familias de procesadores más comunes que existen en el mercado.

10.1 JUSTIFICACIÓN DE LOS MODOS DE DIRECCIONAMIENTO

- **Reducción del espacio en memoria:**
 - se reduce el número de bits en el campo de dirección de la instrucción, con lo que también se reduce el espacio que ocupa el programa cuando se almacena en memoria.
- Capacidad para reubicar código.
 - Ya que permiten realizar direccionamientos relativos a una determinada posición.
- Facilidad para manejar estructuras de datos.

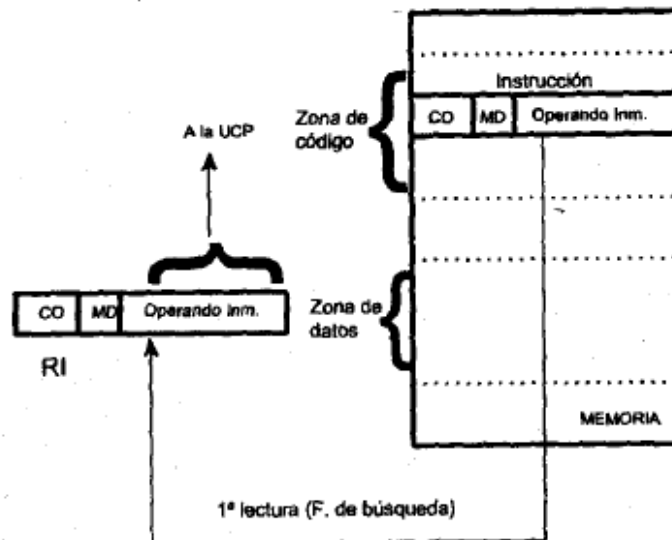
10.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MODOS DE DIRECCIONAMIENTO



INMEDIATO

- La instrucción contiene al propio objeto
- la instrucción, en lugar de contener un campo de dirección, contiene un campo de operando, donde viene especificado el dato real sobre el que se debe realizar la operación que indique el código de operación de la instrucción.

MOVE.L #\$25,D1 ; 25 → D1



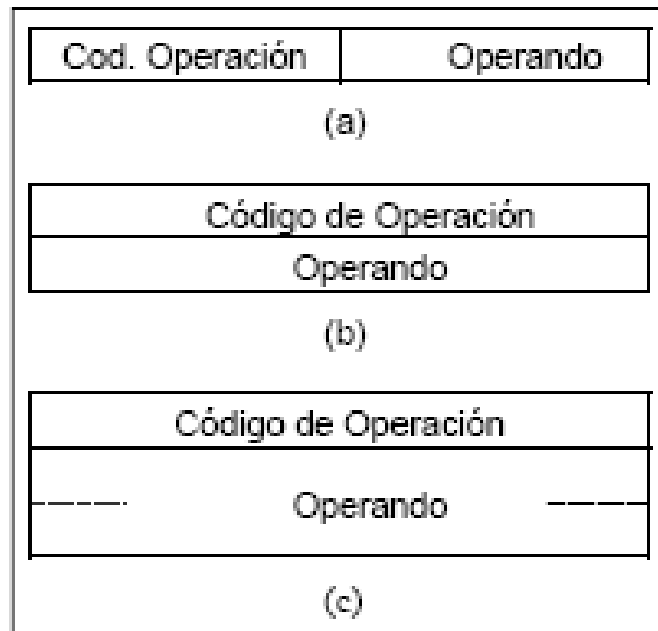


Figura 10.3. Distintos formatos de direccionamiento inmediato: (a) Operando inmediato corto; (b) Misma longitud para el operando inmediato y para el código de operación; (c) Doble tamaño para el operando inmediato frente al código de operación.

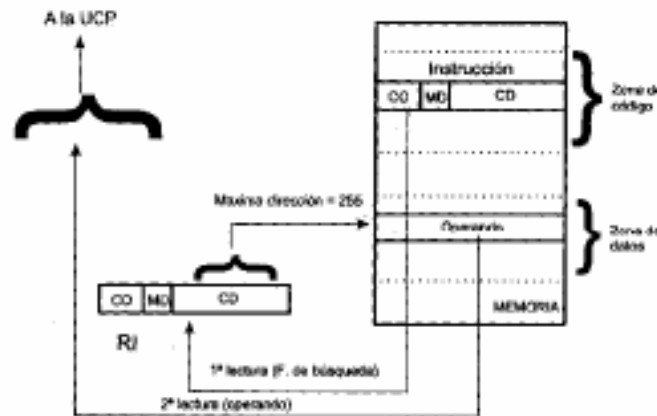
10.2.2. Direccionamiento directo

- La instrucción contiene la dirección en lugar del propio objeto
- la instrucción contiene un campo de dirección donde se especifica la dirección donde se encuentra el dato
- útil cuando se pretende acceder a datos estáticos.

