

INSTITUTO TECNOLOGICO DE CIUDAD MADERO

**ESTRADA ARTEZAN
GUILLERMO MANUEL
MORENO JIMENEZ
ABIGAIL
PUGA MARTINEZ
JOSE GUADALUPE
REYES VILLAR
LUIS RICARDO**

ARQUITECTURA DE
COMPUTADORAS

13:00 – 14:00

INVESTIGACION UNIDAD 3



Concepto.

Desde el punto de vista de una computadora personal, el procesador es el cerebro del sistema de una computadora. El procesador procesa todo lo que ocurre en la PC y ejecuta todas las acciones que existen. Se puede decir que es la parte más importante de una computadora, ya que realiza la gran mayoría del trabajo (el 90% del trabajo). Todo lo que gira alrededor del procesador son elementos auxiliares. Cuanto más rápido sea el procesador que tiene una computadora, más rápidamente se ejecutarán las órdenes que se le den a la máquina.

El procesador está conformado por 3 partes:

- Una placa de circuito con sus respectivas conexiones.
- Una pastilla (trozo o lamina) de silicio donde está esculpido todo el circuito del procesador.
- Una placa de metal que cubre al silicio por completo.

El procesador está cubierto de algo llamado encapsulado. Existen 3 tipos de encapsulados: PGA, LGA Y BGA.

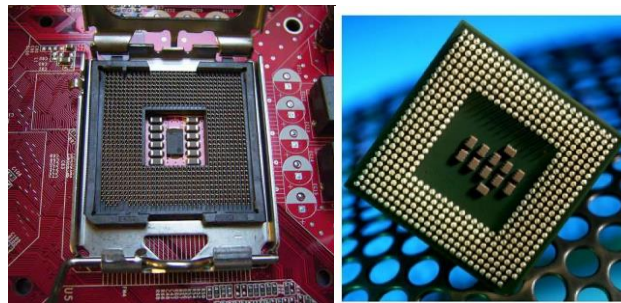
1. PGA (Pin Grid Array):

- PGA es la abreviatura de “Pin Grid Array” (en español, “Matriz de Patillas”).
- En un encapsulado PGA, los pines de conexión se distribuyen en una matriz en la parte inferior del componente.
- Los pines suelen ser pequeñas patillas metálicas que se insertan en orificios correspondientes en la placa base.
- Este diseño facilita la instalación y sustitución de componentes, ya que los pines son accesibles y pueden ser reemplazados si se dañan.
- Un ejemplo común de este tipo de encapsulado son los procesadores AMD que hasta la 5ta generación de AMD Ryzen era utilizado este tipo de encapsulamiento.



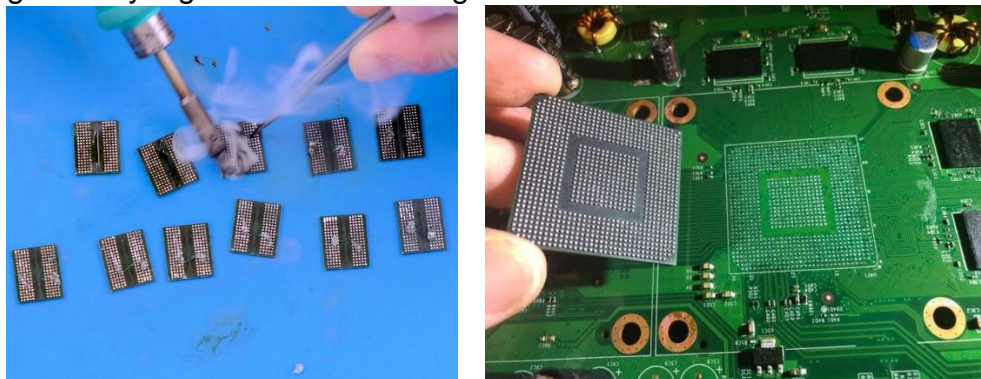
2. LGA (Land Grid Array):

- LGA significa "Land Grid Array" (en español, "Matriz de Pads").
- En un encapsulado LGA, los pines se encuentran en la placa base o en el sustrato del componente en lugar de estar en el propio componente.
- El componente tiene almohadillas o pads que hacen contacto con los pines de la placa base.
- Este diseño puede facilitar la disipación de calor, ya que el componente puede estar en contacto directo con disipadores de calor más grandes y eficientes.
- Ejemplo común: los procesadores Intel modernos suelen utilizar encapsulados LGA.



