

CLASE N° 4

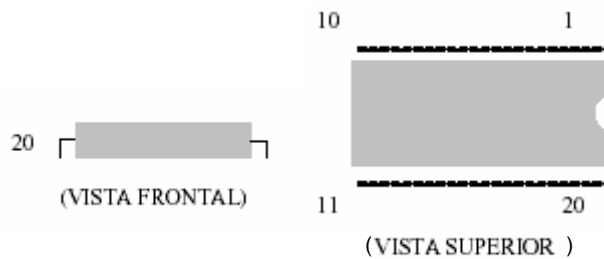
Microprocesadores

El **microprocesador** es el cerebro que marca el ritmo de trabajo. Es tan importante como la placa base. A veces es mejor sacrificar MHz de velocidad en el procesador a cambio de tener unos MB más de memoria RAM. Por ejemplo, un Micro de 900 MHz con 64MB de Ram tiene menor rendimiento que uno de 800MHz con 256 MB de RAM en procesadores de igual marca. La marca del micro depende del presupuesto personal y de la información que se pueden obtener para hacer la elección. La página de [Sysopt](#), permite hacer comparaciones simuladas de procesadores con otros componentes.

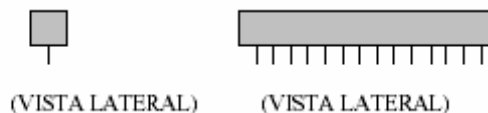
El Microprocesador se encuentra encapsulado (es decir, tiene un recubrimiento para darle consistencia, impedir su deterioro y permitir su enlace con los componentes externos). Es un Circuito Integrado (CI) o sea un circuito electrónico miniaturizado y contenido en una pequeña cápsula de Plástico o Cerámica de la cual emergen pines para su conexión.

El micro tiene varias partes constitutivas: el chip principal, un coprocesador matemático (que realiza operaciones con números fraccionarios), la memoria caché (memoria ultrarrápida que ayuda al micro en operaciones con datos que maneja constantemente). Para identificar un micro dentro de la PC, veremos los distintos encapsulados que existen.

DIPP (Dual Inline Package): es un encapsulado rectangular y chato que posee Dos Líneas de Pines en sus laterales. Hoy está en desuso. Su ancho, largo y espesor son muy variados. Una marca o punto sobre el chip nos indica la pata N° 1 y las restantes se cuentan a partir de ella en sentido antihorario. La siguiente figura nos muestra una vista superior:



SIP (Single Inline Package): es un encapsulado alargado con Una Sola Línea de Pines en uno de sus bordes. Un punto pintado en uno de sus extremos nos indica el pin N° 1.



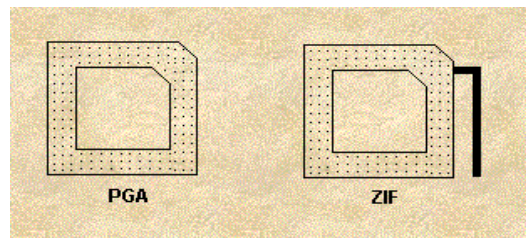
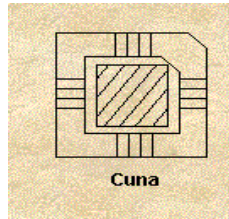
PLC (Pin Line Cuadrature): puede ser cuadrado o rectangular, pero siempre sus pines se encuentran alrededor de sus cuatro lados. Está soldado a la placa, y también en este caso el pin 1 se indica con un pequeño punto pintado o un bajorrelieve o un borde biselado.



PGA (Pin Grid Array): es un encapsulado de aparición más reciente. Es siempre cuadrado y chato. Los pines emergen de la cara inferior, no de los bordes como en los casos anteriores, y se encuentran organizados en forma de Grilla.



Sabemos que en la motherboard van conectados todos los componentes internos de la PC. Como actualmente el micro se puede cambiar, hay distintos tipos de zócalos: **Cuna** (bastante antiguo), **PGA** (*Pin Grid Array*) y **ZIF** (*Zero Insertion Force*).