DIRECTO ABSOLUTO de memoria

- La dirección efectiva del objeto aparece en el campo de dirección de la instrucción.
- El campo de dirección de la instrucción identifica una posición de la memoria principal

MOVE.L **25** D1 ; (25) → D1 25 decimal ⇒ \$19



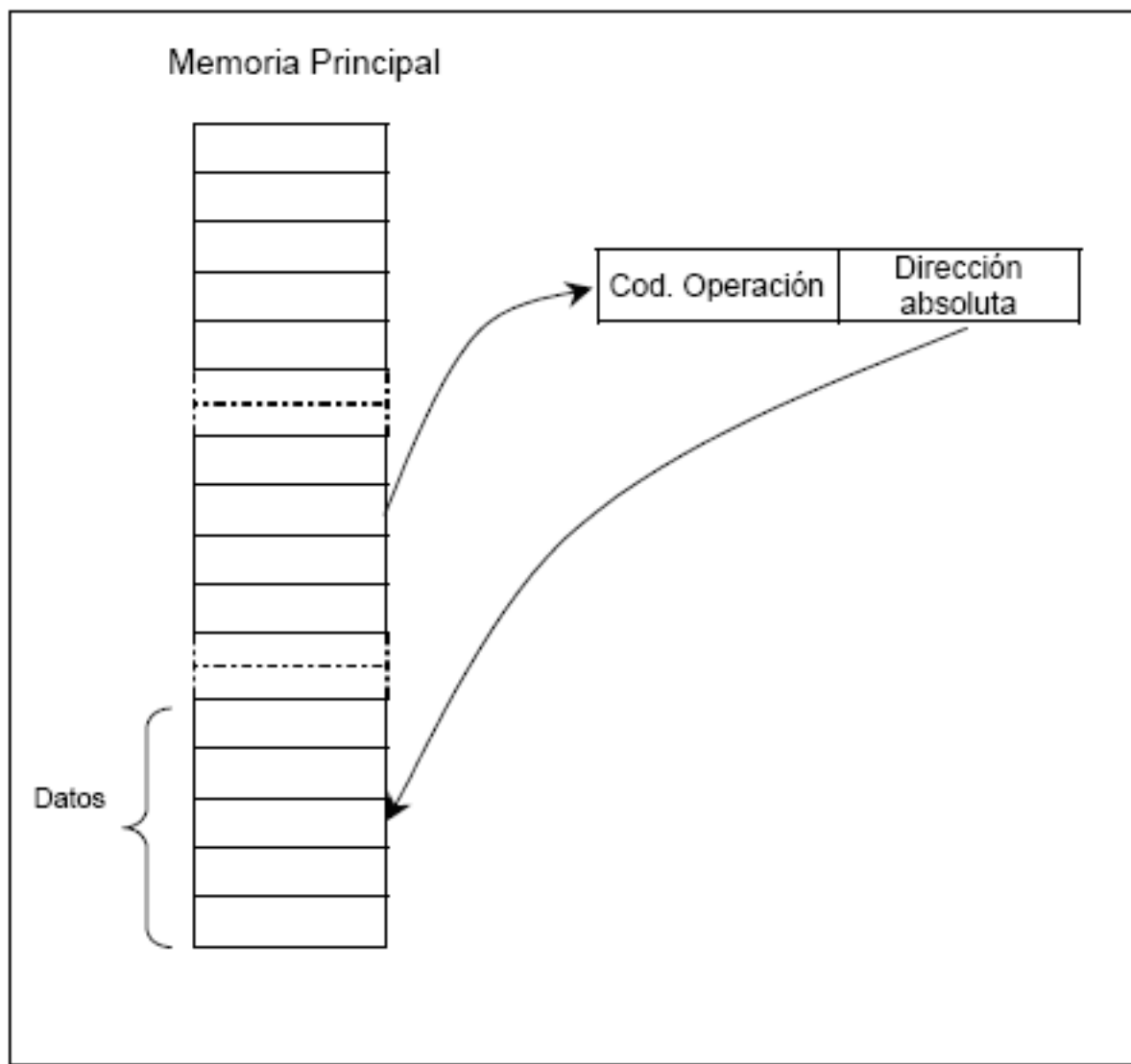
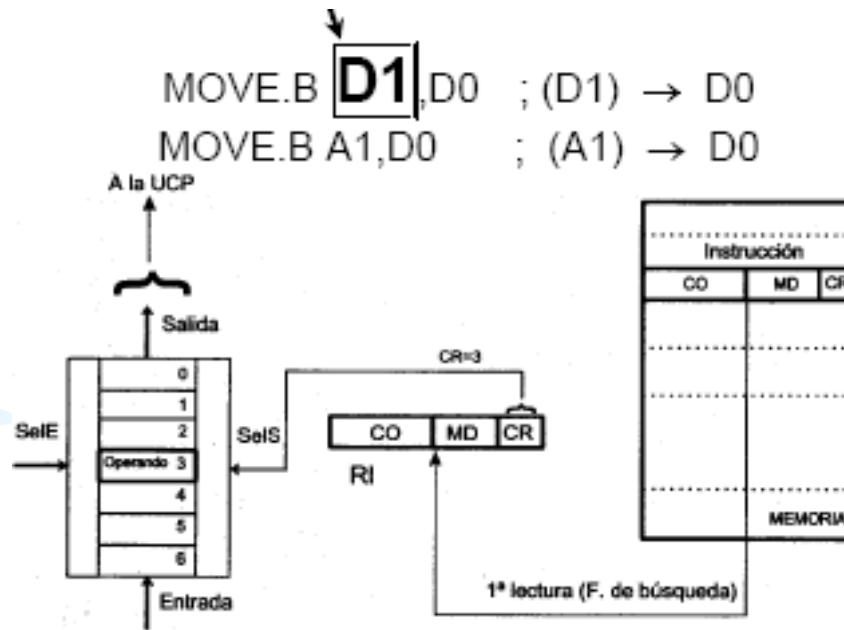


