

INGENIERIA DE TRANSMISION

(INTRODUCCION A LA
TELEINFORMATICA)

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY.
ESCUELA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES, MEXICO.

0
7
F
ARY

国際協力事業団		
受入 月日	'84. 5. 15	000
貸出No.	04550	64.7
		TAF

事務分室
印字機

JICA LIBRARY



1051587[2]

INTRODUCCION A LA TELEINFORMATICA



CONTENIDO

1.	Generalidades	D-1
1.1	Estructura general del sistema de teleinformática	D-2
1.2	Métodos de procesamiento de informaciones	D-3
	(1) En línea y Fuera de línea.	D-3
	(2) Aprovechamiento común del computador.	D-5
1.3	Modalidades fundamentales de teleinformática	D-5
	(1) Sistema de procesamiento por consulta de datos.	D-6
	(2) Sistema de intercambio de mensaje	D-6
	(3) Sistema de colección y distribución de datos.	D-6
2.	Transmisión de datos.	D-8
2.1	Unidad de información	D-8
2.2	Composición del código	D-8
2.3	Velocidad de transmisión	D-10
2.4	Control de errores	D-10
2.5	Composición del circuito de comunicaciones	D-11
2.6	Sistemas de comunicaciones	D-11
2.7	Circuito a dos hilos y a cuatro hilos.	D-12
2.8	Dispositivos terminales	D-13
2.9	Equipo de control de comunicaciones.	D-14
3.	Estructura de un computador	D-15
3.1	Hardware y Software.	D-15
3.2	Concepto de programa	D-15
3.3	Clases de los programas	D-17
3.4	Composición y funciones de Hardware	D-19
	(1) Unidad de entrada.	D-22
	(2) Unidad de salida	D-24
	(3) Unidad de memoria.	D-26
	(4) Unidad aritmética	D-31
	(5) Unidad de control	D-31

1. Generalidades

La teleinformática puede definirse como un sistema en el cual el procesamiento de datos se efectúa junto con la transmisión de datos, a través del circuito de comunicaciones conectado entre el computador y el dispositivo terminal lejano. El sistema de teleinformática es lo que se combina orgánicamente en la ingeniería de telecomunicaciones que se ha cultivado en el campo de telefonía y telegrafía, y la ingeniería de procesamiento de informaciones con un computador. Y esto crea un efecto nuevo que no es posible producir con una sola ingeniería.

El computador se ha desarrollado por las etapas de generaciones que se caracterizan según el progreso de los elementos de circuitos aritméticos, como se indica a continuación:

Primera generación	(1950 ~ 1960)	Etapas de tubo al vacío
Segunda generación	(1960 ~ 1965)	Etapas de transistor
Tercera generación	(1965 ~)	Etapas de circuitos integrados (IC)

En nuestros días, estamos en la fase que va avanzando de la tercera generación a la cuarta generación, o sea, tercera y media generación.

La cuarta generación será la etapa de LSI (Gran escala de circuitos integrados). Es de hacerse notar que esta clasificación no deberá atenderse a ser llamada por estos elementos de cálculo pues estos son solo parte del Hardware. Podemos decir que en el futuro, como el computador llegará a popularizarse igualmente que los servicios actuales de electricidad, gas y teléfono, es conveniente que la clasificación de estas generaciones se cambie como sigue a base de otro punto de vista:

Primer período (Hasta primera mitad de la década 1960)

..... Etapas de investigación

Segundo período (Mitad posterior de la década de 1960)

..... Etapas de utilización de personas limitadas

Tercer período (Década de 1970)

..... Etapa de popularización

Este tercer período es una etapa en que se realiza la utilización del computador a fin de que cualquier persona y en cualquier momento pueda aprovechar el computador en la mejor forma que le guste, igual que el uso de electricidad, gas y agua.

Para realizar esta utilización del computador, es necesario que consideremos sistemáticamente la teleinformática. Las tres ingenierías que sostienen el sistema de teleinformática son las siguientes:

- Ingeniería del procesamiento de informaciones con un computador
- Ingeniería de la transmisión de datos
- Ingeniería del dispositivo terminal

1.1 Estructura general del sistema de teleinformática

El sistema de teleinformática está compuesto de los tres elementos que son: dispositivos terminales que se instalan en oficinas u hogares, el centro de computación y los circuitos de comunicaciones que interconectan ambos elementos. (Ver Fig. 1.1)

(1) Dispositivo terminal

Sirve para la entrega de datos y el recibo de los resultados del procesamiento de datos hechos por el computador. Existen muchos tipos de dispositivos terminales de acuerdo con el objetivo.

(2) Circuito de comunicaciones

Una línea que conecta el dispositivo terminal con el centro de computación, por la cual se transmite la información codificada. Como medios de transmisión se emplean sistemas tales como cables coaxiales y de microondas.

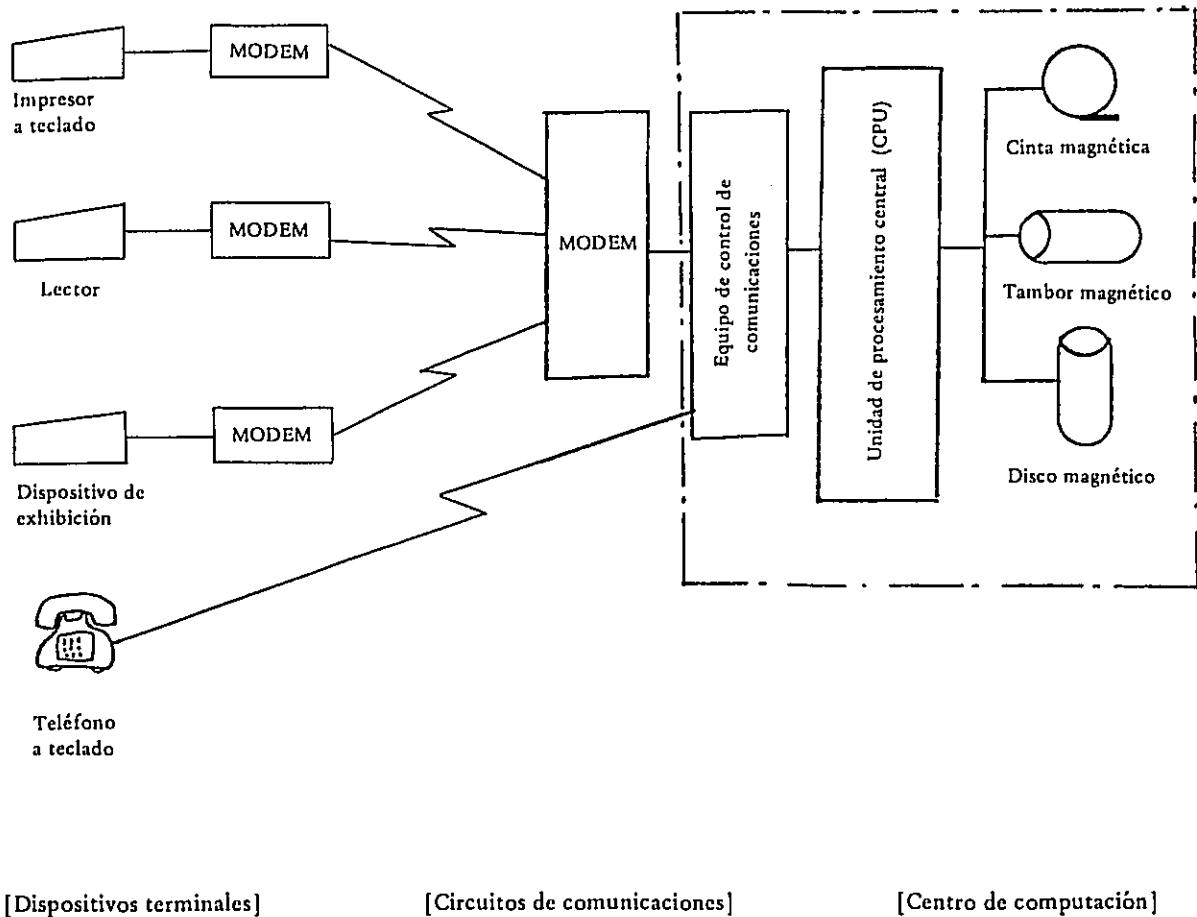


Figura 1.1 Estructura general de un sistema de teleinformática

(3) Centro de computación

Procesa la información recibida del dispositivo terminal, de acuerdo con un procedimiento predeterminado y lo vuelve a transmitir al dispositivo terminal.

1.2 Métodos de procesamiento de informaciones

(1) En línea y Fuera de línea

Los métodos de procesamiento de informaciones se clasifican en dos tipos que son el

sistema en línea y el sistema fuera de línea, según el método de transmisión desde la fuente de informaciones.

1) En línea

El computador y el dispositivo terminal están conectados directamente mediante el circuito de comunicaciones y la entrega de informaciones, el procesamiento de datos y la respuesta se efectúan directamente.

El sistema en línea a tiempo real, es un sistema en el cual el procesamiento de datos y el recibo de la respuesta se realiza al instante y es muy usual y conveniente para operaciones como reservaciones de asientos, depósitos bancarios etc.