3. BGA (Ball Grid Array):

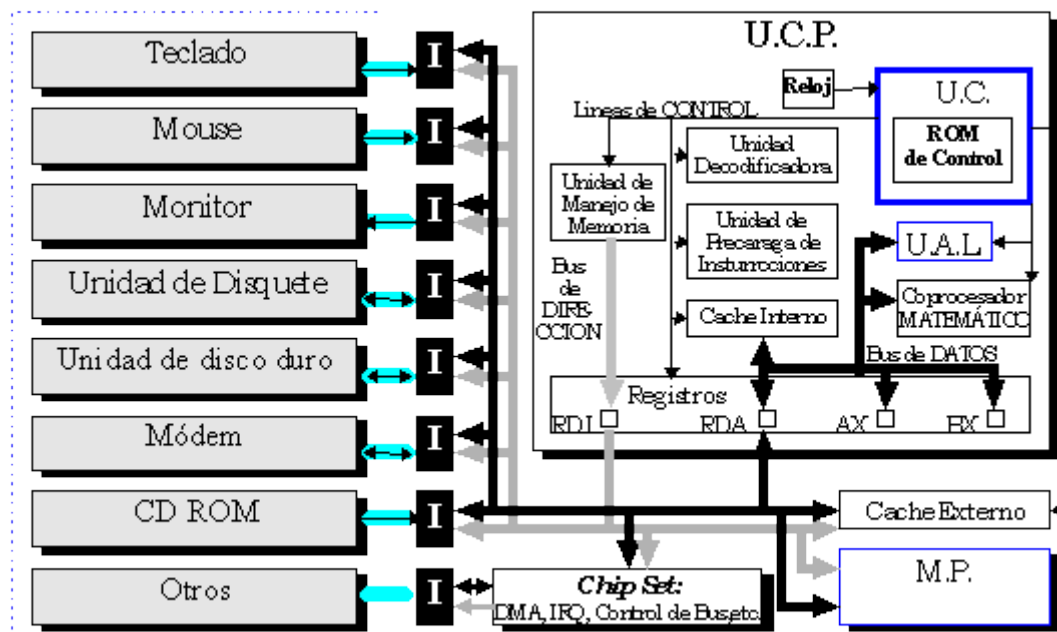
- BGA significa "Ball Grid Array" (en español, "Matriz de Bolas").
- En un encapsulado BGA, en lugar de pines, el componente tiene pequeñas bolas de soldadura en la parte inferior que hacen contacto con puntos de soldadura en la placa base.
- Estos componentes suelen ser más compactos y permiten un diseño de placa más denso.
- Sin embargo, la reparación y el reemplazo pueden ser más complicados, ya que las bolas de soldadura están ocultas y no son fácilmente accesibles.
- Ejemplo común: chips de memoria RAM, chips de video en tarjetas gráficas y algunos circuitos integrados.



El funcionamiento del procesador está determinado por un reloj que sincroniza todos los bloques funcionales y se encarga de que todo marche como debe ser o está programado para ser.

El funcionamiento se compone de las siguientes etapas:

- Leer la instrucción de la memoria.
- Buscar los datos.
- Realizar la operación.
- Pasar a la siguiente instrucción.



Historia.

Se dice que Texas, Estados Unidos, fue el lugar en el que nació el chip de silicio.

A 30 Km del norte de Dalas, Texas, se encuentran las instalaciones de MEMC, LLC.

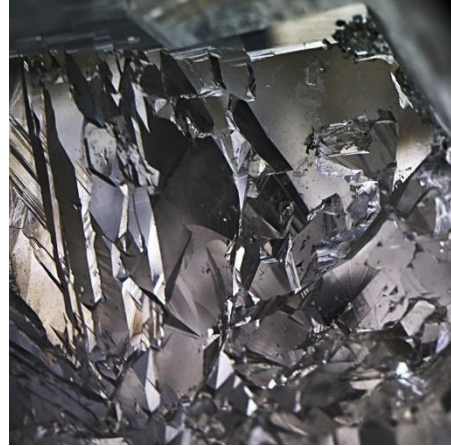
En la fabrica de MEMC se producen las láminas de silicio que, son las bases para los procesadores modernos.



Fabricación.

El silicio tiene propiedades especiales porque es un semiconductor, es decir, dependiendo de como sea tratado, el silicio puede permitir o bloquear la corriente eléctrica, esa propiedad lo hace el perfecto material para la creación de procesadores modernos. El problema radica en que como los transistores son tan pequeños, la base de silicio sobre la que están debe ser prácticamente perfecta.