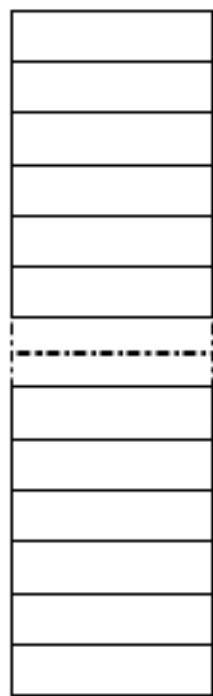
Figura 10.5. Direccionamiento directo absoluto de memoria

Direccionamiento de registro

- El campo de dirección de la instrucción se limita a identificar un registro de la CPU de propósito general
 - El objeto está almacenado en uno de los registros



Memoria Principal



Cod. Operación | Registro

Identificador De Registro

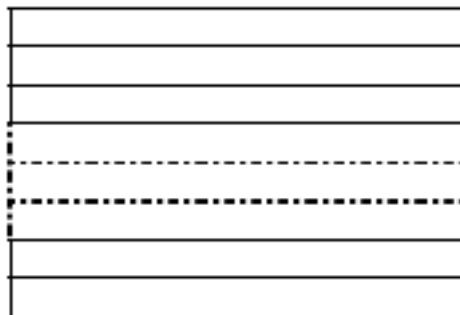
0

1

2

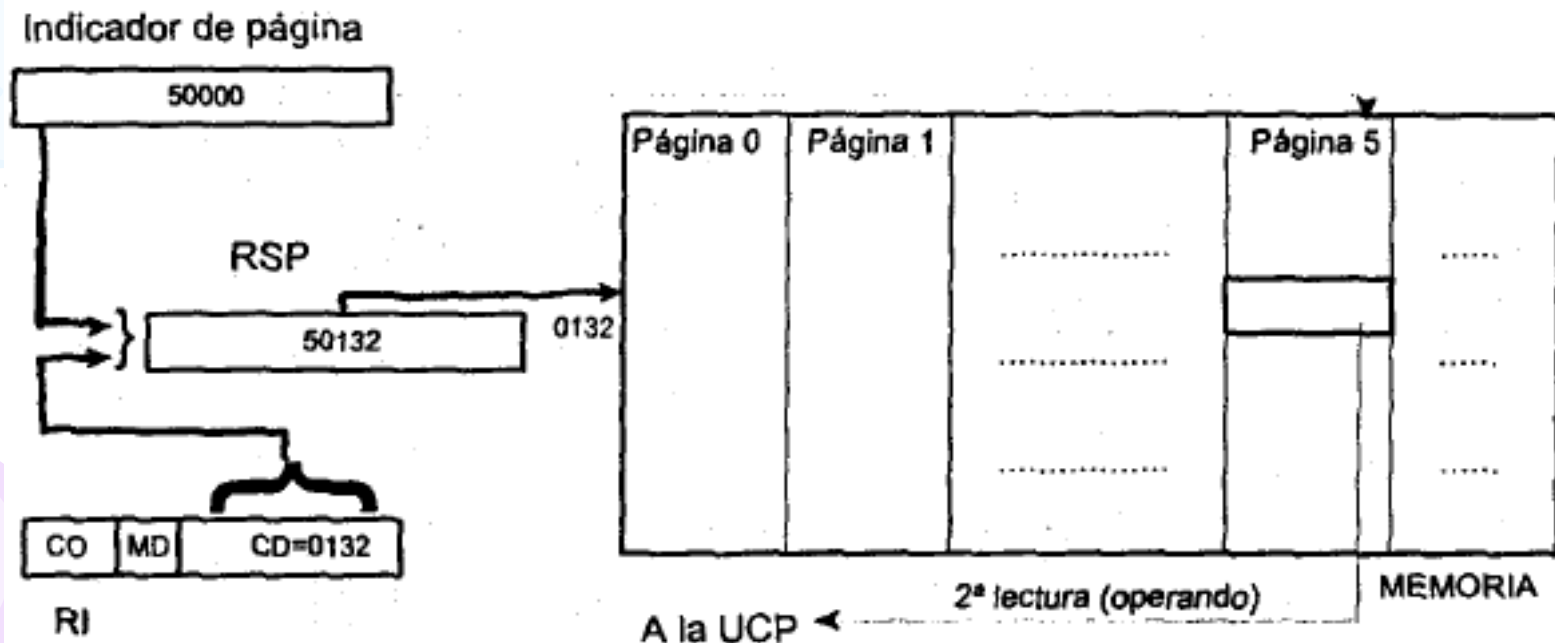
N-1

N



DIRECTO ABSOLUTO de página base

- El campo de dirección de la instrucción se refiere únicamente a una parte del mapa de memoria denominado página base.