El zócalo **ZIF** (Fuerza de Inserción Cero) es igual al PGA, pero agrega una palanca que permite sacar el micro sin necesidad de pinzas especiales. Como éste tiene más de 100 "pines", si se saca sin esta pinza, se corre el riesgo de doblar o romper alguno. Las mother anteriores al 386 llevaban el micro soldado a la placa, lo que impedía su sustitución. Hoy se adoptó el sistema de zócalos para insertar el micro. Los actuales constan de esta palanca que al levantarla permite introducir el micro sin ninguna presión, luego se baja y el micro queda sujeto a la mother y todas sus patillas quedan en contacto con la placa.

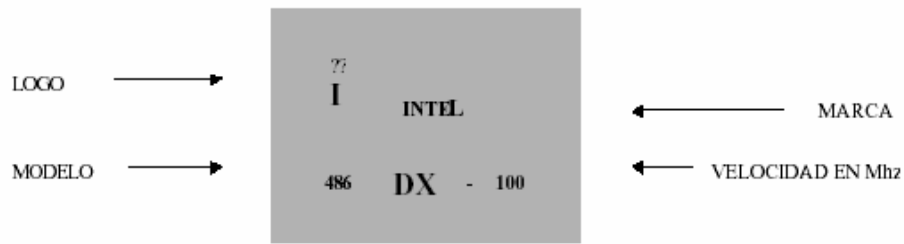
Existen varios tipos de Socket para ZIF. Por ejemplo, **Socket 3** para 486 y **Socket 7** para Pentium ó 586.

Todos los encapsulados de chips poseen su zócalo correspondiente, que es un conector en el cual calzan sus pines con sólo hacer presión. Esto permite soldar el zócalo a las placas y no el chip, para poder reemplazarlo fácilmente en caso de fallas y no tener que desoldarlo. Un chip se reconoce por un Código pintado sobre él, que comienza con una sigla propia del fabricante seguida de un Código Estándar que refiere el tipo y modelo exacto, y luego un número de serie.

Microprocesador - Reconocimiento Físico: es un microchip capaz de realizar operaciones aritmético-lógicas de tipo digital y de transferencia de datos a gran velocidad. Es como una súper calculadora con capacidades de procesamiento adicional. Comenzaremos por un reconocimiento físico del micro mediante los datos que lo caracterizan y que están pintados en el chip. Ellos son:

Logo del Fabricante
Marca
Modelo
Velocidad Máxima en Mhz

Un procesador Intel 486DX4 de 100 Mhz instalado en la mother, viene encapsulado en formato ZIF:



(VISTA SUPERIOR)

Los primeros micros de PC se presentaban en encapsulado DIP (8086 y 8088 de XT). Para cambiar de procesador era necesario cambiar directamente la placa madre. Luego fueron adoptando encapsulado PLC (80286), hasta aparecer el encapsulado PGA (486 y posteriores).

Microprocesador - Estructura Interna y Funcionamiento

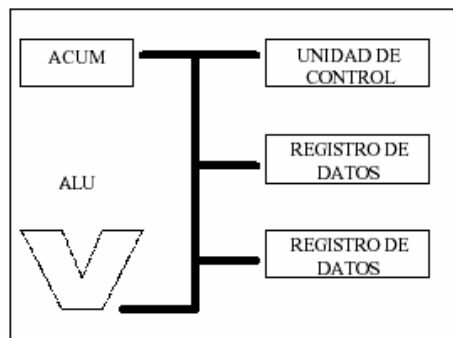
El micro procesa lo que le sea ordenado mediante un programa en la memoria RAM. Este programa le da órdenes para que realice tareas en un "lenguaje" propio del micro denominado "Set de Instrucciones". El micro posee tres partes internas:

UNIDAD de CONTROL: interpreta las instrucciones de programa y controla al resto de los componentes (Unidad Aritmético-Lógica y Registros).

UNIDAD ARITMETICO-LÓGICA (ALU): realiza las operaciones matemáticas que le ordena la Unidad de Control.

REGISTROS DE ALMACENAMIENTO: son lugares de almacenamiento temporario de información. Ellos son:

- Contador de Programa: guarda la posición de Memoria donde está la siguiente Instrucción a ejecutar.
- Registros de Datos: almacenan temporalmente información.
- Datos necesarios para realizar una operación aritmética o Lógica.
- Acumulador: Guarda los resultados de las operaciones realizadas por la ALU.