Llevó muchas décadas perfeccionar el proceso de producción del silicio con una estructura monocristalina perfecta.



El proceso de producción comienza con silicio policristalino o polisilicio que se calienta a 1420°C dentro de un horno especial sellado. El horno ha sido purgado con gas Argón para eliminar el aire. El lago de silicio obtenido que se obtiene, se hace girar en un crisol, entonces se introduce un cristal de silicio para que actúe como semilla. Este cristal tiene las dimensiones y la forma de un lápiz, y gira en la dirección contraria. Mientras el silicio policristalino fluido se va enfriando, el cristal que actúa como semilla se va separando a razón de 1.5 milímetros por minutos. El resultado es un solo cristal de silicio que pesa

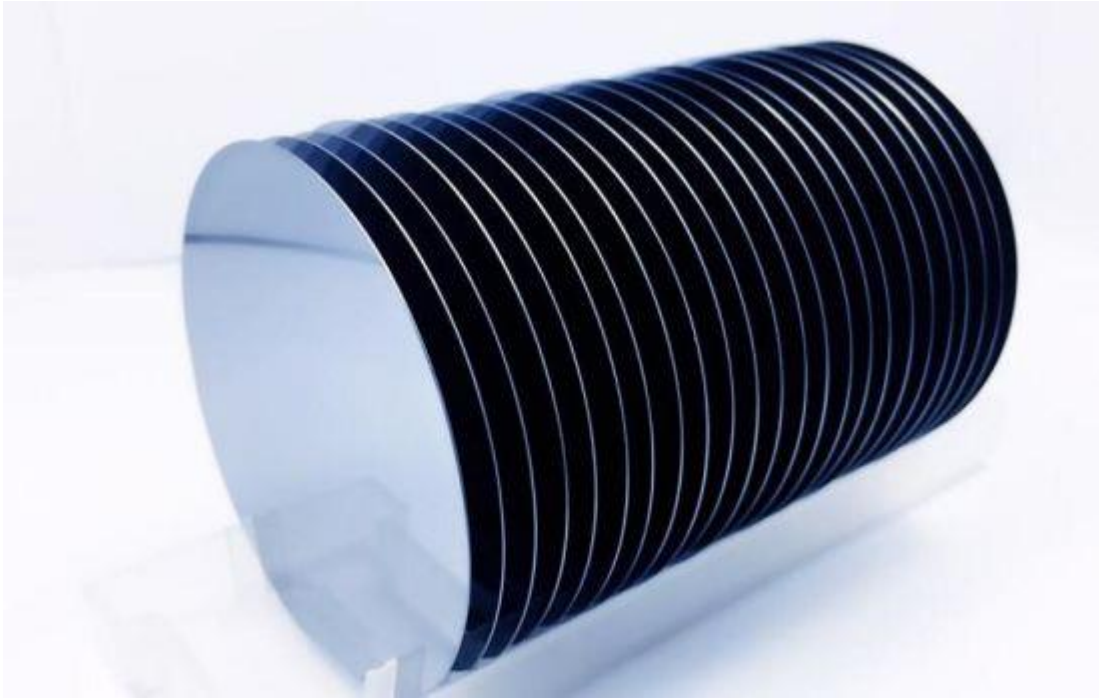
unos 200 Kilogramos y tiene un diámetro de aproximadamente 200 milímetros.

El cristal es tan fuerte que soporta todo su peso con solo un hilo de 3 milímetros de espesor, pero es muy quebradizo, por lo tanto, es necesario cortarlo con cuidado para evitar que se quiebre.



Tras varias pruebas con productos químicos y rayos X para comprobar su pureza y orientación molecular, se mete el cristal en una cortadora de láminas de silicio.

El silicio es cortado con una sierra de cable de 10 toneladas la cual utiliza una red de cables delgados que se mueven a gran velocidad para producir obleas de silicio que tienen un espesor de 0.75 milímetros de espesor y una pureza del 99.9999%. Sin embargo, una vez cortado han quedado marcas microscópicas en la superficie, por lo que las obleas proceden a ser pulidas en un proceso microscopio llamado "labrado". A pesar de pasar por el proceso de labrado, las laminas aún no están lo suficientemente lisas, así que hay que pulirlas otra vez, ahora mediante un proceso químico. El resultado son obleas de silicón con una superficie de rugosidad inferior a 0.1 nanómetros, una vez finalizado este proceso, las obleas están listas para empezar con el diseño del circuito.