- Permite configurar una dirección con menor cantidad de bits, pero limita la longitud del direccionamiento.

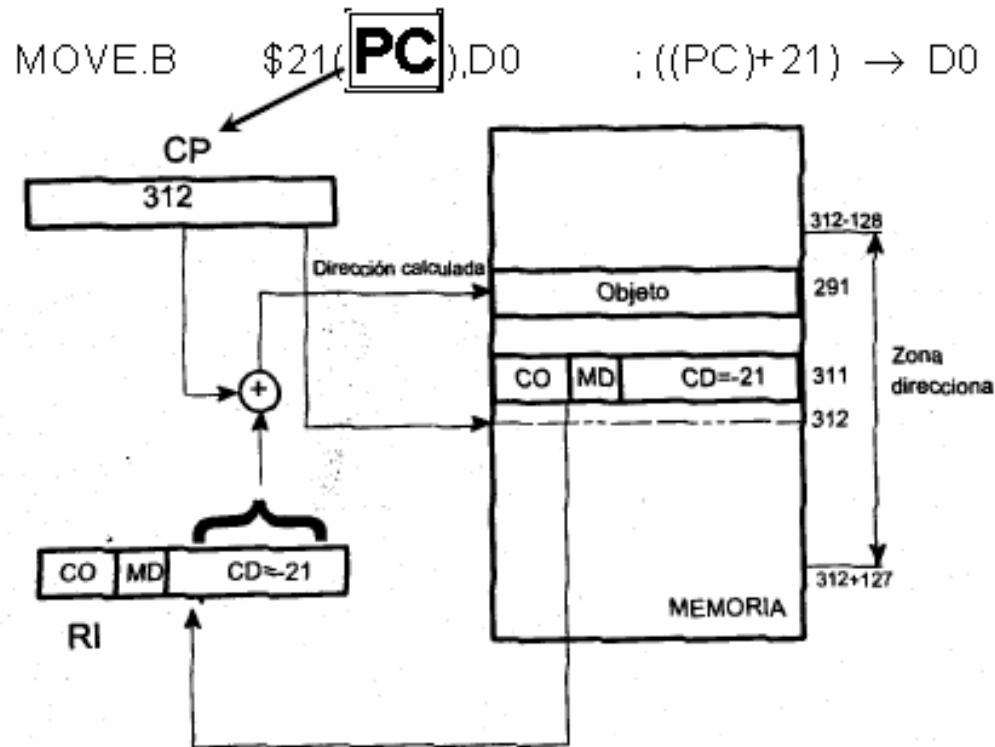


Direccionamiento directo relativo

- El campo de dirección de la instrucción contiene un **desplazamiento** que habrá que sumar a la dirección contenida en un puntero para determinar la dirección efectiva del objeto.
 - La dirección final se obtiene tras una operación aritmética entre dos elementos.
- Ventaja
 - el campo de dirección se codifique mediante un número pequeño de bits.
- Inconvenientes
 - se produce un retardo en la ejecución
- Casos
 - Relativo a contador de programa
 - Relativo a registro base
 - Relativo a Registro índice
 - Relativo a pila