Clock: el micro ejecuta una Instrucción tras otra según se lo dicten las aplicaciones. Es necesario para ello que el micro reciba una especie de "Pulso digital" que le marque el ritmo de proceso. Este es proporcionado por un dispositivo externo denominado Clock. Una instrucción puede tomar uno o más pulsos de reloj. La velocidad del reloj en las PC actuales va de 800 MHz a 2 GHz, o sea de 800 a 2000 millones de pulsos por segundo. A mayor velocidad de clock, mayor velocidad de procesamiento.

Para poder realizar procesos de transferencia de información con el Microprocesador, todo periférico o controlador de periférico debe estar conectado a los tres buses que conocemos.

El BUS de DATOS: Lleva información (datos -bytes) desde y hacia el micro, es "BIDIRECCIONAL". Siempre tiene 8, 16, 32 o 64 hilos, pudiendo así transportar 1, 2, 4 u 8 bytes al mismo tiempo. Cuanto más ancho sea este bus, mayor será la velocidad de la máquina.

El BUS de DIRECCIONES: permite al micro seleccionar posiciones de Memoria para lectura o escritura. La selección se efectúa mediante una combinación de pulsos de 0 v y 5 v presentes en dichas patas. Es un bus "UNIDIRECCIONAL"; las direcciones sólo salen del micro y son leídas por los periféricos. A más ancho del bus, mayor será la cantidad de Memoria que se puede Direccionar.

El BUS de CONTROL: señales individuales son utilizadas por el micro para controlar los Dispositivos externos para efectuar transferencias de información. De estas señales algunas son entrantes y otras salientes del micro.

Un MICRO se describe en términos de procesamiento de palabra, velocidad y capacidad de memoria a direccionar (Ej.: 32 bits, 333MHz, 64 MB).

Procesamiento de palabra: es el número de bits que puede procesar como una unidad. Normalmente, el tamaño de palabra actual es de 32 bits; es decir, el bus del sistema puede transmitir 32 bits (4 Bytes de 8 bits) a la vez entre el procesador, la RAM y los periféricos.

1 bit	Expresión mínima (binary digit)
1 Byte	8 bits
1 KByte	1024 B
1 MByte	1024 KB
1GByte	1024 MB

Velocidad del procesador: se mide en diferentes unidades según el tipo de computadora:

MHZ (MegaHertz): un oscilador de cristal controla la ejecución de instrucciones dentro del procesador. La velocidad del procesador se mide por la frecuencia de oscilación o por los ciclos de su reloj por segundo. Por ejemplo un procesador de 50 MHz realiza 50 millones de ciclos en un segundo.

Capacidad de la RAM a direccionar: Se mide en términos de los Bytes que puede direccionar. Habitualmente se mide en KB y MB, aunque ya se debe empezar a hablar de GB.

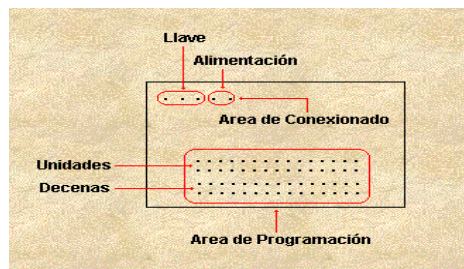
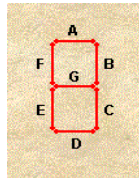
Hay otras formas de medir la capacidad de un microprocesador:

MIPS (millones de instrucciones por segundo): para WS, minis y macro-computadoras. Por ejemplo, una computadora de 100 MIPS ejecuta 100 millones de instrucciones por segundo.

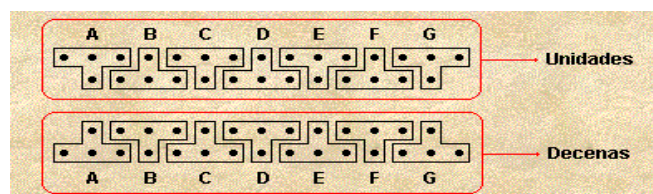
FLOPS (operaciones de punto flotante por segundo): para las supercomputadoras. Las operaciones de punto flotante incluyen cifras muy pequeñas o muy grandes. Hay supercomputadoras para las cuales se puede hablar de GFLOPS o TFLOPS (Gigaflops es 1000 millones de FLOPS; Teraflops, 1 Billón de Flops).