Procesamiento por lote en línea (procesamiento remoto por lotes) consiste en el método de procesar los datos acumulados hasta formar un lote determinado, y es muy útil para formular datos estadísticos, informes mensuales etc. (Ver Figura 1.2)

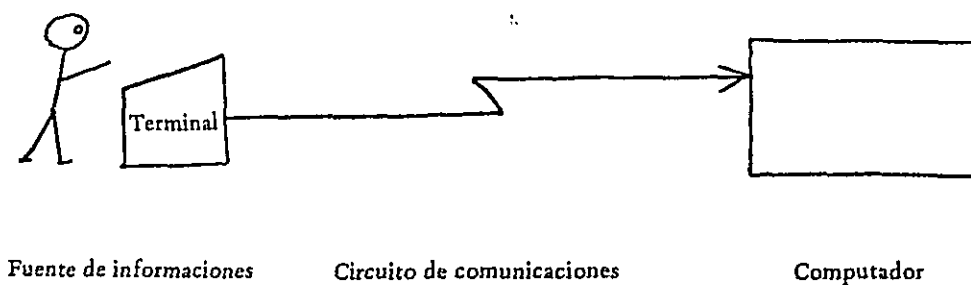


Figura 1.2 Sistema en línea

2) Fuera de línea

Es el método en el cual el equipo terminal no se encuentra eléctricamente conectado al computador, y los datos deben primero acumularse en medios

como cintas de papel o magnéticos para ser luego introducidos al computador por medios no eléctricos. (Ver Figura 1.3)

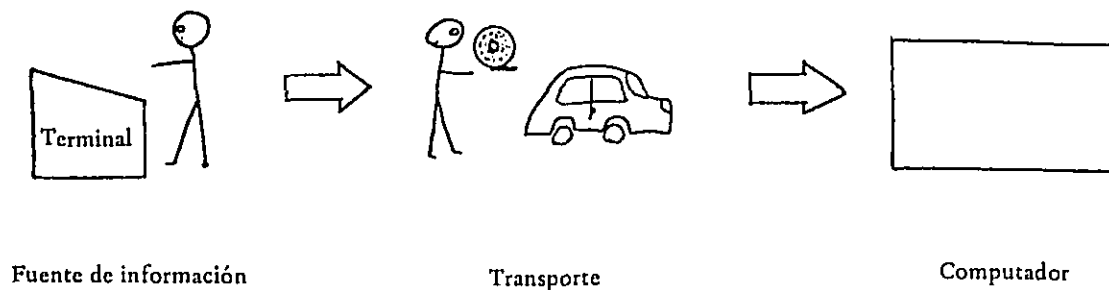


Figura 1.3 Sistema fuera de línea

(2) Aprovechamiento común del computador

El computador es tan costoso y es muy difícil que una entidad o persona pueda tener un computador grande en su propiedad. Para resolver este problema se consideró el método de utilizar el computador en forma colectiva entre varias entidades o personas.

Hay varios métodos para realizar el aprovechamiento común del computador por la teleinformática, y cualquiera de los métodos se basan en la ingeniería de programación múltiple. Sobre todo, el sistema de tiempo compartido que aplica la ingeniería desarrollada de tiempo real y de programación múltiple es el método superior.

Gracias al desarrollo del sistema de tiempo compartido, cada usuario puede utilizar libremente el servicio como si tuviera a la mano un computador para su uso exclusivo. Además su tarifa es económica.

1.3 Modalidades fundamentales de teleinformática

Modalidades fundamentales de teleinformática que se clasifican según la corriente de informaciones, son las siguientes. Los sistemas de teleinformática actuales nos ofrecen varios servicios combinando estas modalidades fundamentales.

(1) Sistema de procesamiento por consulta de datos

Se acumula una gran cantidad de datos en el computador y se realiza el procesamiento de un grupo de datos a solicitud de la terminal y se le devuelve el resultado procesado de la consulta. Sistemas de depósitos bancarios, guías e informaciones, pertenecen a esta modalidad. (Ver Figura 1.4)

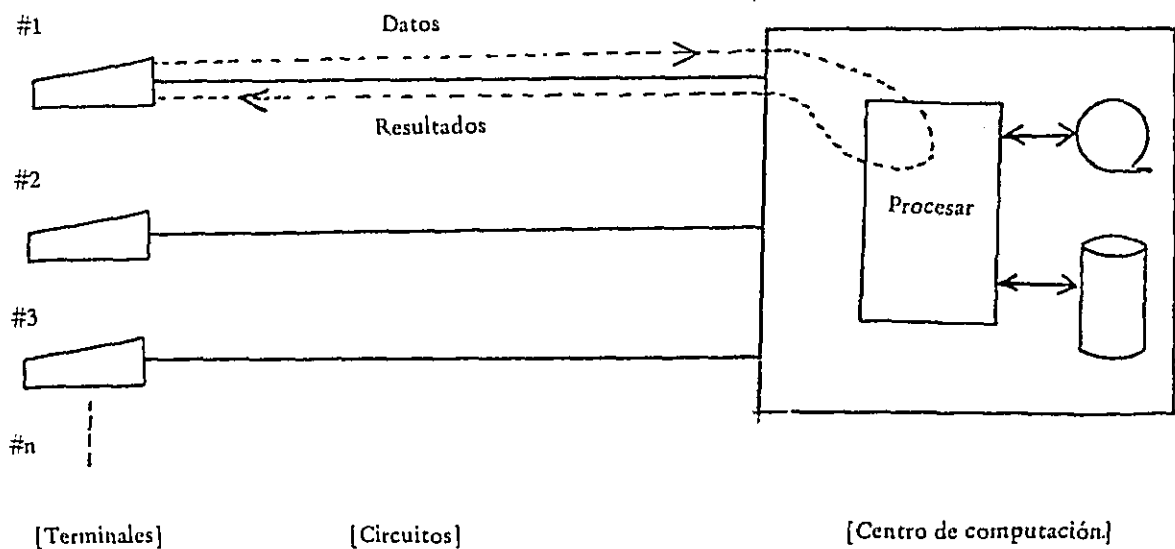


Figura 1.4 Sistema de procesamiento por consulta de datos

(2) Sistema de intercambio de mensaje

La información entregada por el dispositivo terminal es procesada en el centro, se selecciona al destinatario y se le envía el resultado ya procesado, en cuyo caso el centro posee funciones de procesamiento y de conmutación. Algunos ejemplos son casos de transacciones de giros entre bancos, conmutación de télex, etc. (Ver Figura 1.5)

(3) Sistema de colección y distribución de datos

Consiste en coleccionar informaciones procedentes de numerosos dispositivos terminales o enviar las informaciones acumuladas a los dispositivos terminales.

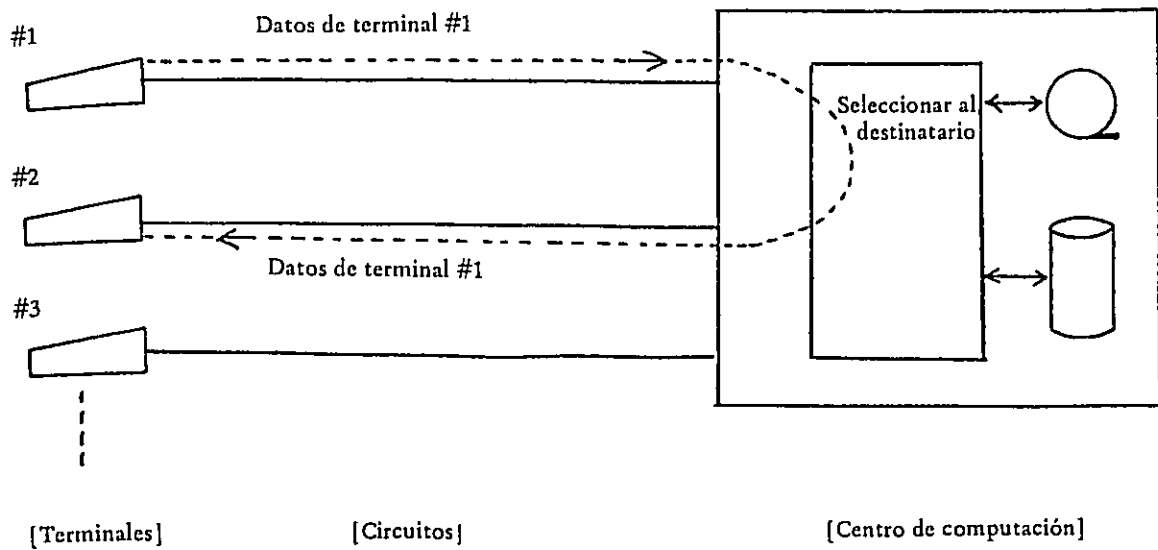


Figura 1.5 Sistema de intercambio de mensaje

Generalmente el procesamiento remoto por lotes de las informaciones coleccionadas se efectúa en el centro. En este sistema existen redes de observaciones meteorológicas, revisión a distancia de consumos, como lectura remota de medidores de electricidad, gas o agua etc. (Ver Figura 1.6)

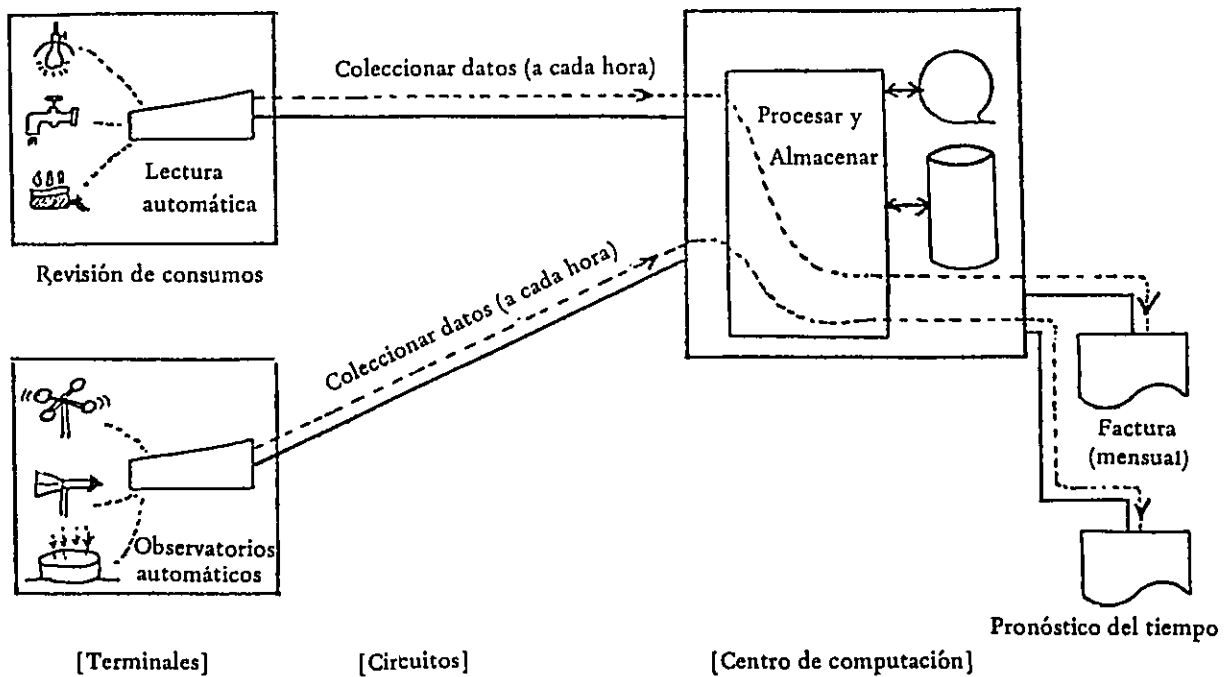


Figura 1.6 Sistema de colección y distribución de datos









2. Transmisión de datos

Se puede definir que la transmisión de datos es un sistema de comunicación que efectúa la transmisión de informaciones que van a tratarse o ya se han tratado por el equipo de procesamiento de datos.