Relativo a contador de programa

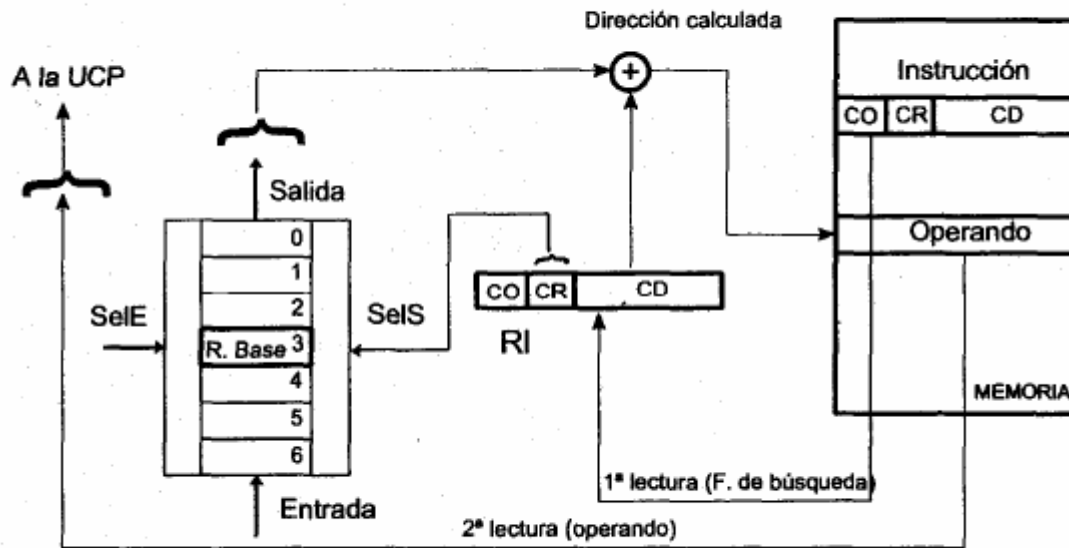
- El contenido del registro contador de programa (PC) es el que actúa como puntero.
- Para calcular la dirección efectiva se suma el contenido del registro contador de programa con el contenido del campo de dirección de la instrucción.
- directo relativo al contador de programa se utiliza frecuentemente en instrucciones que representan saltos condicionales



DIRECTO RELATIVO a un Registro Base

- El campo de dirección de la instrucción proporciona un desplazamiento, que sumado con la dirección de referencia contenida en el registro base, permite calcular la dirección efectiva del objeto.