Programación del Display del gabinete

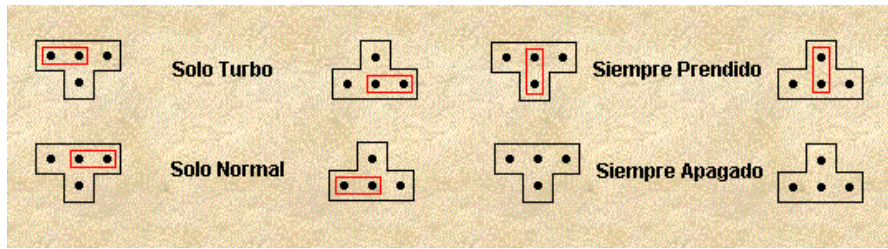
El *display* frontal de los gabinetes AT mostraba la velocidad del microprocesador. Se puede programar, por eso que no conviene confiar en la velocidad que marca. El display está dividido en unidades, decenas y centenas y cada número está dividido en 8 segmentos.



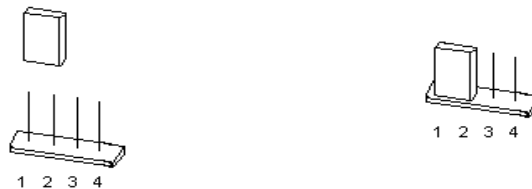
Detrás del display hay conectores y jumpers: cada sector (A, B, C, etc.), enciende su segmento asignado:



Poniendo cada jumper en su lugar se logra encender el segmento seleccionado. El display tiene dos estados: Turbo y Normal. Se debe programar cada segmento para los dos estados. Según como pongamos el jumper, el segmento se encenderá: sólo en turbo, sólo en normal, ambos, o en ninguno.



Para instalar el micro, la placa debe ser configurada a través de jumpers. Es necesario el manual de la placa, ya que rara vez los datos de configuración están serigrafiados en ella. Hay que especificar el tipo de microprocesador, su voltaje, la velocidad de trabajo, etc. Esta configuración varía según la placa. Asegúrese de la correcta configuración, ya que un error en el voltaje ó velocidad puede averiar el micro. El voltaje de un Pentium 166 puede ser del tipo estándar (STD) ó del tipo “voltage regulator enhanced” (VRE). Esto está escrito en el micro: pueden leerse tres letras juntas que normalmente son “SSS”. La primera sigla indica el tipo de voltaje: “S” es STD. Si es una “V”, es tipo “VRE”. Las placas actuales no tienen jumpers para voltaje. Es automático y el resto se configura por setup. Disponga los jumpers según indica el manual de la mother para el micro a colocar. Esto es sencillo, sólo tienen que insertarse los jumpers en los pins indicados.



El zócalo del microprocesador puede presentar distintas formas, según su tipo y tecnología.

PGA: permite insertar el procesador a presión. El n° de orificios depende del procesador a conectar (386, 486, etc).

ZIF SOCKET: es como el PGA, aunque de mayor tamaño y provisto de una palanca para insertar el procesador por desplazamiento de una plataforma sin tener que hacer presión, con lo que se evita doblar las patillas de conexión de procesador. Apareció en la época de los procesadores 486 y tiene distinto n° de orificios según las velocidades del procesador que va a alojar:

Socket 3 procesadores 486

Socket 5 primeros Pentium y 586

Socket 7 Pentium I, Pentium MMX y AMD

SUPER Socket 7 AMD K6-2/3 de más de 300 Mhz

Socket 8 Pentium Pro

Socket 370 ó PGA370 Intel Celeron actuales (A) y Pentium III

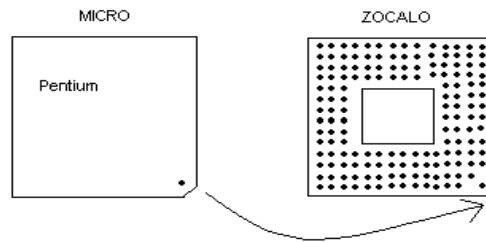
Socket A AMD K7 y Duron

SLOT 1: Pentium II, III y primeros modelos de Celeron. No se parece a los otros zócalos. Es una ranura alargada