2.1 Unidad de información

Para transmitir informaciones o para procesar informaciones por un computador, es necesario convertir las informaciones en un código reglamentado. Generalmente se usa el código binario. La unidad de información más pequeña en un sistema binario se llama 'bit' que es la contracción de 'dígito binario'.

Por ejemplo el método de la expresión del código binario se indica en el cuadro siguiente:

Números binarios	1	0
Polaridad de voltaje	-	+
Frecuencia	frecuencia baja	frecuencia alta
Cinta de papel	 con perforación	 sin perforación
Interruptor	 cerrado	 abierto
Lámpara	 encendida	 apagada
Núcleo magnético	 N	N 
Palabra	Sí	no

2.2 Composición del código

Hasta ahora en el campo de la telegrafía, el código telegráfico que se ha adoptado es el sistema de seis unidades que expresa un carácter con seis bits. Seis bits pueden dar $2^6 = 64$ caracteres distintos.

Pero, la transmisión de datos en años recientes requiere más códigos nuevos, por ejemplo, idioma vernáculo, dígitos y además minúsculas del alfabeto, caracteres de control de transmisión, etc., y se ha llegado a usar siete bits de información.

Una clave de siete bits, aunque sea de la misma combinación, puede expresar dos

caracteres distintos por medio de enviar de antemano la clave SI (Shift in) y SO (Shift out). Por lo tanto, siete bits pueden dar $2 \times 2^7 = 256$ caracteres distintos.

Cuando se envía una clave en la transmisión de datos, se deberá añadir un bit de paridad para verificación del error y además dos bits para la transmisión sincrónica, como se ve en la Fig. 2.1. Así como en este método se usa generalmente el método de transmisión de datos con diez bits por un carácter.

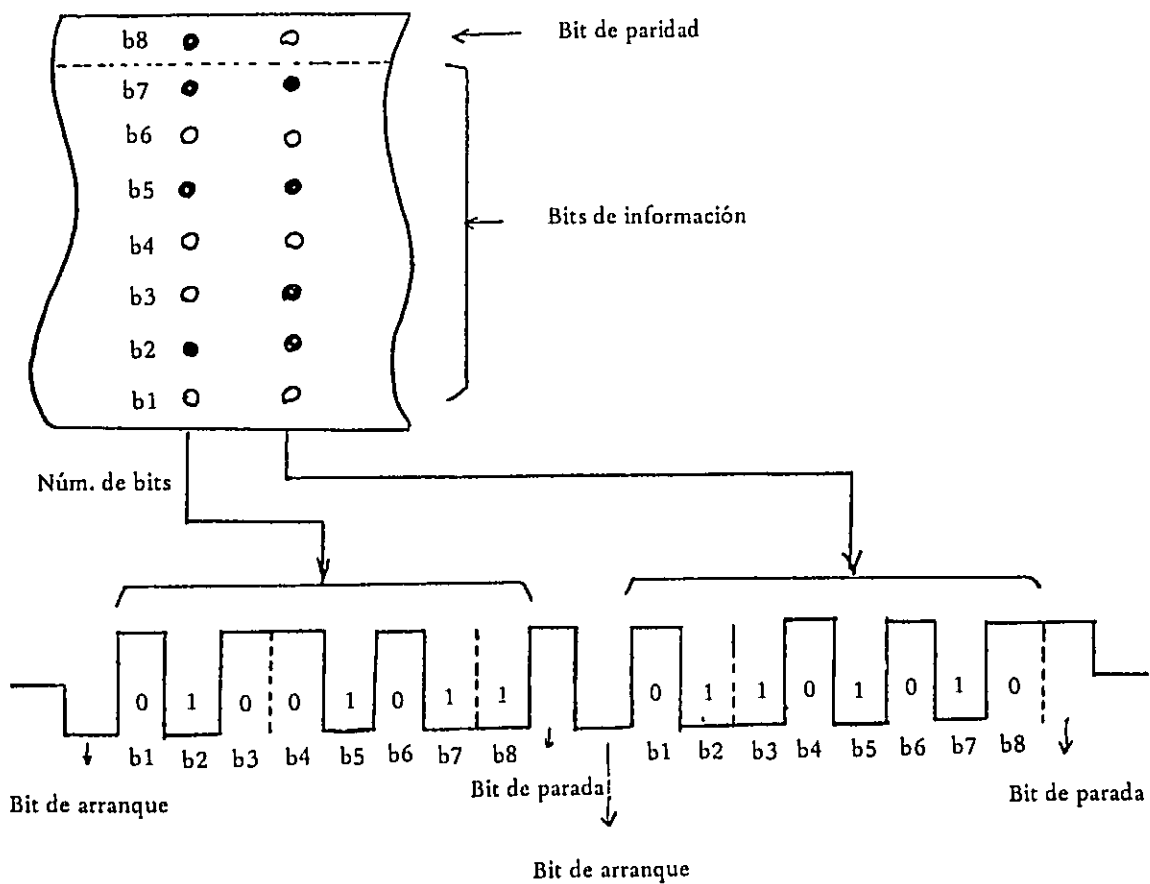


Fig. 2.1 Método de la transmisión del carácter en un sistema de arranque-parada

2.3 Velocidad de transmisión

La velocidad de transmisión en la transmisión de datos se expresa de tres formas que se indican a continuación:

Denominación	Unidad	Explicación
Velocidad de modulación	Baudío	$\frac{1 \text{ (segundo)}}{\text{Duración del pulso unitario (segundo)}}$
Velocidad de señales de datos	Bíts/segundo	Número de bits que se pueden enviar por un segundo
Velocidad de transferencia de datos	Caracteres/segundo, Bloques/minuto, etc.	Cantidad de caracteres, bloques, etc. que se puede enviar por un tiempo unitario

En la actualidad, se usa generalmente la velocidad de señales de datos.

2.4 Control de errores

No es evitable que ocurran errores debido a un ruido o un corte instantáneo de líneas cuando se transmiten datos por los circuitos de comunicaciones. Este ruido o corte puede destruir los bits de información, convertir un bit 1 en bit 0 y viceversa. El conjunto de la detección de errores y la corrección de errores se llama el control de errores.

Existen varios métodos para la detección de errores. Por ejemplo, hay un método en el cual el transmisor emite un mismo dato dos veces seguidas y el receptor juzga los datos recibidos, comparando estos datos y así se sabrá si existe error. Otro de los métodos es aquél en el cual el receptor devuelve el dato recibido al transmisor para comprobar con el dato transmitido. Estos métodos anteriores no son convenientes a utilizarse para la transmisión de datos por causa del bajo grado de eficiencia.

En la transmisión de datos se usa generalmente el sistema de repetición por requerimiento. Este es el método de corrección de errores, en el cual el transmisor emite los datos añadiendo de antemano un bit de prueba a fin de que el receptor pueda detectar errores y cuando el receptor descubra algún error, solicita al transmisor la retransmisión de los datos erróneos.

2.5 Composición del circuito de comunicaciones

El circuito de comunicaciones consiste en línea urbana y línea interurbana, y ésta se compone de sistema de cable coaxial, sistema de microondas, etc., además de sistema de cable interurbano.

Un ejemplo de la composición de los circuitos se enseña en la Fig. 2.2.

Las informaciones codificadas que salen de un dispositivo terminal se transmiten en línea urbana después de convertirlas en una corriente alterna de señal adecuada para finalmente transmitirse por líneas. El equipo que se utiliza con el propósito de efectuar la conversión de señales se llama MODEM (Modulador - Demodulador).

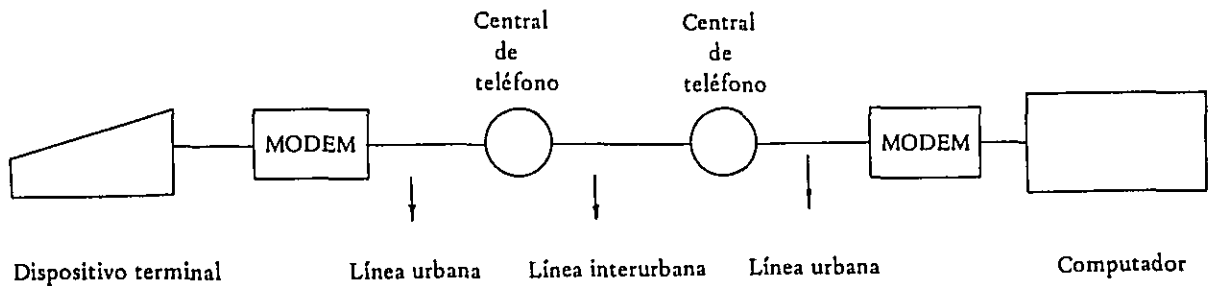
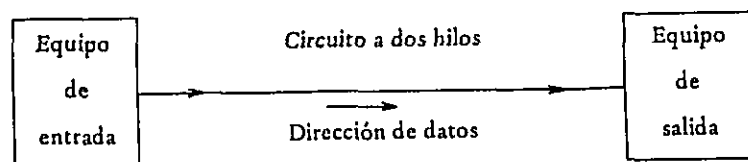


Fig. 2.2 Un ejemplo de la composición de los circuitos

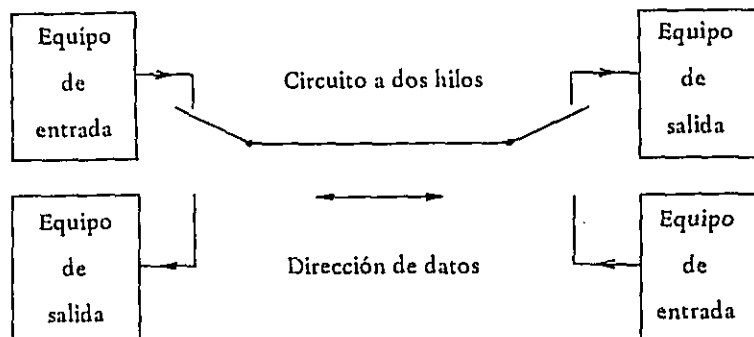
2.6 Sistemas de comunicaciones

Los sistemas de comunicaciones se clasifican en; Simplex, Semi-duplex y Duplex completo según el sentido de la transmisión de datos entre dos puntos.