MOVE.B 5(**A0**),D0 ; ((A0)+5) → D0



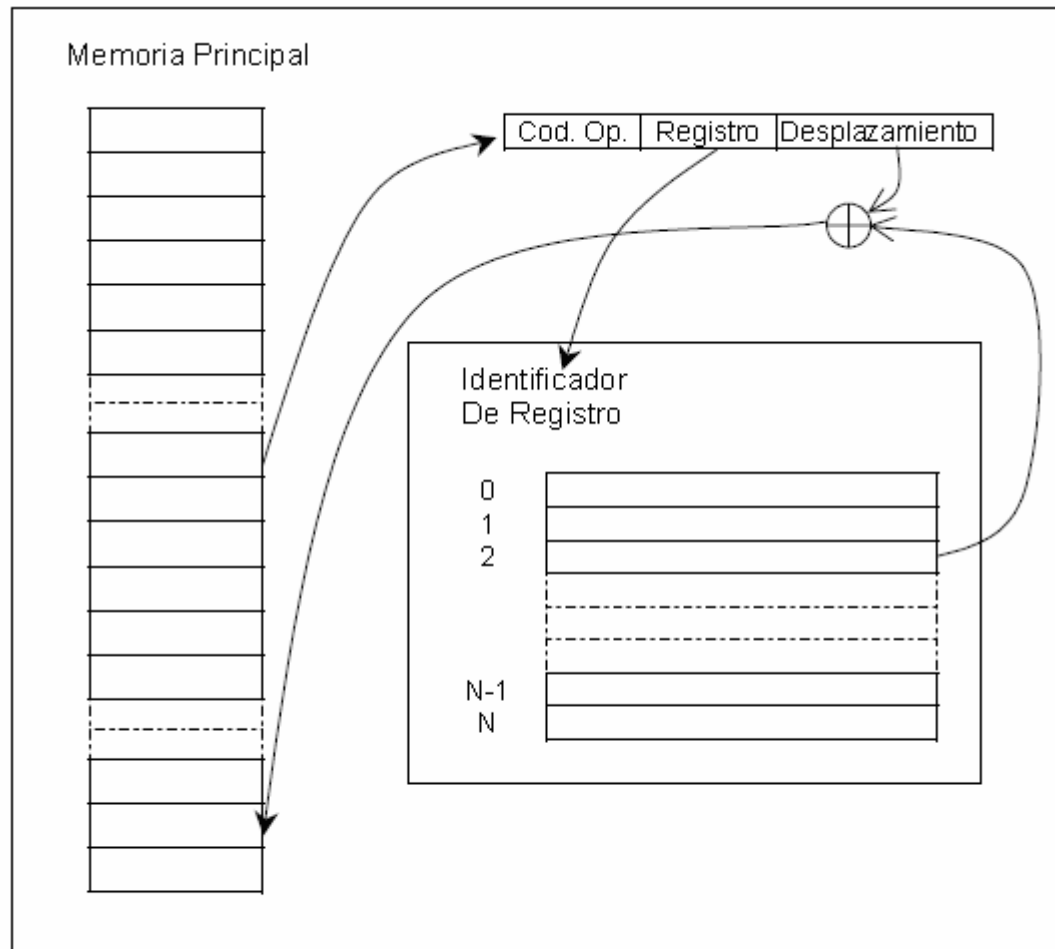


Figura 10.6. Direccionamiento directo relativo a registro base donde se ha tomado como registro base el registro número 2.

DIRECTO RELATIVO a un Registro Índice

- Un registro índice contiene la dirección de referencia y actúa de puntero
- Se emplea para recorrer estructuras de datos tipo vector o tabla.
- Variantes:
 - Preincremento
 - Predecremento
 - Postincremento
 - Postdecremento

MOVE.B (A1)+,D0 ; ((A1)) → D0 / (A1)+1 → A1

MOVE.B +(A1),D0 ; (A1)+1 → A1 / ((A1)) → D0



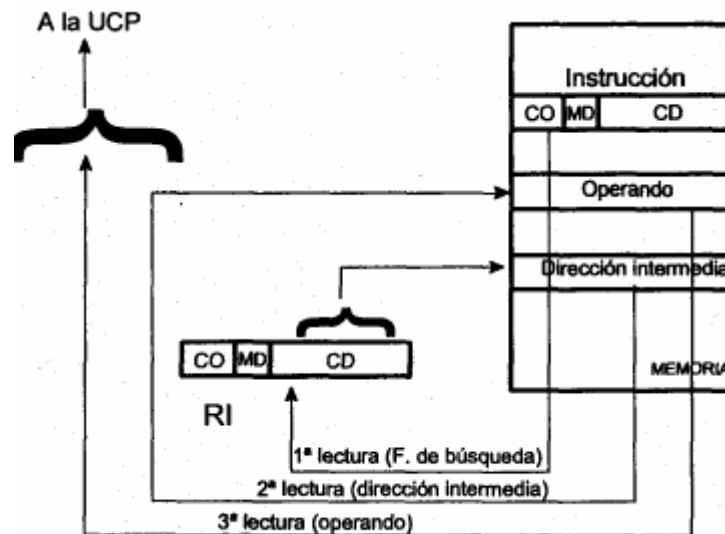
Relativo a pila

- Es un puntero de pila, denominado SP (del inglés Stack Pointer).
- El valor que se guarda en este registro es la posición que señala la cima de la pila.

DIRECCIONAMIENTO INDIRECTO

- Indirección

- La instrucción apunta a memoria y en el contenido de la memoria está la dirección del objeto