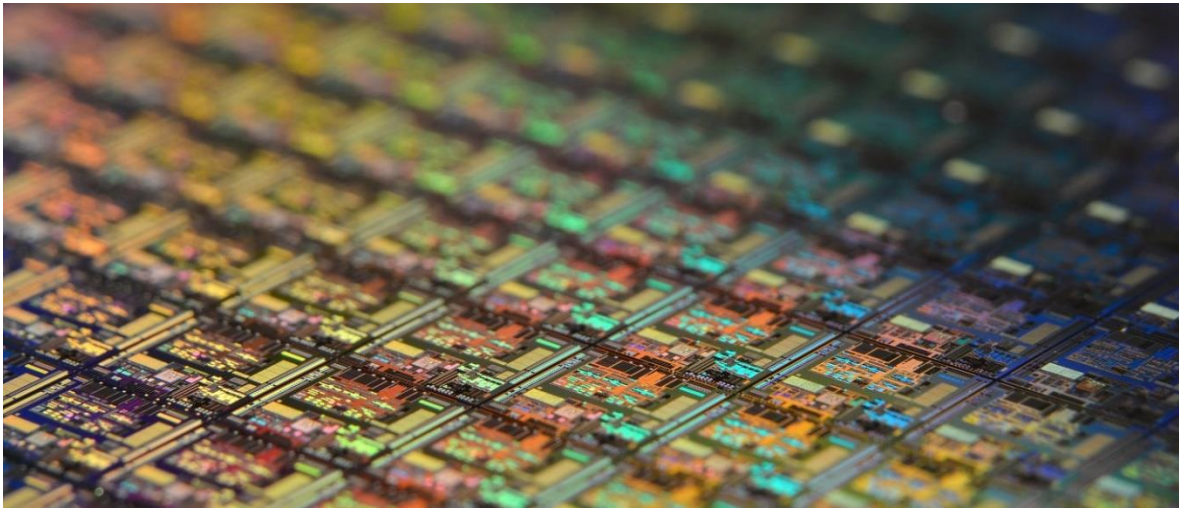


Los fabricantes de chips se encargan de colocar los millones de transistores sobre las láminas de silicio. Los procesadores actuales utilizan miles de millones de transistores para cumplir con sus funciones para las cuales están diseñados. Dependiendo la cantidad de transistores que deba tener un procesador, mas pequeño debe de ser cada transistor.

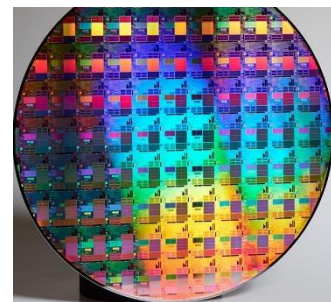
Trabajar a una gran escala microscópica representa un gran problema para los fabricantes de los chips. Cuando un transistor tiene una anchura de solo 10^{-4} parte de milímetro, la mínima partícula de polvo puede causar el equivalente electrónico a descarrilamiento, por lo que, las instalaciones en las que se lleva a cabo todo el proceso de trabajo con transistores están especialmente diseñadas para ser lo mas limpias posibles, cada metro cuadrado tiene menos de 3500 partículas en esa área, se deben de seguir alrededor de unos 1500 pasos para la culminación de un procesador de onda digital, muchas mas para un procesador de computadora actual. Para evitar cualquier partícula restante en las áreas de trabajo, las obleas son trasladadas en maquinas especiales por techo a través del complicado proceso de construcción.

El problema principal es miniaturizar los complejos diseños de transistores para imprimirlos después en las laminas de silicio, pero esto se consigue mediante un proceso llamado "fotolitografía"; primero, se cubre la lámina con productos químicos fotosensibles que se endurecen al exponerlos a la luz ultravioleta, en habitaciones oscuras se hace pasar la luz a través de una imagen del diseño, y luego a través de una lente para miniaturizarla y finalmente sobre la lámina. Cuando se retira el producto químico, el diseño permanece como si de una fotografía se tratara, pero para colocar todos los componentes sobre la lámina, hay que hacerlo capa a capa.