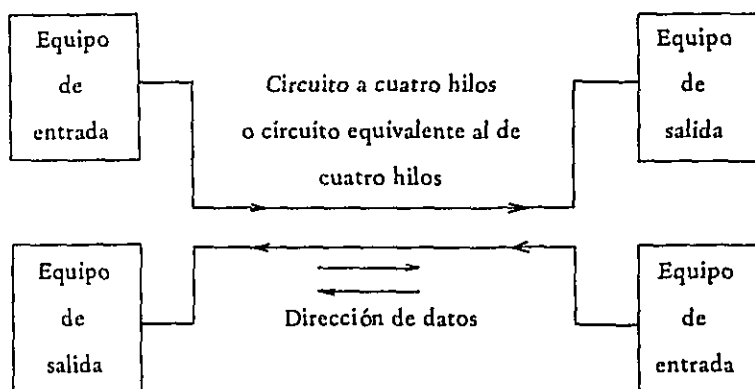
- (1) Simplex: Sólo transmite en una dirección



- (2) **Semi-duplex:** Puede transmitir en cualquier dirección, pero únicamente en una sola dirección al mismo tiempo.



- (3) **Duplex completo:** Transmite en ambas direcciones al mismo tiempo.



2.7 Circuito a dos hilos y a cuatro hilos

Los circuitos para la transmisión de datos se clasifican en circuitos a dos hilos y circuitos a cuatro hilos.

En el circuito a dos hilos, ambos de la transmisión y recepción de datos usan el mismo circuito, por lo tanto es posible ordinariamente utilizar solamente los sistemas de comunicaciones simplex y semi-duplex. Sin embargo, si se quieren efectuar el sistema duplex completo, es necesario dividir la banda de frecuencias en dos grupos. Por ejemplo, se asignan las frecuencias de un grupo alto para la transmisión y de un grupo bajo para la recepción.

El circuito a cuatro hilos es un circuito que usa dos pares de conductores, uno para la transmisión y otro para la recepción. Este incluye líneas interurbanas con amplificadores y

líneas urbanas que emplean dos pares de conductores.

El circuito a cuatro hilos se puede efectuar para la comunicación duplex, y no tiene un medio de conversión de dos hilos a cuatro hilos, por eso la calidad de los circuitos se mantiene en una buena estabilidad.

2.8 Dispositivos terminales

Los dispositivos terminales son equipos para comunicar por informaciones entre un computador y los operadores que los utilizan.

Por lo tanto, la mayoría de los dispositivos terminales tienen diversas funciones que convierten letras, figuras y voces comprensibles al hombre en la señal que el computador puede interpretar. Y al contrario, convierte la señal del computador en la forma que puede entenderse por el hombre.

Hay varios tipos de dispositivos terminales de acuerdo con el lugar y objetivo que se aplican y generalmente se emplea el impresor al teclado que es similar a máquina de escribir. En lo que se refiere al uso especial, se encuentran, por ejemplo, el dispositivo terminal especial que se emplea en ventanillas bancarias, la mesa de presentación que indica directamente letra o forma gráfica sobre el tubo de rayo catódico, etc.

Existen algunas variedades principales de los dispositivos terminales, que son los siguientes:

– Terminales de entrada –

- Lector de cinta de papel
- Lector de tarjetas
- Mecanismo de percepción de marcas
- Teclado a tipo de máquina de escribir
- Unidad de cinta magnética
- Lector óptico de documentos
- Aparato telefónico a teclado

– Terminales de salida –

Perforador de cinta de papel
Perforador de tarjetas
Impresor
Unidad de cinta magnética
Tubo de exhibición
Contestación telefónica de voz
Proyector de micropelícula

2.9 Equipo de control de comunicaciones

El equipo de control de comunicaciones se instala en el centro de computación a fin de conectarse eléctricamente entre el circuito de comunicaciones y el computador.

Las funciones principales de este equipo son las siguientes:

- (1) Compone cada uno de los bits de información que se transmiten por el circuito de comunicaciones y los entrega al computador.
- (2) Descompone en bit por bit de pulsos de información el carácter entregado por computador para transmitirlos al circuito de comunicaciones.
- (3) Chequea errores de datos provenientes del circuito de comunicaciones.
- (4) Supervisa el estado de funcionamiento del circuito de comunicaciones.

3. Estructura de un computador

3.1 Hardware y Software

Para el procesamiento de datos con un computador, dos condiciones deberán satisfacerse antes de que el procesamiento sea posible. Una de estas condiciones es el sistema del computador, el cual deberá estar completamente equipado con todos los dispositivos requeridos para procesar datos, y éste es llamado 'Hardware'. La otra condición se trata de métodos de operación y técnicas de utilización del sistema del computador que deberán proveerse, esto es, el computador está provisto de un completo 'Software' (programación).

'Hardware' significa los equipos y dispositivos de un sistema de computador y pueden reconocerse fácilmente. 'Software' se refiere a todas las técnicas de utilización del computador (inclusive programación).

Los datos son procesados a través del computador por combinación de ambos; 'Hardware' y 'Software'. (Ver Figura 3.1)

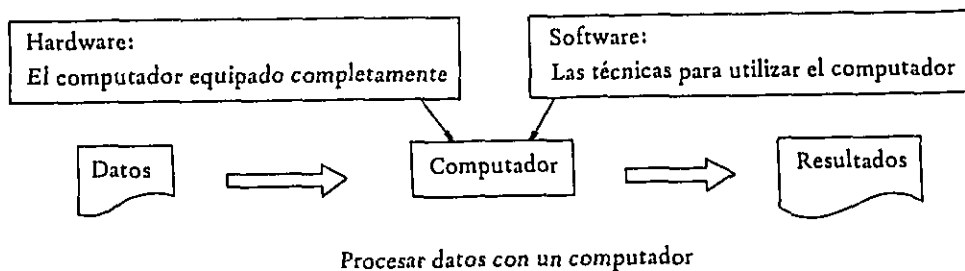


Figura 3.1 Hardware y Software

3.2 Concepto del programa

Cuando procesamos datos con un computador, los pasos requeridos en el proceso de datos son almacenados de antemano en el computador en forma de 'Instrucciones'.

Los datos a ser procesados se preparan y se ponen a la entrada, el botón de marcha es accionado y se procesan los datos de acuerdo con las instrucciones de arranque dadas previamente. (Ver Figura 3.2)

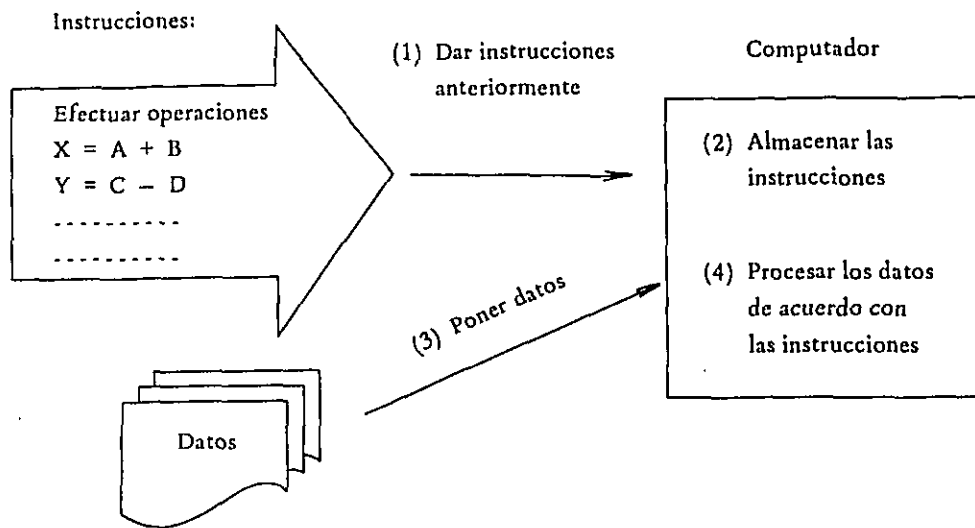


Figura 3.2 Procedimiento de proceso de datos

En el procesamiento de datos, el computador automáticamente efectúa las operaciones siguientes: (Ver Figura 3.3)

- (1) Busca la primera instrucción entre las instrucciones memorizadas.
- (2) Descodifica la primera instrucción para determinar que la operación ha de realizarse.
- (3) Procesa los datos de acuerdo con las instrucciones.
- (4) Después de manejarse una instrucción, la próxima instrucción se busca y la operación se repite como se indica inicialmente en el punto (1).

El procesamiento de datos se finaliza cuando se ha manejado una serie de instrucciones de la manera antes indicada.

Una serie de instrucciones mencionada se llama 'Programa' y la preparación de un programa se denomina 'Programación'.

Por consiguiente, cuando queremos utilizar el computador, primeramente preparamos el programa correspondiente con varios trabajos, lo hacemos almacenar en el computador y ponemos los datos, entonces el computador podrá procesar los datos de acuerdo con los programas (instrucciones) automáticamente.

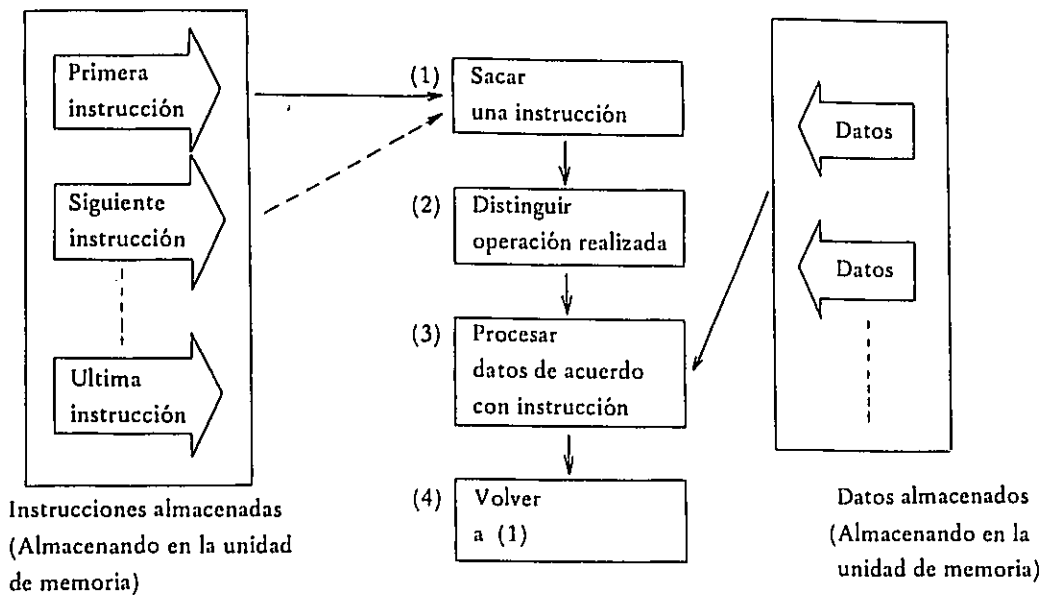


Figura 3.3 Orden del procesamiento de datos

El método con que el computador hace el procesamiento por el programa almacenado anticipadamente se llama 'El método de programa almacenado'.