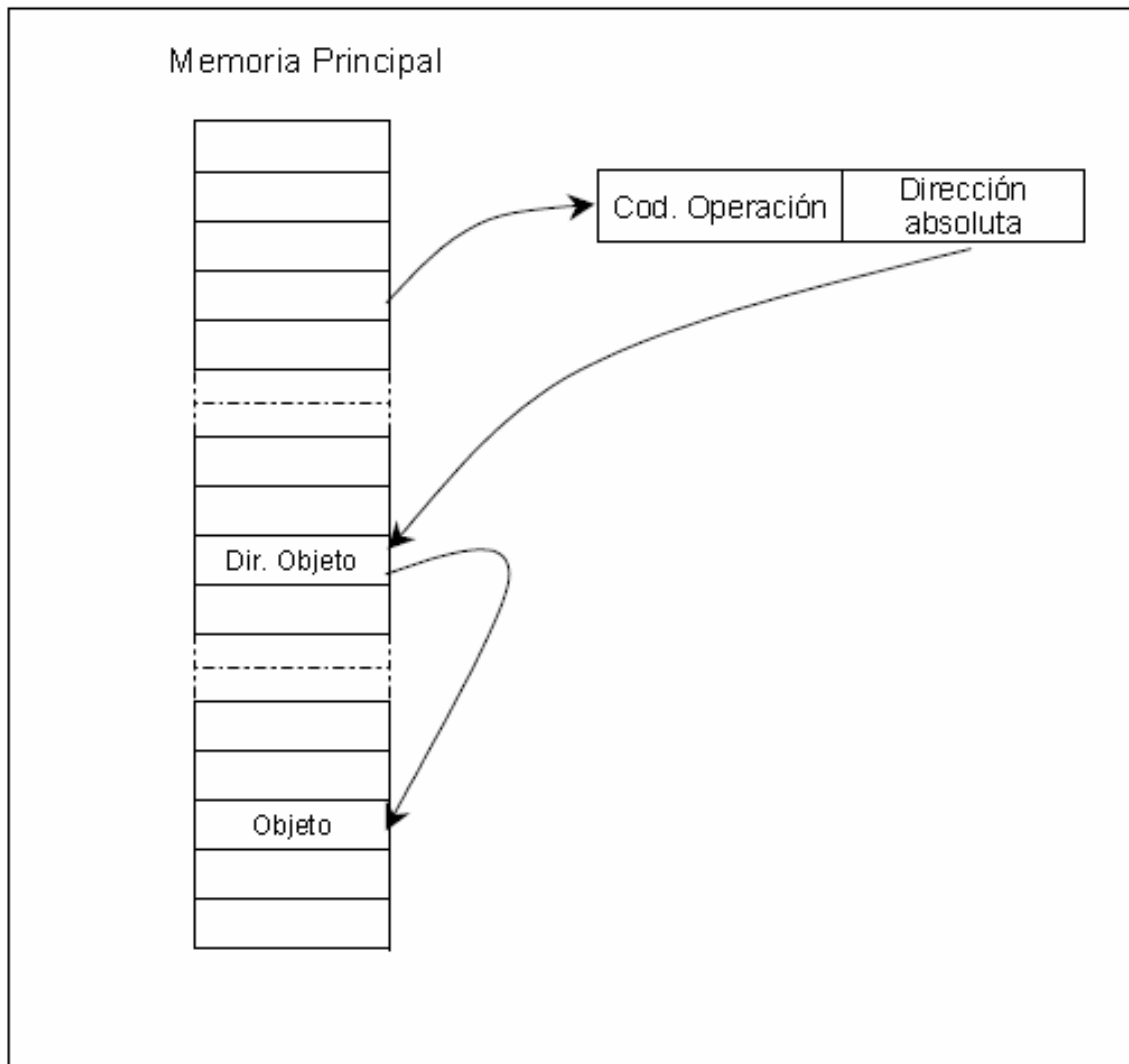
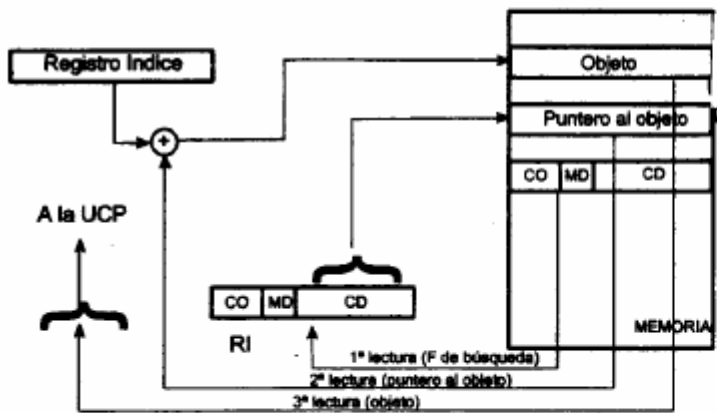


Figura 10.7. Direccionamiento indirecto.

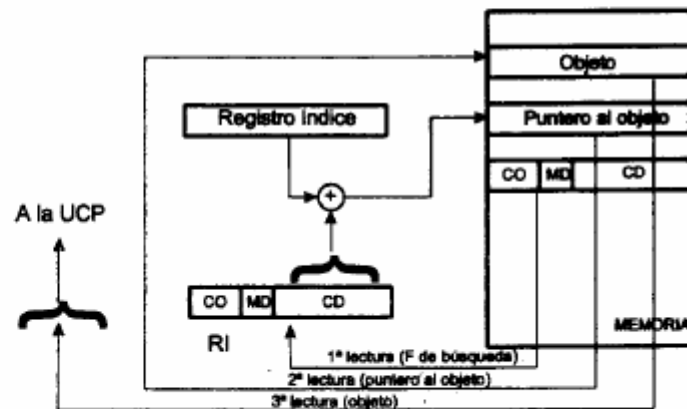
<u>Modo de direccionamiento</u>	<u>Ejemplo</u>	<u>Notación</u>
Inmediato	MOVE.B #1,D0	1 → D0
Absoluto	MOVE.B 1,D0	(1) → D0
Mediante registro de datos	MOVE.B D1,D0	(D1) → D0
Mediante registro de direcciones	MOVE.B A1,D0	(A1) → D0
Relativo a registro	MOVE.B (A1),D0	((A1)) → D0
Relativo a registro con posincremento	MOVE.B (A1)+,D0	((A1)) → D0
		(A1) + 1 → A1
Relativo a registro con predecremento	MOVE.B -(A1),D0	(A1)-1 → A1;
		((A1)) → D0
Relativo a registro con desplazamiento	MOVE.B 5(A0),D0	((A0) + 5) → D0
Relativo a registro con índice	MOVE.B 5(A0,D1),D0	((A0) + (D1) + 5) → D0
Relativo a contador de programa con desplazamiento	MOVE.B 5(PC),D0	((PC) + 5) → D0
Relativo a contador de programa con índice	MOVE.B 5(PC,D1),D0	((PC) + (D1) + 5) → D0