Para completar el trabajo, las maquinas de traslado hacen que las láminas completen hasta 40 veces, repitiendo el proceso de grabado fotográfico para cada nueva capa. Algunas capas se calientan a alta temperatura, otras se someten a ráfagas de plasma ionizado y otras se bañan en metales, cada tipo de tratamiento cambia las propiedades de una capa determinada, y poco a poco, forma parte del diseño final construyendo el diseño del chip, las laminas terminadas de silicio, llevan hasta 1000 microchips diferentes y mas de 4 billones de componentes de circuito.



Por último, solo hay que cortar el respectivo chip del procesador y el proceso del silicio de cada procesador con su respectiva arquitectura, habrá terminado.



Posteriormente, para completar con la construcción del procesador, se debe realizar un delicado proceso para integrar el chip en la placa de cerámica, una maquina aplica a la superficie del sustrato capa de fundente, un agente químico que lo deja pegajoso y que sujetara el chip hasta que esté soldado. Una maquina que emite una luz infrarroja, guía al chip para ser colocado en el lugar correcto, se toma una muestra de la cadena de montaje para verificar la posición con un microscopio. El siguiente paso es la soldadura en un horno a 365°C, el calor funde las diminutas gotas de estaño en el chip uniéndolo al sustrato. Posteriormente, se prepara todo para soldar una tapa de aluminio sobre cada microchip, la tapa tiene dos funciones: proteger el chip y disipar el calor que este genere. Un brazo robótico toma cierto numero de tapas para colocarlas sobre el mismo numero de microchips a la vez. Posteriormente, pasan al horno de soldadura donde estarán durante una hora a 150°C, el siguiente paso es crear las conexiones eléctricas que conectaran el microprocesador con la tarjeta electrónica de la computadora. El proceso consiste en hacer que unas diminutas piezas cilíndricas de estaño llamadas “columnas”, sean succionadas mientras se realiza una vibración hasta que caen en los agujeros

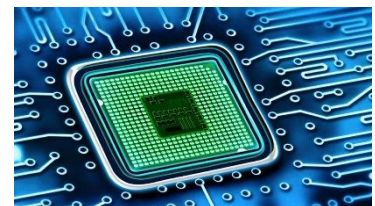
y se alinean de forma vertical para que puedan unirse al sustrato. Una maquina extiende una gruesa pasta adhesiva y después pega las columnas desde abajo. Se coloca el chip que lleva el sustrato sobre las columnas empastadas, el resultado es un microchip con mil conexiones. Para conseguir mas conexiones se usan bolas de estaño en lugar de columnas porque las bolas de estaño son más robustas y fiables, también pasan a través de un proceso de succión solo que, en vez de pegarse con pasta, se pegan con fundente, el mismo agente químico pegajoso que se utilizó antes para fijar el microchip sobre el sustrato. Una vez terminado, el microchip para por un baño de agua y disolventes para eliminar cualquier sobrante de fundentes o contaminantes. El ultimo proceso es el control de calidad que incluye 12 horas en un horno a 140°C, y con esto, el proceso de la creación de un procesador ha finalizado.

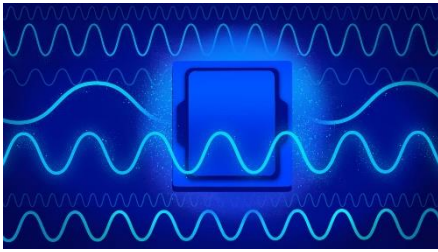


Características.

Las características de un procesador (CPU) son fundamentales para determinar su rendimiento y capacidad. Aquí están algunas de las características clave de un procesador:

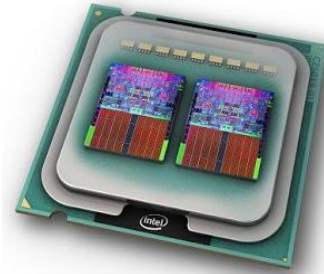
1. **Arquitectura:** La arquitectura del procesador define su conjunto de instrucciones y la organización interna. Las arquitecturas más comunes incluyen x86, ARM, RISC, CISC, entre otras.