3.3 Clases de los programas

Un lenguaje especial que se llama 'lenguaje para hacer programa – programing language –' se usa para realizar algunos programas.

Los lenguajes para hacer los programas se pueden clasificar entre tres tipos generales, o sean, lenguaje de máquina, lenguaje de ensamblador y lenguaje de compilador, como se indica Figura 3.4.

Lenguaje de ensamblador depende de la marca del computador, por eso hay que hacer el programa con la gramática del computador.

Entre los lenguajes del compilador, los que se usan con más frecuencia son los lenguajes COBOL y FORTRAN. COBOL es el lenguaje para el cálculo de trabajos de oficina y FORTRAN para cálculos científicos y técnicos.

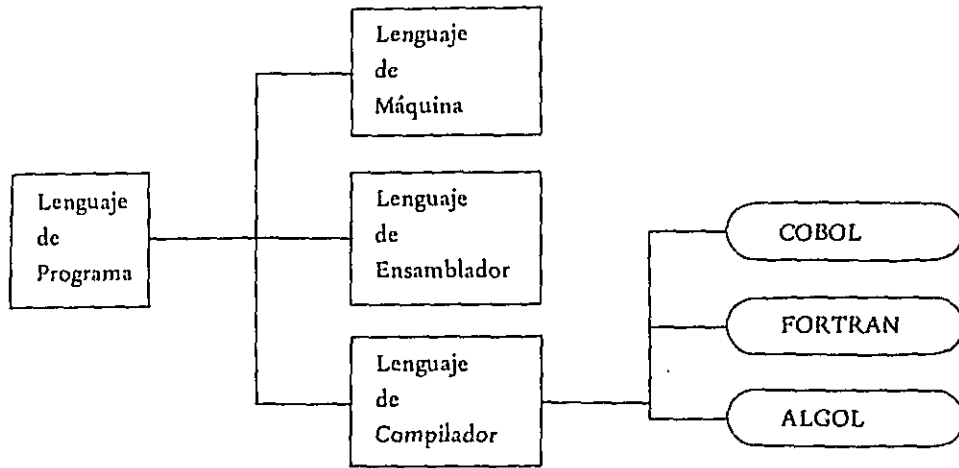


Figura 3.4 El sistema de lenguaje de programa

El computador trabaja nada más con los programas escritos en lenguaje de máquina. El lenguaje de máquina se escribe generalmente con números binarios, o sean combinación de dos estados '0' y '1'. Pero elaborar un programa en lenguaje de máquina es bastante difícil, y generalmente se usan el lenguaje de ensamblador o compilador. Ahora bien, el computador no puede trabajar directamente con estos lenguajes. Por consiguiente, los programas que se han elaborado en lenguaje de ensamblador o compilador deberán ser convertidos en el lenguaje de máquina propio del computador, como se ilustra en la Figura 3.5.

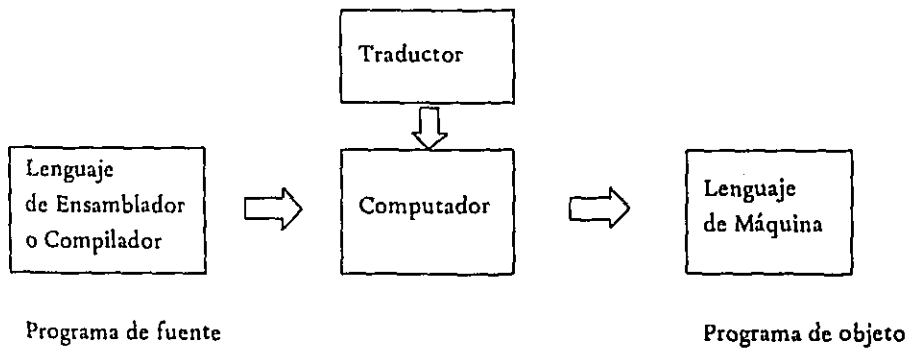


Figura 3.5 Traducción

Esta conversión se llama ‘Traducción’, y se puede efectuar por los instrucciones que ejecutará el traductor, preparadas de antemano en el computador. El programa que se usa para traducir, se llama ‘Traductor’ o ‘Procesador de lenguaje’.

Los traductores principales que se usan generalmente se indican a continuación:

Lenguaje para elaborar un programa		Traductor	Traducir
Lenguaje de Máquina		--	—
Lenguaje de Ensamblador		Ensamblador	Ensamblar
Lenguaje de Compilador	COBOL	Compilador COBOL	} Compilar
	FORTTRAN	Compilador FORTRAN	
	ALGOL	Compilador ALGOL	

3.4 Composición y funciones de Hardware

Hardware del computador consiste en varias unidades individuales. (Ver Figura 3.6)

Las unidades principales son:

- (1) Unidad de entrada
- (2) Unidad de salida
- (3) Unidad de memoria
 - (3)-1 Memoria principal
 - (3)-2 Almacenamiento auxiliar
- (4) Unidad de aritmética
- (5) Unidad de control

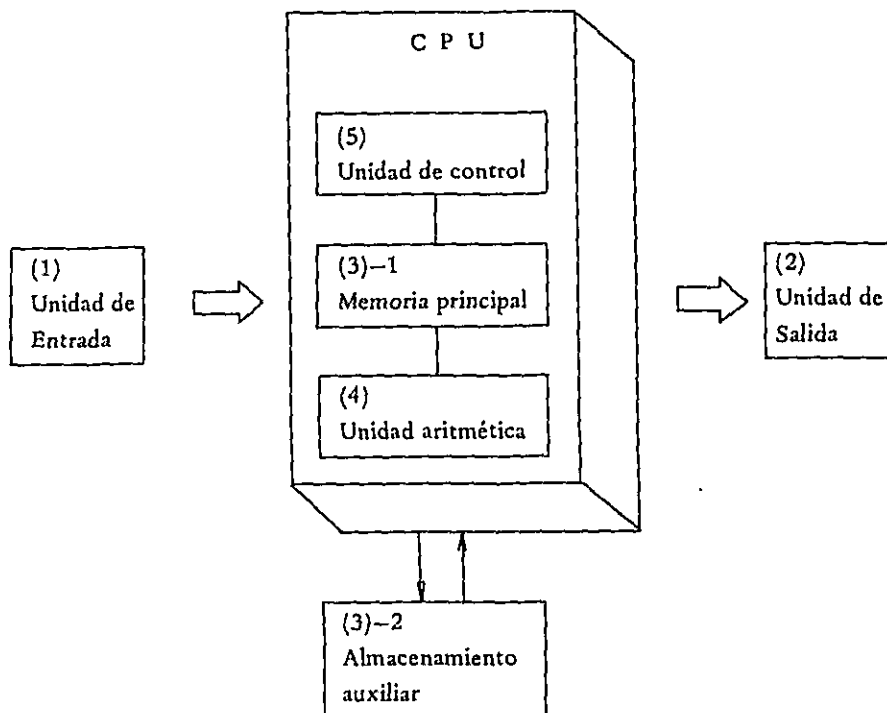
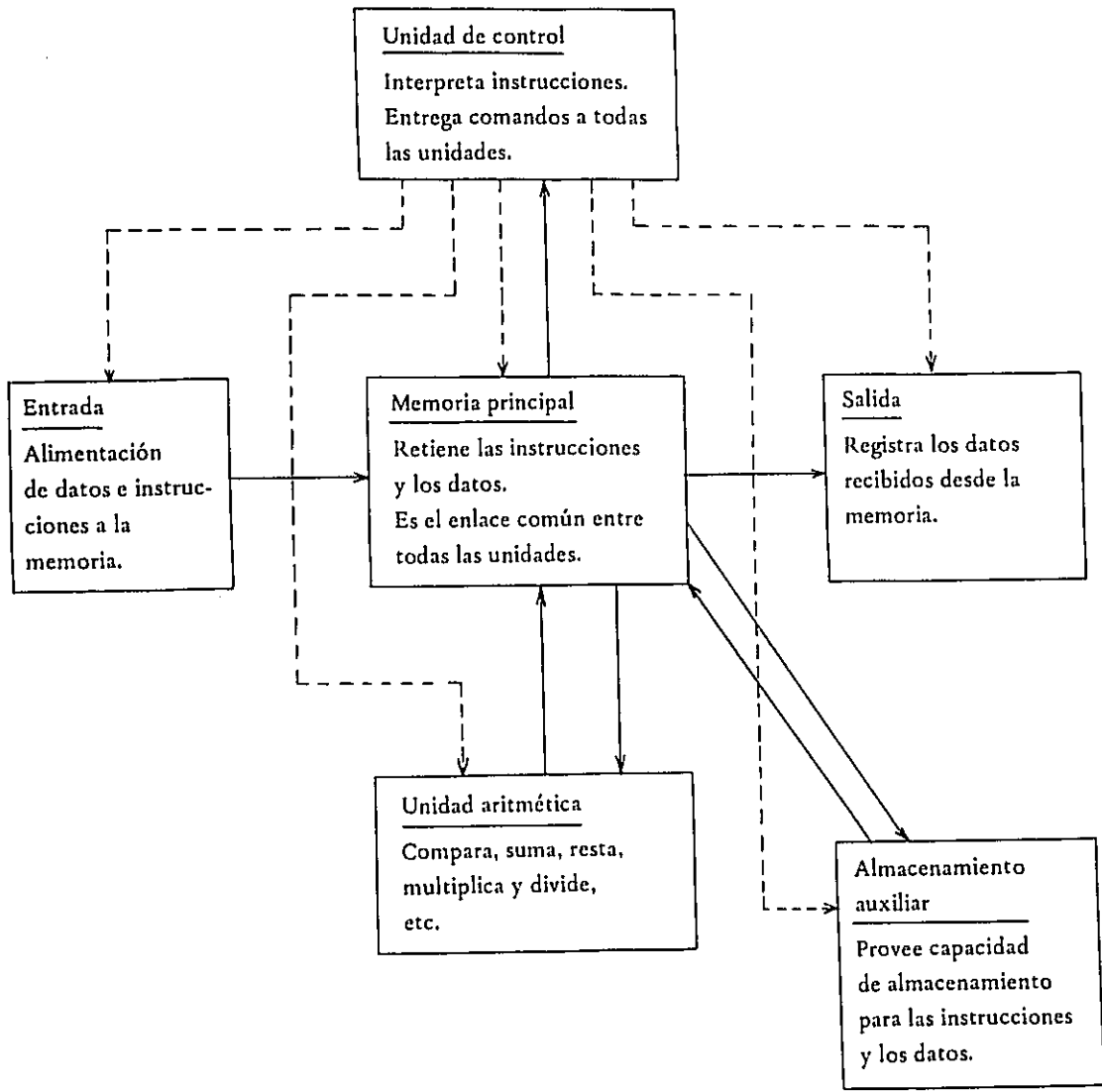


Figura 3.6 Composición de un computador

Entre estas unidades, la unidad de entrada y la unidad de salida se llaman conjuntamente 'Unidad de entrada / salida' o 'Dispositivo periférico' (incluyendo almacenamiento auxiliar).

