

ELECTRICIDAD Y ELECTRONICA

Diferencia entre electrónica digital y analógica:

La **electrónica digital** considera valores discretos de tensión, corriente o cualquier otra medida; estos son valores concretos determinados.

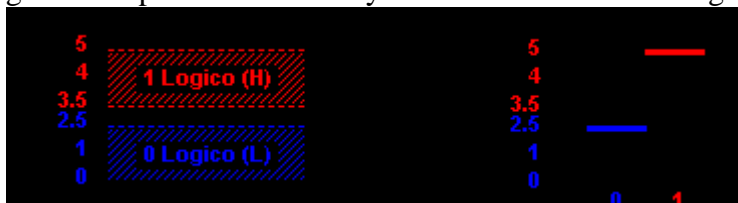
Qué es Electrónica Digital...?

Obviamente es una ciencia que estudia las señales eléctricas, pero en este caso son señales discretas, es decir, están bien identificadas, razón por la cual a un determinado nivel de tensión se lo llama estado alto (**H**igh) o Uno lógico; y a otro, estado bajo (**L**ow) o Cero lógico.

Suponte que las señales eléctricas con que trabaja un sistema digital son 0V y 5V. Es obvio que 5V será el estado alto o uno lógico, pero bueno, habrá que tener en cuenta que existe la **Lógica Positiva** y la **Lógica Negativa**, veamos cada una de ellas.

Lógica Positiva

En esta notación al 1 lógico le corresponde el nivel más alto de tensión (positivo, si quieres llamarlo así) y al 0 lógico el nivel más bajo (que bien podría ser negativo), pero que ocurre cuando la señal no está bien definida...?. Entonces habrá que conocer cuales son los límites para cada tipo de señal (conocido como tensión de histéresis), en este gráfico se puede ver con mayor claridad cada estado lógico y su nivel de tensión.



Lógica Negativa

Aquí ocurre todo lo contrario, es decir, se representa al estado "1" con los niveles más bajos de tensión y al "0" con los niveles más altos



Por lo general se suele trabajar con lógica positiva.

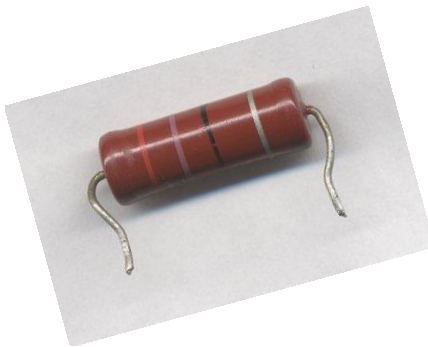
La **electrónica analógica**, la que consideramos en esta sección, considera y trabaja con valores continuos de estas variables; pudiendo tomar, en teoría, valores infinitos.

-Electrónica Analógica:

La electrónica analógica es una parte de la electrónica que estudia los sistemas en los cuales sus variables; tensión, corriente, ..., varían de una forma continua en el tiempo, pudiendo tomar infinitos valores (al menos teóricamente). En contraposición se encuentra la electrónica digital donde las variables solo pueden tomar valores discretos, teniendo siempre un estado perfectamente definido.

Componentes:

RESISTENCIAS



- Las más habituales son de película de carbón.
- Se clasifican en función de su potencia por tamaños: de 1 W, de 1/2 W y de 1/4 W
- Su valor está indicado mediante un código de colores sobre su superficie.

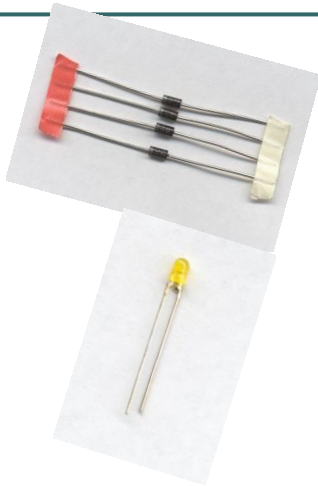
CONDENSADORES



- Sirven para almacenar carga de forma temporal.
- Una vez cargados, se descargan al cerrar sus terminales sobre un circuito cerrado.
- Su capacidad se mide en Faradios (F)
- En la imagen puedes ver los del tipo electrolítico.
Importante: estos condensadores tienen polaridad (+ y -) y deben conectarse adecuadamente.

TECNOLOGÍA, 3º E.S.O.

DIODOS



- