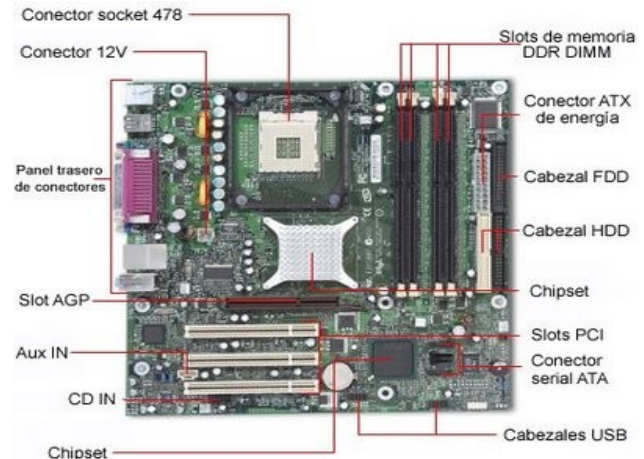




## Capítulo 1: Componentes de la motherboard

### Descripción

La placa base, placa madre, tarjeta madre o motherboard es una tarjeta de circuito impreso que da soporte de las demás partes de la computadora. Tiene instalados una serie de integrados, entre los que se encuentra el Chipset que sirve como centro de conexión entre el procesador, la memoria RAM, ROM, los buses de expansión y otros dispositivos. Para que la placa base cumpla con su cometido, lleva instalado un software muy básico denominado BIOS.



### Normalización de tamaños

A lo largo de su evolución han surgido distintos estándares de tamaño. La estandarización es un proceso necesario para que los fabricantes de los diversos componentes no tengan problemas de compatibilidad, para que exista escalabilidad y sea posible, en el caso del tamaño) poder montar cualquier motherboard en cualquier gabinete compatible.

A continuación se describen los tipos de placas más usuales.

- XT (8.5" × 11" ó 216 × 279 mm)
- AT (12" × 11"-13" ó 305 × 279-330 mm)
- Baby-AT (8.5" × 10"-13" ó 216 mm × 254-330 mm)
- ATX (Intel 1996; 12" × 9.6" ó 305 mm × 244 mm)
- Mini-ATX (11.2" × 8.2" ó 284 mm × 208 mm)
- microATX (1996; 9.6" × 9.6" ó 244 mm × 244 mm)

Existen muchos mas formatos (como EATX, LPX, Mini-LPX, NLX, Flex-ATX, BTX y sus derivados) los cuales no son tan comunes en las placas que existen en le mercado minorista.

## Componentes de la placa base

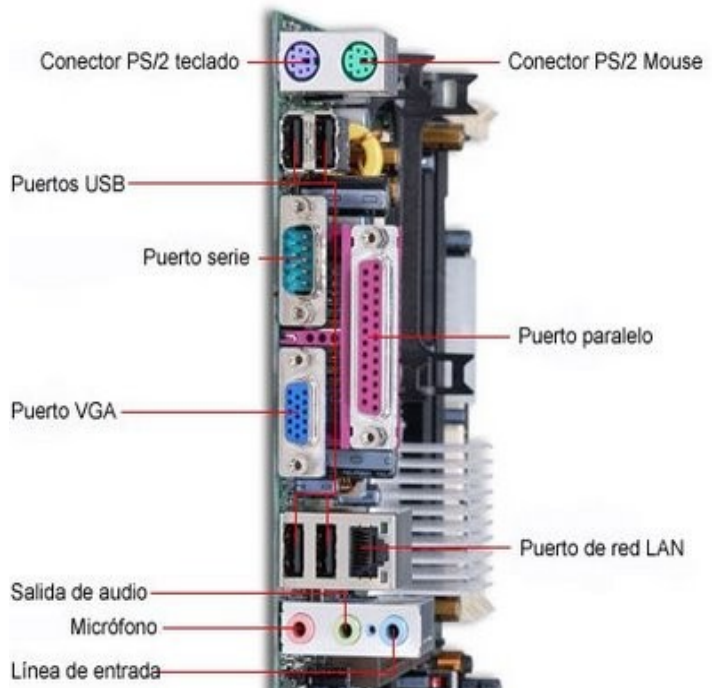
Toda placa madre consta de los siguientes conectores

- Socket para uno o más procesadores
- Zócalo de memoria
- Slots de expansión
- Conector de energía (AT, ATX, AXT extendido)
- ROM BIOS
- RAM CMOS
- Conectores para discos duros (IDE, SCSI, SATA)
- Conector de Controladora de disquetes
- Conectores para el panel frontal (LEDs y switches)
- Pila
- Cristal de cuarzo
- Conector de teclado y mouse PS/2
- Puertos USB internos y externos.
- Puertos de comunicación (COM, LPT, GAME, FireWire)
- Componentes integrados (NIC, Sonido, Modems, USB, etc)

## Integración de componentes

Hace varios años las placas madre no contaban con demasiados componentes integrados. Era necesario utilizar la mayoría de los slots de expansión para tener un equipo básico con soporte para discos duros, video, sonido e impresión.

Con el correr de los años se fueron agregando varios de estos componentes a la misma placa base no solo para facilitar el ensamblado de una computadora sino para bajar costos. Sin embargo al aumentar la cantidad de dispositivos en un mismo soporte se aumenta también la posibilidad de que uno falle y haga obsoleto al resto.



Con el correr de los años se fueron agregando controladores a la placa base llegando a integrar prácticamente todo lo necesario para que el equipo funcione, exceptuando discos de almacenamiento, procesador y memoria. Esto es una ventaja para mercados como el de nuestro país donde un alto porcentaje de los equipos comercializados son clones.

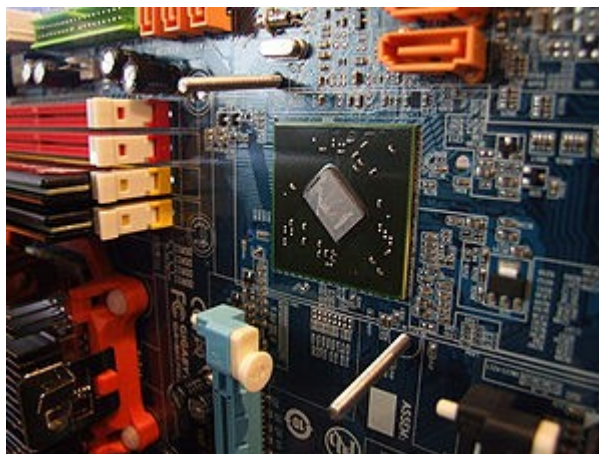
Para poder manejar cada nuevo componente integrado a las placas madre se necesitaron agregar circuitos integrados que interactúen con los demás componentes del sistema, reserven memoria, realicen interrupciones y transporten información.

### **Circuito integrado auxiliar (Chipset)**

Se denomina Chipset a un conjunto de circuitos integrados montados sobre la tarjeta madre. El mismo funciona como el eje del sistema de cómputo, interconectando otros componentes, como el procesador, la memoria RAM, ROM, las tarjetas de expansión y de video.

El chipset como tal, no incluye a todos los integrados instalados sobre una misma tarjeta madre, aunque es el lugar de conexión de los sistemas soportados por esos otros integrados, como puede ser las funciones de red, sonido, alimentación eléctrica y control de las temperaturas. Es el que determina muchas de las características de una tarjeta madre y por lo general, la referencia de la misma, esta relacionada con la del Chipset.

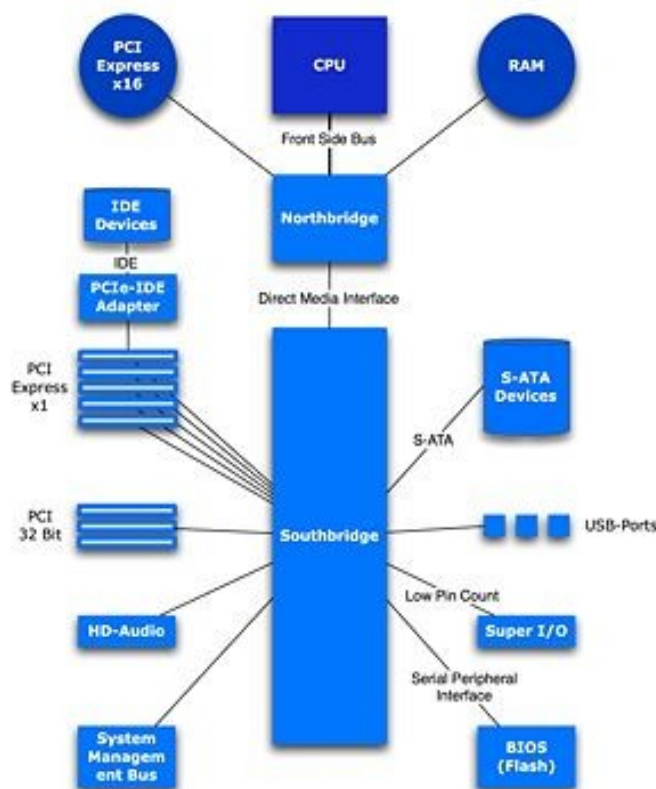
A diferencia de un microcontrolador estándar, el procesador no tiene mayor funcionalidad sin el soporte de un chipset: la importancia del mismo ha sido relegada a un segundo plano por las estrategias de marketing.



El funcionamiento de un chipset está determinado por la arquitectura con la que se diseña el computador. En el caso de los computadores PC es un esquema de arquitectura abierta que establece modularidad: el Chipset debe tener interfaces estándar para los demás dispositivos.

Aun así hay libertad para escoger entre varios estándares y características, por ejemplo en el caso de los buses de expansión, dos tarjetas madre pueden tener bus PCI-Express, pero pueden soportar una cantidad muy diferente de tarjetas y de distintos anchos de bus (1x, 8x, 16x). La terminología de los integrados ha cambiado desde que se creó el concepto del chipset a principios de los años 90, pero todavía existe equivalencia haciendo algunas aclaraciones:

- El NorthBridge, puente norte, MCH (memory controller hub), GMCH (Graphic MCH), se usa como puente de enlace entre el microprocesador y la memoria. Controla las funciones de acceso hacia y entre el microprocesador, la memoria RAM, el puerto gráfico AGP o el PCI-Express de gráficos, y las comunicaciones con el puente sur. Al principio tenía también el control de PCI, pero esa funcionalidad ha pasado al puente sur.
- El SouthBridge o puente sur controla los dispositivos asociados como son la controladora de discos IDE, puertos USB, FireWire, SATA, RAID, ranuras PCI, ranura AMR, ranura CNR, puertos infrarrojos, disquetera, LAN, PCI-Express 1x y una larga lista de todos los elementos que podamos imaginar integrados en la placa madre. Es el encargado de comunicar el procesador con el resto de los periféricos.



Se suele comparar al Chipset con la médula espinal: una persona puede tener un buen cerebro, pero si la médula falla, todo lo de abajo no sirve para nada.

En la actualidad los principales fabricantes de chipsets son AMD, ATI Technologies (comprada en 2006 por AMD), Intel, NVIDIA, Silicon Integrated Systems y VIA Technologies.

## Puente sur

El Southbridge o puente sur, también conocido como Concentrador de Controladores de Entrada/Salida - I/O Controller Hub (ICH), es un circuito integrado que se encarga de coordinar los diferentes dispositivos de entrada y salida y algunas otras funcionalidades de baja velocidad dentro de la placa base. El southbridge no está conectado a la CPU y se comunica con ella indirectamente a través del northbridge - Puente Norte.

La funcionalidad encontrada en los southbridges actuales incluye soporte para:

- Bus PCI
- Bus ISA
- Bus SPI
- System Management Bus ( SMBus )
- Controlador DMA
- Controlador de Interrupciones
- Controlador IDE (SATA o PATA)
- Puente LPC
- Reloj en Tiempo Real - Real Time Clock
- Administración de potencia eléctrica APM y ACPI
- BIOS
- Interfaz de sonido AC97 o HD Audio.



Adicionalmente el southbridge puede incluir soporte para Ethernet, RAID, USB y Codec de Audio. Algunas veces incluye soporte para el teclado, el ratón y los puertos seriales, sin embargo, aún en el 2007 los computadores personales (PC) gestionaban esos recursos por medio de otro dispositivo conocido como Super I/O.

En los últimos modelos de placas el Southbridge integra cada vez mayor número de dispositivos a conectar y comunicar por lo que fabricantes como AMD o VIA Technologies han desarrollado tecnologías como HyperTransport o Ultra V-Link respectivamente para evitar el efecto cuello de botella que se producía al usar como puente el bus PCI.