Las unidades de memoria principal, aritmética y de control que están montadas normalmente dentro de un solo gabinete, se denominan 'Unidad de procesamiento central (CPU)' o 'Estructura principal'.

Relación de las funciones entre las unidades se muestra en la Figura 3.7.



Nota: - - - - -> Flujo de órdenes
 —————> Flujo de datos

Figura 3.7 Relación de las funciones entre las unidades

(1) Unidad de entrada

Cuando procesamos los datos por un computador, hay que proporcionar los programas con los datos anticipadamente al computador.

Supongamos un caso en el cual la entrada de información al computador se hace por medio de una cinta de papel.

- 1) Sobre la cinta están perforados los programas o datos de entrada.
- 2) Cuando se coloca esta cinta en el lector de cinta de papel, la cinta empieza a leerse por el lector, produciéndose varias señales eléctricas que dependen de los registros de la cinta. Esta unidad se llama "Unidad de entrada".
- 3) Estas señales producidas de la unidad de entrada se envían a la unidad de procesamiento central (CPU).
- 4) Cuando el CPU ha recibido las señales, puede reconcerse qué se ha registrado en la cinta.

Vamos a mostrar algunas unidades de entrada en la Figura 3.8.

Método de entrada	Nombre de la unidad de entrada
Leer los datos perforados en la tarjeta	Lector de tarjetas de papel
Leer los datos perforados en la cinta de papel	Lector de cinta de papel
Leer los datos escritos con tinta magnética	Lector de caracteres de tinta magnética
Leer caracteres ópticamente	Lector de caracteres ópticos

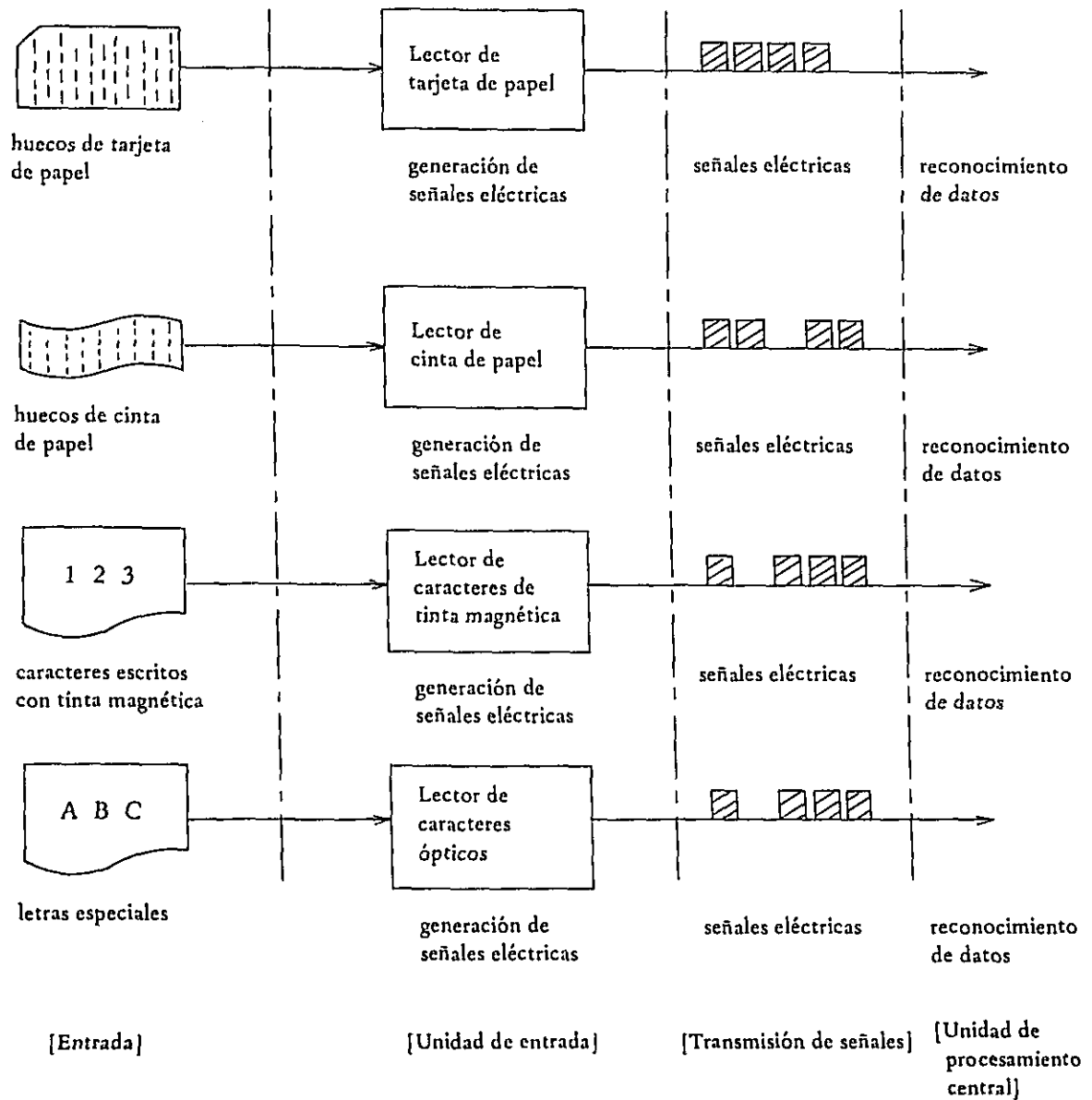


Figura 3.8 Entrada del computador

(2) Unidad de salida

Después de ser procesados los datos por el computador, es necesario que se expresen los resultados procesados en la forma que el hombre pueda comprender fácilmente.

Vamos a pensar un caso de que el computador imprime resultados del proceso al papel.

- 1) Los resultados del proceso que se imprimirán están dentro de la CPU.
- 2) Se producen varias señales eléctricas conforme a los resultados del proceso.
- 3) Se envían estas señales eléctricas al impresor.
- 4) El impresor imprime caracteres sobre el papel con estas señales.

El aparato que actúa como impresor se llama 'Unidad de salida' y los caracteres impresos son llamados 'La salida'.

Vamos a mostrar algunas unidades de salida en la Figura 3.9.

Método de salida	Nombre de la unidad de salida
Imprimir el resultado de proceso de datos	Impresor
Exhibir el resultado de proceso sobre el tubo de rayo catódico (CRT)	CRT de presentación
Expresar el resultado de proceso en sonido	Unidad de respuesta audible, o unidad de VOZ compuesta
Perforar el resultado de proceso en la tarjeta de papel	Perforador de tarjeta
Perforar el resultado de proceso en la cinta de papel	Perforador de cinta

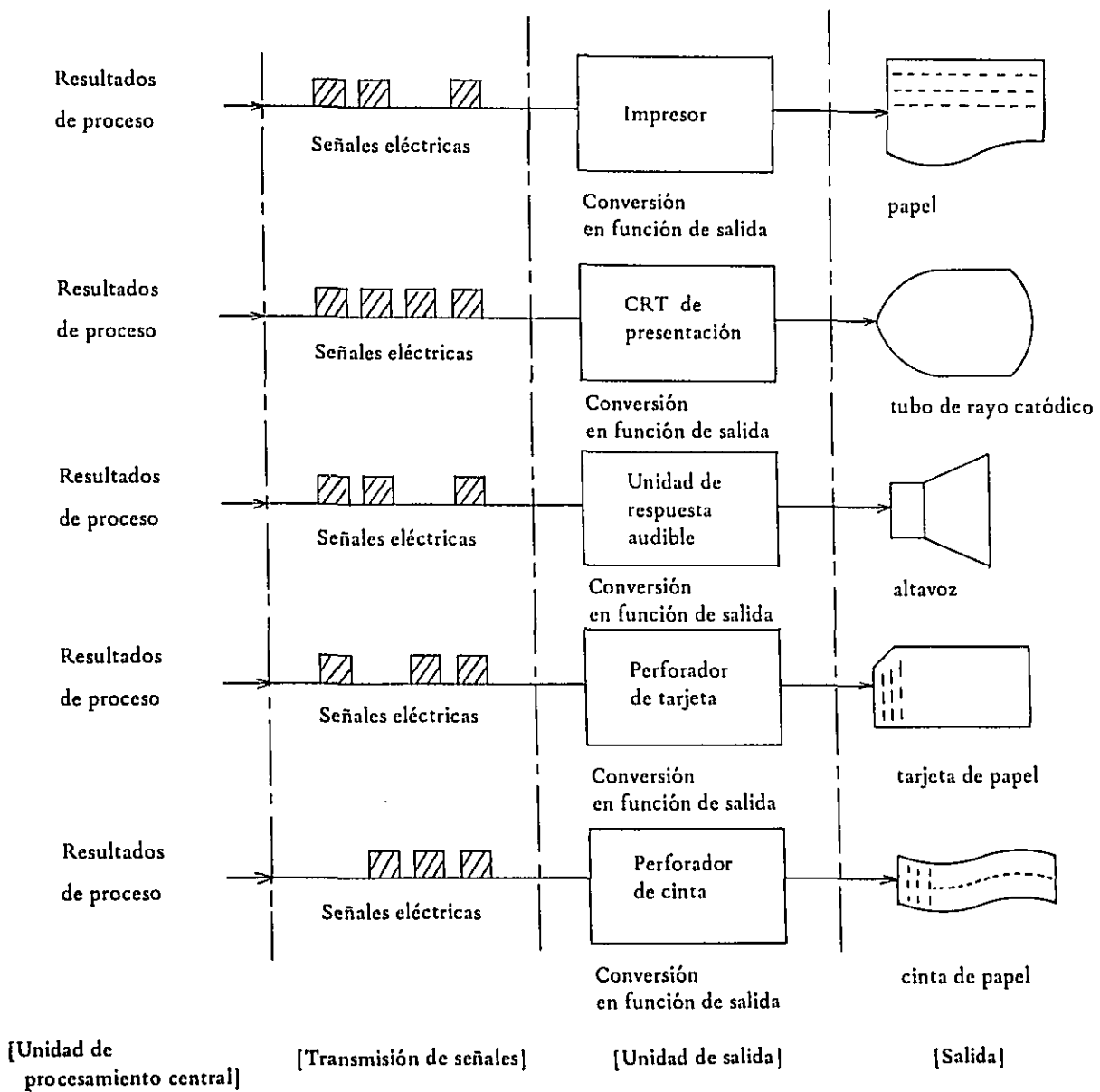


Figura 3.9 Salida del computador

(3) Unidad de memoria

El computador tiene necesidad de aprender de memoria los programas y los datos para poder procesarlos. El dispositivo usado con el objeto de realizar la acción anterior se llama 'Unidad de memoria'. La unidad de memoria tiene dos clases, o sea, memoria principal y almacenamiento auxiliar.