SLOT A: AMD. Aunque físicamente es como el *Slot 1*, es incompatible, por lo que no podemos instalar AMD en Slot 1 ni Pentium en Slot A

Instalación física del microprocesador

Se levanta la palanca del zócalo de la placa madre, se introduce el micro en la dirección correcta y se baja la palanca. Se hará coincidir la esquina recortada del micro con la única esquina del zócalo que difiere de las otras tres:



Se deberán configurar los jumpers para el tipo de micro instalado. Una vez colocado el procesador correctamente, se le puede colocar encima, y con cuidado, *grasa siliconada* para disipar el calor.

Zócalo VRM

El Módulo Regulador de Voltage (VRM) es un zócalo estrecho y alargado, con dos enganches en los extremos y pines en su interior, que está junto al zócalo del procesador. Como los micros de *Intel* con extensiones multimedia trabajan a 2,5 v en vez de los 3,3 v habituales, se necesita *regular* el voltaje en las mother. Toda placa que permita cambiar el micro, debe incluir un VRM.

Otros voltajes: un Pentium 1 de 75 hasta 90 MHz requería de 2.9 v. Un Pentium 133 MHz, de 3.5 v. Se deben 'setear' correctamente los jumpers en el mother para evitar malfuncionamientos o daño al microprocesador.

Ventilador

Luego, se coloca el *fan cooler* o ventilador encima del micro (generalmente es colocado a presión), de forma que su cable de alimentación no se enrede en las aspas. El cable de alimentación del ventilador se conecta a uno de los cables de la fuente de alimentación. Existe una única posición correcta. En las nuevas mother, a veces, el ventilador se conecta a la placa madre.

A medida que mejoraron los procesadores, empezaron a ser de más consumo y producir más calor. Se debe instalar un *fan cooler* (disipador de calor) para evitar el calentamiento del procesador. Las mother, de Pentium II en adelante, tienen un sensor térmico que monitorea temperaturas; este sensor trabaja con el ventilador, de modo que si la temperatura aumenta, girarán más rápido las aspas del ventilador.

La máxima temperatura soportada es 60° C. Si sospechamos que levanta temperatura, debemos revisar el *cooler*. Debemos tocar el micro y dejar el dedo unos 3 segundos: si la temperatura es muy alta, hay sobretabajo del micro. Los procesadores BOX (en envase original), vienen con fan cooler; para los OEM hay que comprarlo aparte.

El Chipset

Es un conjunto de circuitos integrados en la mother que nos permite saber qué tipo de micro podemos instalar. La selección de los *chipsets* adquiere importancia a partir de los primeros Pentium, ya que condicionan su forma de trabajo.

Chipset de Intel para Pentium (Triton):

430 FX, para Pentium I (no MMX) con memoria EDO.

430 HX (Triton II), es la opción profesional del anterior.

430 VX, más lento que el anterior, pero admite memoria SDRAM.

430 TX, para Pentium MMX soporta SDRAM, acceso UltraDMA, aunque su bus no es de 100Mhz y sin AGP.

Chipset de VIA para Pentium (Apollos):

Tiene soporte paramemorias SDRAM o BEDO, Ultra DMA, USB. Casi todas las placas con *chipset* VIA suelen tener buena calidad y tienen zócalo Socket 7, admitiendo buses AGP y a 100Mhz.

Chipset de SiS, ALI, VLSI, ETEQ para Pentium:

Admiten procesadores como los AMD K6 y el K6-2, o Cyrix-IBM 6x86MX.