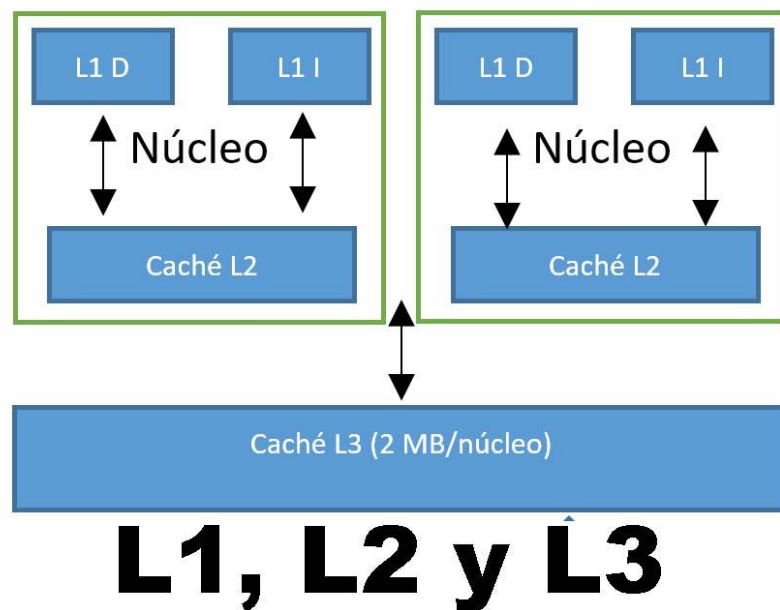
2. **Velocidad de Reloj:** La velocidad de reloj, medida en gigahercios (GHz), determina la cantidad de ciclos de reloj que la CPU puede ejecutar por segundo. Una velocidad de reloj más alta generalmente indica un procesador más rápido.

3. **Núcleos:** Los procesadores pueden tener uno o varios núcleos. Los núcleos múltiples permiten que la CPU realice múltiples tareas simultáneamente (multitarea) y pueden mejorar el rendimiento en aplicaciones paralelas.



4. **Caché:** La memoria caché es una memoria de alta velocidad integrada en la CPU que almacena datos e instrucciones frecuentemente utilizados. Una caché más grande y rápida puede acelerar el rendimiento.

Memoria caché



5. **Tecnología de Fabricación:** La tecnología de fabricación se refiere al proceso utilizado para construir el procesador y afecta su eficiencia energética y rendimiento. Tamaños de nodo más pequeños suelen ser más eficientes.

6. **TDP (Potencia Térmica de Diseño):** El TDP representa la cantidad máxima de energía que un procesador puede disipar en forma de calor. Es importante para la gestión de la temperatura y la refrigeración.
7. **Instrucciones por Ciclo (IPC):** IPC es una medida del rendimiento que indica cuántas instrucciones puede ejecutar la CPU en un solo ciclo de reloj. IPC más alto significa un rendimiento por ciclo mejorado.
8. **Soporte para SIMD:** Las instrucciones SIMD (Single Instruction, Multiple Data) permiten que la CPU realice cálculos en paralelo en datos de múltiples registros, lo que es crucial para aplicaciones multimedia y de procesamiento de señales.

9. **Capacidad de Virtualización:** La capacidad de virtualización permite que la CPU ejecute múltiples sistemas operativos o máquinas virtuales en una sola máquina física.



10. **Seguridad:** Algunos procesadores incorporan características de seguridad, como la ejecución de bloqueo y la prevención de ejecución de datos, para proteger contra ataques de software malicioso.

11. **Gráficos Integrados:** Algunos procesadores incluyen unidades de procesamiento gráfico (GPU) integradas, lo que puede ser útil para aplicaciones gráficas y juegos.





12. **Consumo de Energía:** La eficiencia energética es esencial en dispositivos móviles y portátiles. Los procesadores más eficientes consumen menos energía.

13. **Compatibilidad de Software:** La compatibilidad con software existente es importante para garantizar que el procesador pueda ejecutar aplicaciones y sistemas operativos populares.



14. **Conexiones y Puertos:** Los procesadores pueden incluir controladores integrados para dispositivos como USB, SATA, Ethernet y Wi-Fi.



15. **Overclocking:** Algunos procesadores permiten el overclocking, lo que permite a los usuarios aumentar la velocidad de reloj para obtener un rendimiento adicional, pero esto puede afectar la estabilidad y la vida útil del procesador.



Existen dos principales marcas de procesadores: **Intel y AMD**



Estas dos marcas han sido los principales competidores directos de procesadores, las dos marcas ofreciendo tanto procesadores de la gama *High End Desktop y Portátil* para el público en general y procesadores de servidores para las empresas.