1) Memoria principal

El tipo de memoria principal que se usa más frecuentemente es la memoria de núcleos magnéticos. El elemento de memoria consiste en un núcleo magnético. (Ver Figura 3.10)

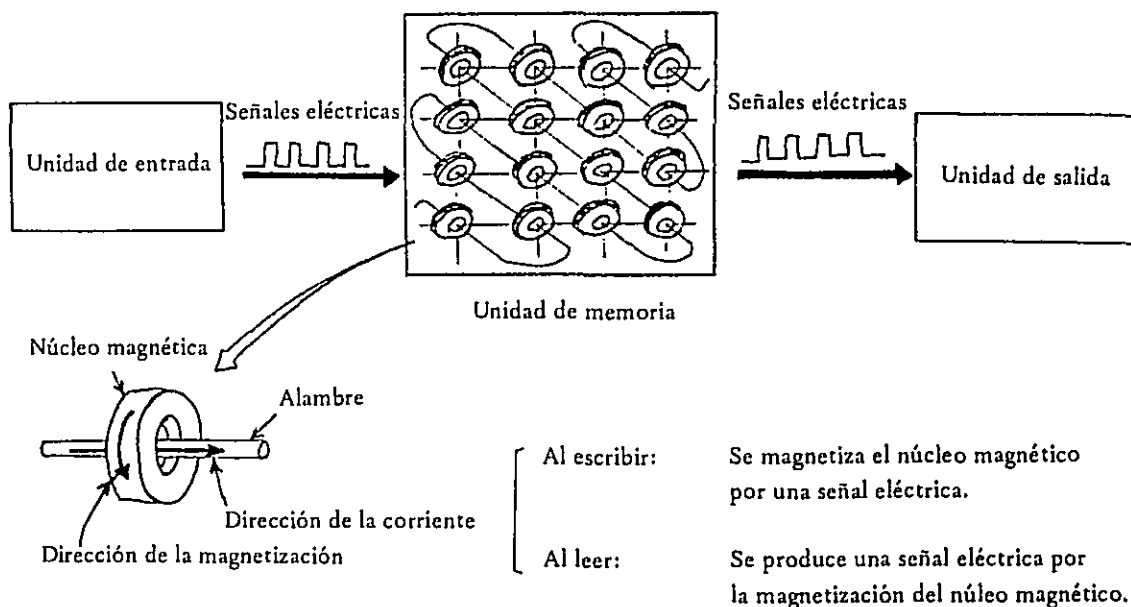


Figura 3.10 Memoria principal

Cuando aplicamos algunas informaciones en el computador, la unidad de entrada lee los programas y datos, y produce señales eléctricas las cuales

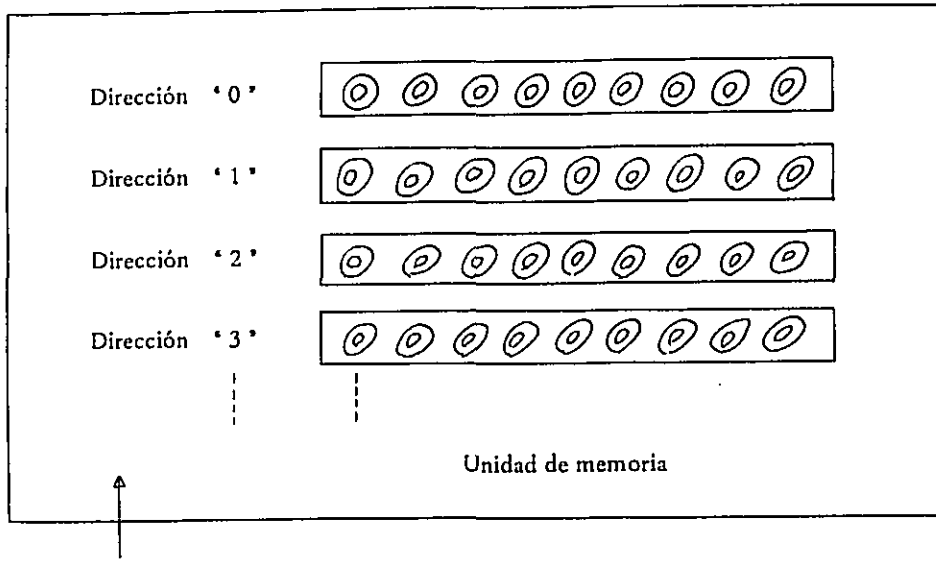
son enviadas a la unidad de memoria. Luego, se magnetiza el núcleo magnético del elemento de memoria según las señales. Después, se escriben y se memorizan los programas y datos en la unidad de memoria.

Cuando queremos extraer las informaciones del computador, se leen los datos memorizados en los núcleos magnéticos, y luego se producen señales eléctricas correspondientes al magnetizarse los núcleos, y son enviadas a la unidad de salida.

Tal como se indica en la Figura 3.11, se da un número a un grupo de núcleos magnéticos. Este número se llama 'Dirección'. Para escribir en la memoria y también para leer de la memoria, hay que designar la dirección de la unidad de memoria. Esta designación de la dirección se hace por la instrucción del programa.

Aun cuando se extraiga muchas veces el contenido memorizado, no se perderá el contenido. Pero, cuando se escribe de nuevo en la memoria, se pierde el contenido anterior que se ha memorizado en esa dirección y se memoriza el contenido nuevo en lugar del anterior. (Ver Figura 3.12)

La memoria principal también se llama memoria interior, porque está dentro de la CPU.



Tiene su dirección en cada grupo.

Hay que designar la dirección por el programa.

Por ejemplo:

- Escriba datos en la dirección '0'
- Lea datos de la dirección '1'
- Lea datos de la dirección '2'
- Escriba datos en la dirección '3'

Figura 3.11 Dirección de memoria

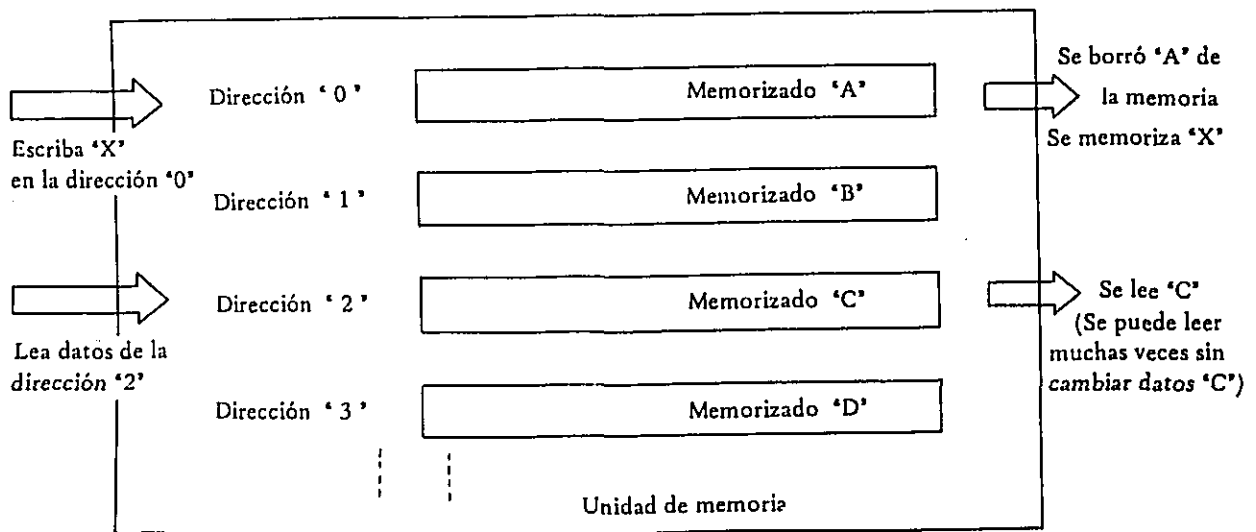


Figura 3.12 Escribir y leer

2) Almacenamiento auxiliar

Algunas veces existen grandes programas y datos los cuales van a ser memorizados en la memoria principal, por lo tanto, a esta cantidad de información, la memoria principal no puede memorizar los puesto que son demasiado grandes a su capacidad.

En tales casos, con el propósito de asistir la memoria principal, se almacenan estos programas y datos en otros equipos como se indica en la Figura 3.13.

Estos equipos utilizados son llamados almacenamiento auxiliar.