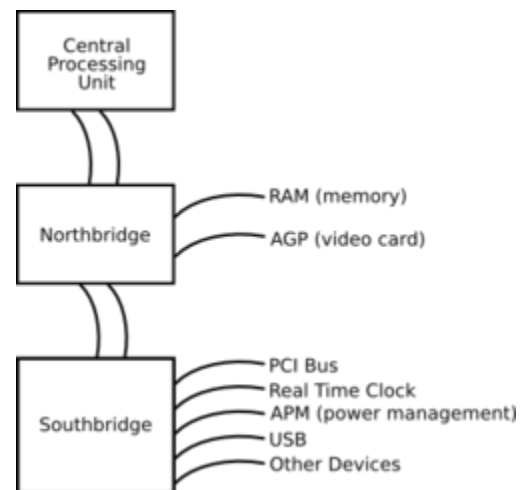
## Puente norte

El Northbridge es el circuito integrado más importante del conjunto de chips (Chipset) que constituye el corazón de la placa madre. Recibe el nombre por situarse en la parte superior de las placas madres con formato ATX y por tanto no es un término utilizado antes de la aparición de este formato para ordenadores de sobremesa. También es conocido como MCH (concentrador controlador de memoria) en sistemas Intel y GMCH si incluye el controlador del sistema gráfico.

Es el chip que controla las funciones de acceso desde y hasta microprocesador, AGP o PCI-Express, memoria RAM, vídeo integrado (dependiendo de la placa) y Southbridge. Su función principal es la de controlar el funcionamiento del bus del procesador, la memoria y el puerto AGP o PCI-Express. De esa forma, sirve de conexión (de ahí su denominación de "puente") entre la placa madre y los principales componentes de la PC: microprocesador, memoria RAM y tarjeta de vídeo AGP o PCI Express. Generalmente, las grandes innovaciones tecnológicas, como el soporte de memoria DDR o nuevos FSB, se implementan en este chip. Es decir, el soporte que tenga una placa madre para determinado tipo de microprocesadores, memorias RAM o placas AGP estará limitado por las capacidades del Northbridge de que disponga.

La tecnología de fabricación de un Northbridge es muy avanzada, y su complejidad, comparable a la de un microprocesador moderno. Por ejemplo, en un Chipset, el Northbridge debe encargarse de sostener el bus frontal de alta velocidad que lo conecta con el procesador.

Si pensamos en el bus de 400 MHz utilizado por ejemplo en un Athlon XP, y el de 800 MHz del Intel Prescott, nos damos cuenta de que es una tarea bastante exigente. Además en algunas placas tienen un adaptador de vídeo integrado lo que le añade trabajo al sistema. Debido a esto, la mayoría de los fabricantes de placas madres colocan un disipador (a veces con un ventilador) encima del Northbridge para mantenerlo bien refrigerado.



Antiguamente, el Northbridge estaba compuesto por tres controladores principales: memoria RAM, puerto AGP o PCI Express y bus PCI. Hoy en día, el controlador PCI se inserta directamente en el Southbridge ("puente sur"), y en algunas arquitecturas más nuevas el controlador de memoria se encuentra integrado en el procesador; este es el caso de los Athlon 64 de AMD.

Los Northbridges tienen un bus de datos de 64 bit en la arquitectura X86 y funcionan en frecuencias que van desde los 66MHz de las primeras placas que lo integraban en 1998 hasta 1GHz de los modelos actuales de SiS para procesadores AMD64

## Buses de datos

Los buses son espacios físicos que permiten el transporte de información y energía, entre dos puntos de la computadora. Los Buses Generales son los siguientes:

- Bus de datos: Son las líneas de comunicación por donde circulan los datos externos e internos del microprocesador
- Bus de dirección: Línea de comunicación por donde viaja la información específica sobre la localización de la dirección de memoria del dato o dispositivo al que se hace referencia.
- Bus de control: Línea de comunicación por donde se controla el intercambio de información con un módulo de la unidad central y los periféricos.
- Bus de expansión: Conjunto de líneas de comunicación encargada de llevar el bus de datos, el bus de dirección y el de control a la tarjeta de interfaz (entrada, salida) que se agrega a la tarjeta principal.
- Bus del sistema: Todos los componentes de la CPU se vinculan a través del bus de sistema, mediante distintos tipos de datos el microprocesador y la memoria principal que también involucra a la memoria cache de nivel 2. La velocidad de transferencia del bus de sistema esta determinada por la frecuencia del clock del bus y el ancho del mínimo.