En la gama High End Desktop y Portátil, actualmente Intel ofrece su 13va generación de procesadores para el público general, teniendo como representante principal de la gama mas alta al Intel Core i9-13900KS para PC's de sobremesa siendo este el procesador actual más potente del mundo (2023) con una frecuencia máxima de 6.00 GHz con 24 núcleos y 32 hilos, contando con 8 P-cores (Performance-cores) y 16 E-cores (Efficient-cores). Este procesador marcó un hito en la industria por ser el primer procesador en llegar a tales frecuencias de fábrica.



Por otro lado, AMD en las mismas gamas, ofrece su 7ma generación de procesadores Ryzen para el público en general, teniendo como representante principal al Ryzen 9 7950 para PC'S de sobremesa siendo este uno de los procesadores mas potentes del mundo en la actualidad, contando con 16 núcleos y 32 hilos con una frecuencia máxima de 5.7 GHz y una caché L3 total de 64MB.

Posteriormente, para la gama de procesadores de servidores, por parte de AMD se tienen a los procesadores AMD Threadripper y los AMD Epyc. Los AMD Threadripper estando en su 5ta generación, siendo representados por el procesador AMD Threadripper PRO 5995WX contando con 64 núcleos y 128 hilos con 256 MB de Caché L3 y una frecuencia máxima de 4.5 GHz. Para los AMD Epyc los cuales están en su 9na generación, siendo representados por el procesador AMD Epyc 9754 el cual cuenta con 128 núcleos y 256 hilos con una frecuencia máxima de 3.1 GHz y una Caché L3 total de 256MB. El AMD Epyc 9754 es considerado como el procesador de servidor más potente del mundo en la actualidad.

Por parte de Intel, para procesadores de servidores se cuenta con los Intel Xeon W-3400, siendo representados por el procesador Intel Xeon W9 – 3495X contando con 56 núcleos y 112 hilos con una frecuencia máxima de 4.8 GHz y una memoria caché de 105 MB.

Las diferencias entre estas 3 gamas de procesadores son claras.

Los procesadores *High End Desktop* y *Portátil* son procesadores destinados para el público en general, siendo estos los procesadores destinados para las computadoras personales. Los *High End Desktop* corresponden a los procesadores para computadoras de sobremesa, las cuales se arman teniendo en cuenta varios componentes para tener una PC completamente personalizada. En cambio, la gama *Portátil* también orientada al público en general, se refiere a los procesadores para laptops y dispositivos portátiles capaces de rendir de una forma similar a los procesadores de High End Desktop, pero estos ya estando integrados en un equipo pre-armado por una marca en específico, teniendo la cualidad de que las laptops a diferencia de los PC de sobremesa, son completamente portátiles y fáciles de llevar.



Los procesadores de servidor están dirigidos a personas o empresas que quieran montar un servidor (o varios) de manera personal. Estos procesadores tienen capacidades que los procesadores de las dos gamas anteriormente mencionadas no, como lo son, una mayor capacidad de soporte de memoria RAM, gestión especializada de múltiples bases de datos, inteligencia artificial, big data, entre muchas otras funciones. En general, los procesadores de servidor tienen una capacidad de procesamiento mucho mayor, es por esto, que hay diversos procesadores de diversas gamas para diversas necesidades, no necesariamente es necesario comprar los procesadores de las gamas más altas. Todo depende del uso que se le vaya a dar al equipo y de los requerimientos necesarios para efectuar dicho uso.



En resumen, las principales diferencias son:

- Los procesadores High End Desktop son procesadores potentes destinados para computadoras personales de sobremesa con poca disponibilidad a ser transportados con frecuencia.
- Los procesadores de portátil están destinados a laptops y dispositivos similares portátiles que cumplen con funciones similares a las computadoras personales de sobremesa, y que, además cumplen con la cualidad de poder ser transportados con alta frecuencia sin mayor problema, con un uso lo suficientemente extendido y potencia ligeramente inferior a los procesadores High End Desktop.
- Los procesadores de servidores están orientados al armado de servidores debido a las necesidades de grandes cantidades de procesos y usos simultáneos, capaces de durar durante varios años y con la refrigeración adecuada, ser capaces de durar encendidos un tiempo indefinido sin gran degradación. Estos procesadores usualmente están orientados a las empresas o a personas con ciertas necesidades específicas.

Aplicaciones principales.

En esta sección se exponen las aplicaciones principales de los distintos procesadores. Los procesadores de las gamas High End Desktop (HEDT), portátil y servidor están diseñados para diferentes aplicaciones y ofrecen un rendimiento específico en función de sus características.