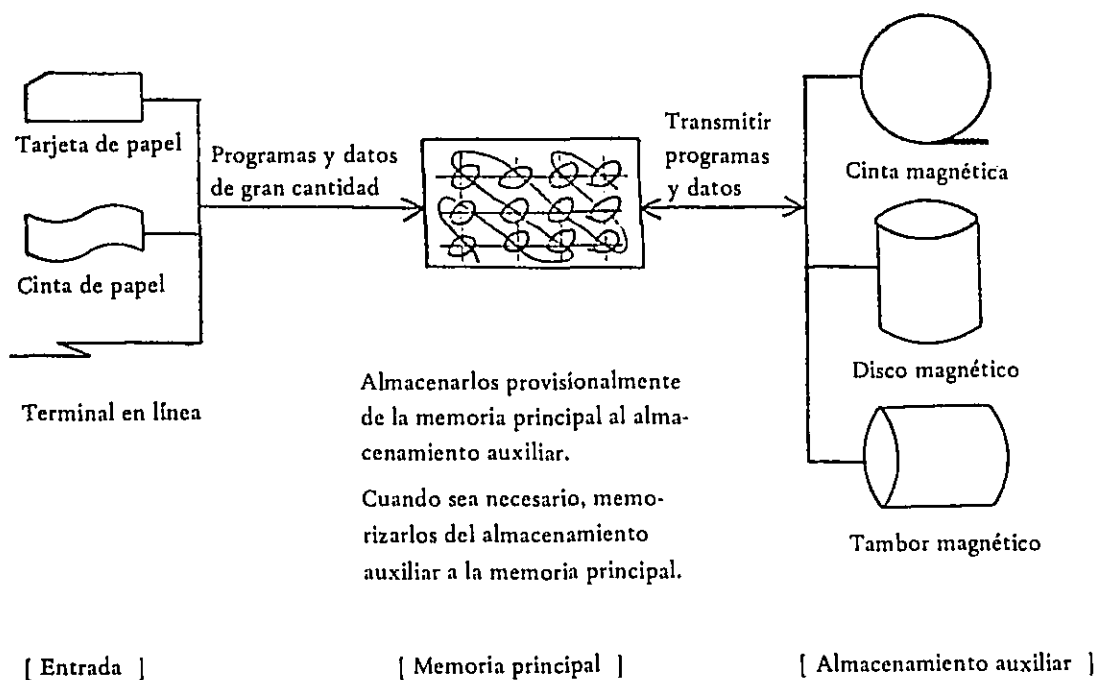


Figura 3.13 Almacenamiento auxiliar

A fin de memorizar los programas y datos en un almacenamiento auxiliar, generalmente se magnetiza una materia magnética aplicada sobre la superficie de plástico o metal, por medio de una cabeza magnética. También se usa la cabeza magnética cuando se extrae el contenido memorizado de un almacena-

miento auxiliar.

En el procedimiento del proceso de datos, cuando el computador necesite los datos almacenados en el almacenamiento auxiliar, los extrae de este dispositivo y los transmite a la memoria principal para memorizarlos. Posteriormente se puede procesar los datos en la CPU.

Por otra parte, cuando se necesite almacenar los datos en el almacenamiento auxiliar, el computador lleva los datos de la memoria principal al almacenamiento auxiliar y hace la memorización de esos datos.

Así pues, lo que se requiere de un almacenamiento auxiliar es lo siguiente:

- (i) Poder memorizar gran cantidad de datos.
- (ii) Poder leer y escribir datos con alta velocidad. Y además poder transmitirlos con alta velocidad entre la memoria principal y el almacenamiento auxiliar.
- (iii) Ser económico el precio del equipo

Algunas veces el almacenamiento auxiliar es llamado "Memoria exterior" tomando en cuenta que no se incorpora al CPU.

La clasificación y la comparación sobre las unidades de memoria se indican en el cuadro siguiente:

Clasificación	Cantidad de memoria	Tiempo medio de acceso	Precio por bit
Memoria de IC*	100 – 10.000 kilo bit	0,1 – 1 μ s	alto
Núcleo magnético	30 – 5.000 kilo bit	0,5 – 5 μ s	alto
Tambor magnético	20 – 30.000 kilo bit	5 – 30 ms	mediano
Disco magnético	20 – 2.000 mega bit	50 – 500 ms	mediano
Cinta magnética	30 – 300 mega bit (por un rollo)	unos minutos	bajo

* Circuito Integrado

(4) Unidad aritmética

El computador tiene su dispositivo para hacer cálculo el cual se denomina "Unidad aritmética". Esta unidad realiza las cuatro operaciones aritméticas fundamentales, y además operaciones lógicas de una comparación entre varios datos.

El procedimiento de estas operaciones se efectúa utilizando el sumador (Ver Figura 3.14), el complementador (Ver Figura 3.15) y varios registros.

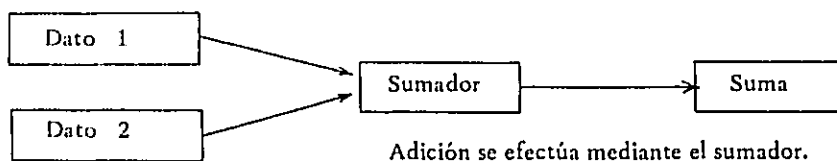
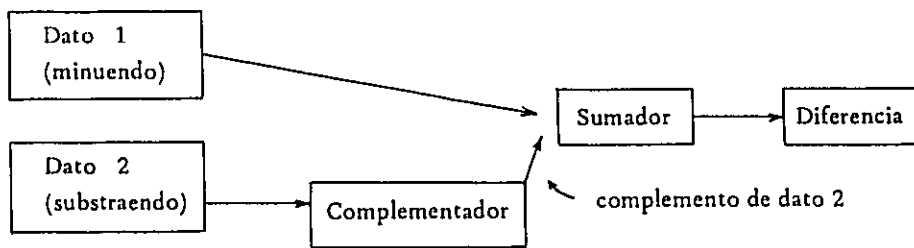


Figura 3.14 Sumador



Substracción se efectúa mediante el complementador y el sumador.

Figura 3.15 Complementador

(5) Unidad de control

Todas las acciones del computador se controlan por la unidad de control.

Aquí vamos a ver un ejemplo como se indica en la Figura 3.16 que describe el aspecto de un cálculo.

Cuando las instrucciones del programa establecen que: ‘Sumar el dato contenido en la dirección (100) y otro dato contenido en la dirección (101). Luego escribir el resultado de la suma a la dirección (101)’, la unidad de control va a realizar las operaciones siguientes:

- 1) Interpreta las instrucciones y reconoce de la información que:
 - * La clase de aritmética es adición.
 - * Las direcciones de la unidad de memoria son la dirección (100) y la dirección (101).
- 2) Ordena a la unidad de memoria que ‘lea los datos de la dirección (100) y (101)’.
- 3) Ordena a la unidad de memoria que ‘entregue los dos datos ya leídos a la unidad aritmética’.
- 4) Ordena a la unidad aritmética que ‘sume los dos datos’. La unidad aritmética lleva a cabo el cálculo.
- 5) Ordena a la unidad de aritmética que ‘entregue el resultado de la suma a la unidad de memoria’.
- 6) Ordena a la unidad de memoria que ‘escriba el resultado recibido en la dirección (101)’. La unidad de memoria lo escribe en el lugar señalado.

Como se explica anteriormente, la unidad de control interpreta el significado de las instrucciones del programa y controla todas las unidades del computador, — la unidad de memoria, la unidad aritmética y la unidad de entrada/salida —, para que realicen la acción indicada por las instrucciones. En una palabra, la unidad de control controla las funciones de las unidades mediante el envío de las órdenes adecuadas a las unidades participantes.

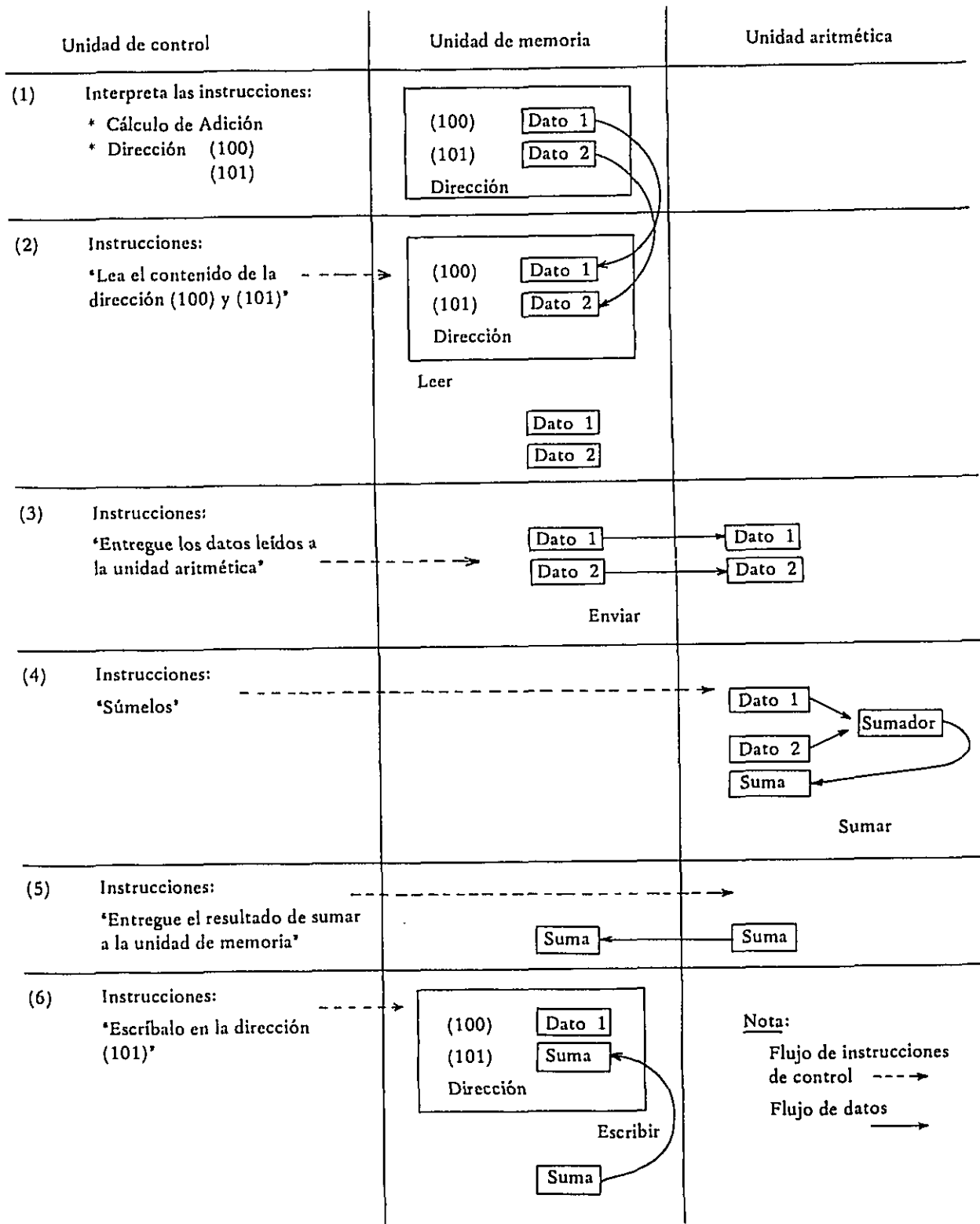


Figura 3.16 Un ejemplo de control



0
6
7