Chipset de Intel para Pentium II:

440 FX, para el extinto Pentium Pro, no es ideal para admitir un Pentium II, ni las memorias o buses actuales.

440 LX, muy eficiente para Pentium II, aunque no trabaja a 100 Mhz. No admite micros de más de 333 Mhz.

440 EX, trabaja a 100 Mhz, admitiendo así procesadores más rápidos.

440 ZX, basado en el 'BX' pero sólo para Celeron.

Actualmente han aparecido muchos otros chips para dar soporte a los nuevos procesadores Pentium III, IV, AMD K7, etc. de los que no hablaremos, por ser bastante actuales. Se trata aquí de dar una visión de componentes “un poco obsoletos” y aprender a distinguir los otros.

Multiplicador

Debemos conseguir el manual de la mother y, en el caso de que no se haga por el *setup* del BIOS, configurar la velocidad del microprocesador teniendo en cuenta la velocidad del bus (50 MHz, 60, 66, 75, 95, 100) y el multiplicador (1, 1.5, 2, 2.5, 3...). No es lo mismo 50x2 que 66x1.5. El rendimiento es *menor* en el *primer caso*. El manual de la placa madre suele indicar el ‘jumpeado’ más efectivo.

De la *velocidad de transmisión* del bus interno y del *chipset* de la mother, como ya dijimos, depende la selección del microprocesador y la memoria RAM. Por ejemplo, una *placa madre* cuyo bus es de 100 MHz, no admite procesadores Pentium IV ni módulos de memoria que trabajen en 133 MHz. La expansión de RAM mejora la capacidad de procesamiento; las aceleradoras de gráficos, tarjetas de sonido, etc. incrementan la funcionalidad del sistema.

Coprocador Matemático

Es el encargado de facilitar las operaciones con números fraccionarios al procesador principal. De acuerdo al tipo de Microprocesador, le corresponde su Coprocador Matemático:

Microprocesador	Coprocador Matemático
80286	80287
80386	80387
80486SX	80487
486DX2 ó superior	Incorporado dentro del Micro

Información adicional sobre fabricación de microprocesadores

Semiconductores: los circuitos integrados se fabrican con semiconductores, que conducen la electricidad de forma intermedia entre un conductor y un aislante. El silicio es el material semiconductor más habitual. El bloque básico de la mayoría de los dispositivos semiconductores es el diodo, material semiconductor cuyas propiedades eléctricas fueron alteradas agregando boro o fósforo.

Transistores: el transistor empleado en microelectrónica es el MOSFET. Encima del componente se encuentra una capa delgada con silicio sobre la cual va otra capa llamada puerta. Se aplica una ‘tensión’ a ésta para que actúe conectando y desconectando el transistor creando una puerta lógica que transmite unos y ceros a través del microprocesador.

Fabricación de microprocesadores

Los microprocesadores se fabrican empleando técnicas similares a las usadas para las memorias. Los primeros tienen una estructura más compleja que otros chips, y su fabricación exige técnicas muy precisas.

Sobre la superficie de una oblea de silicio se crean varios cientos de grupos de circuitos. El proceso de fabricación es una suerte de colocar y eliminar capas finísimas de materiales conductores, aislantes y semiconductores, hasta llegar a un complejo *chip* que contiene todos los circuitos requeridos. Entre las etapas del proceso figuran la creación de sustrato, la oxidación, la litografía, el grabado, la implantación iónica y la deposición de capas.

Se crea una rodaja de silicio en forma de oblea redonda pulida hasta quedar lisa como un espejo. En la etapa de oxidación se coloca una capa dieléctrica. Luego vienen otros procesos.

La fotolitografía, es proyectar sobre la oblea de silicio una imagen del circuito deseado. Luego se usa luz ultravioleta para resolver los detalles más pequeños. Después de proyectado el circuito sobre la capa fotosensible la oblea se graba mediante un proceso denominado *grabado húmedo*, o exponiéndola a un gas llamado plasma.

En el siguiente paso del proceso, se introducen en el silicio boro o fósforo para alterar su conductividad.

En el último paso del proceso, las capas de material empleadas para fabricar el micro se depositan mediante el bombardeo atómico en un plasma, por evaporación, o por deposición de vapor químico. En todos los casos, la película debe ser de gran pureza, y su espesor se controla con gran precisión.

Un microprocesador es tan pequeño y preciso que una mota de polvo puede destruirle varios circuitos. Las salas de fabricación de microprocesadores se denominan ‘limpias’, porque el polvo es filtrado constantemente del ambiente.