Procesadores High End Desktop (HEDT):

1. **Diseño y Renderización 3D:** Los procesadores HEDT son ideales para profesionales de la creación de contenido, como diseñadores gráficos y artistas 3D. Ofrecen un alto rendimiento en aplicaciones de modelado 3D y renderización.
2. **Edición de Video y Animación:** Los procesadores HEDT son eficientes para la edición de video de alta resolución y la animación. Manejan tareas intensivas en CPU, como la codificación de video y la posproducción.
3. **Desarrollo de Software y Simulaciones Científicas:** Los desarrolladores de software y los científicos que realizan simulaciones complejas se benefician de la potencia de cálculo de los procesadores HEDT.
4. **Juegos de Alta Gama y Transmisión en Vivo:** Si bien no son procesadores dedicados para juegos, los HEDT pueden brindar un excelente rendimiento en juegos de alta gama y son adecuados para transmisiones en vivo de alta calidad.
5. **Estaciones de Trabajo Profesionales:** Los sistemas con procesadores HEDT se utilizan en estaciones de trabajo profesionales para aplicaciones que requieren un rendimiento extremo y una gran cantidad de memoria RAM.

Procesadores Portátiles:

1. **Portátiles para Usuarios Generales:** Los procesadores para portátiles de gama media son adecuados para tareas cotidianas como navegación web, procesamiento de texto, correo electrónico y reproducción de contenido multimedia.
2. **Portátiles para Juegos:** Los procesadores de alto rendimiento en portátiles gaming ofrecen un buen rendimiento en juegos modernos y a menudo vienen con tarjetas gráficas dedicadas de alto rendimiento.
3. **Portátiles para Diseñadores y Creativos:** Algunos portátiles de alta gama están diseñados para profesionales creativos y ofrecen un rendimiento sólido para edición de fotos y video, diseño gráfico y modelado 3D.
4. **Portátiles Ultraligeros y de Batería Larga:** Los procesadores de bajo consumo energético se utilizan en portátiles ultraligeros y delgados que priorizan la duración de la batería y la portabilidad.

Procesadores de Servidor:









1. **Centros de Datos y Servidores Empresariales:** Los procesadores de servidor son esenciales en centros de datos y servidores empresariales para alojar aplicaciones web, bases de datos, almacenamiento en red y servicios en la nube.
2. **Virtualización:** Los servidores utilizan procesadores potentes para la virtualización, lo que permite ejecutar múltiples máquinas virtuales en una sola máquina física.
3. **Análisis de Datos y Big Data:** En entornos empresariales, los procesadores de servidor se utilizan para realizar análisis de datos complejos y procesar grandes conjuntos de datos.

4. **Seguridad y Redes:** Los procesadores de servidor desempeñan un papel importante en la seguridad de redes y la administración de servicios de seguridad, como firewalls y VPN.
5. **Aplicaciones Empresariales Críticas:** Los servidores ejecutan aplicaciones empresariales críticas como sistemas de gestión de recursos empresariales (ERP) y sistemas de planificación de recursos empresariales (CRM).









Cada gama de procesadores tiene un conjunto de características y capacidades específicas que los hacen adecuados para diferentes aplicaciones. La elección del procesador depende de las necesidades de rendimiento y uso de cada usuario o empresa.

4 últimos procesadores más recientes de Intel y AMD.

High End Desktop:





- **Intel:**
 -  Intel Core i9 – 13900KS
 -  Intel Core i7 – 13700K
 -  Intel Core i5 – 13600K
 -  Intel Core i3 - 13100
- **AMD:**
 -  AMD Ryzen 9 7950X3D
 -  AMD Ryzen 7 7800X3D
 -  AMD Ryzen 5 7600X
 -  AMD Ryzen 5 7600

Portátil:





- **Intel:**
 -  Intel Core i7 – 13800HE
 -  Intel Core i7 – 13800HER
 -  Intel Core i5 – 13600HE
 -  Intel Core i3 – 13300HE
- **AMD:**
 -  AMD Ryzen 9 7945HX3D
 -  AMD Ryzen 7 7745HX
 -  AMD Ryzen 5 7645HX
 -  AMD Ryzen 3 7535U

Servidor:

- **Intel:**

-  Intel Xeon W5 – 3425
-  Intel Xeon W9 – 3495X
-  Intel Xeon W3 – 2423
-  Intel Xeon W3 – 2425

- **AMD:**

-  AMD Epyc 9754
-  AMD Epyc 9754S
-  AMD Epyc 9734
-  AMD Epyc 9684X