COMBINACIÓN DIRECTA DE MODOS BÁSICOS:

- a) Combinación “mediante registro” e “indirecto”
El registro utilizado contiene la dirección
- b) “Indirecto” e “indexado”

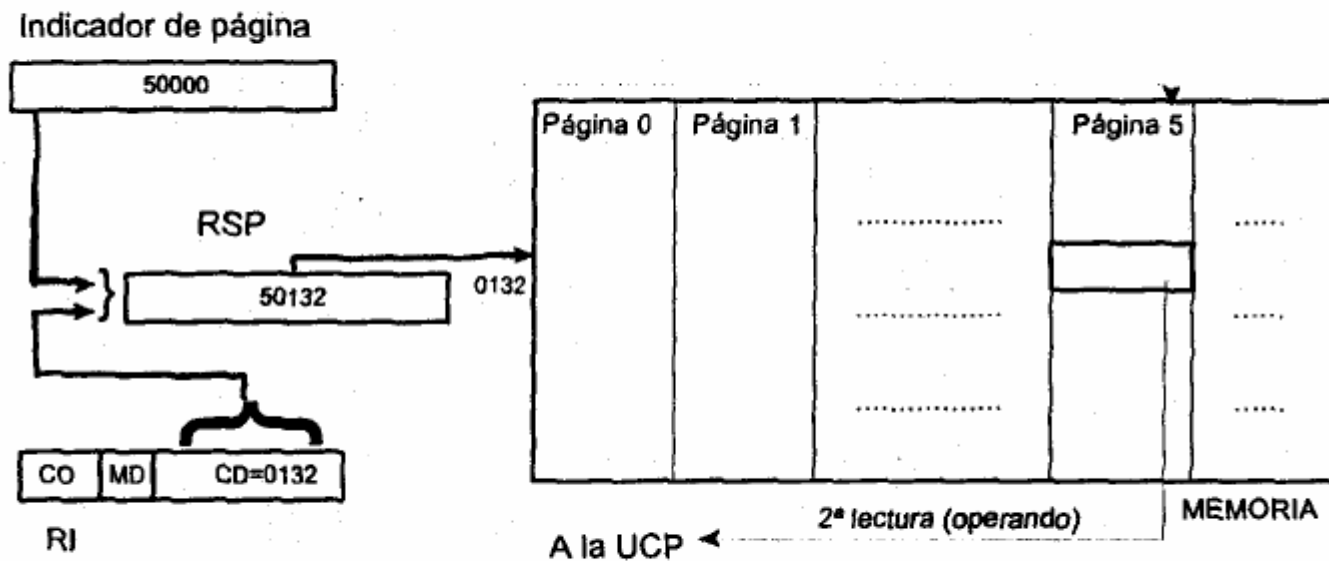


Esquema del direccionamiento con pos-indexación.



Esquema del direccionamiento con pre-indexación.

DIRECCIONAMIENTO PAGINADO: La memoria se divide en páginas y el acceso se realiza únicamente dentro de la página



DIRECCIONAMIENTO SEGMENTADO: La memoria se divide en segmentos pero al contrario que en la paginación no tiene que tener el mismo tamaño ni estar localizados en posiciones específicas

La siguiente instrucción aritmética suma 1 al contenido del registro 16 de la CPU. Los direccionamientos empleados son

Cod. Operación	1(16	10(16
----------------	------	-------

- a. Inmediato y directo a registro base.
- b. Inmediato y directo absoluto de registro.
- c. Directo absoluto de registro y directo absoluto de memoria.
- d. Directo absoluto de registro y directo absoluto de página base

La siguiente instrucción aritmética suma 1 al contenido del registro 16 de la CPU. Los direccionamientos empleados son

Cod. Operación	1(16	10(16
----------------	------	-------

- a. Inmediato y directo a registro base.
- b. Inmediato y directo absoluto de registro.
- c. Directo absoluto de registro y directo absoluto de memoria.
- d. Directo absoluto de registro y directo absoluto de página base

La siguiente instrucción de control de flujo salta 16 posiciones de memoria respecto de la que contiene la instrucción. El direccionamiento empleado es:

Cod. Operación	10(16
----------------	-------

- a. Inmediato.
- b. Directo absoluto de página base.
- c. Directo relativo a registro base.
- d. Directo relativo al contador de programa.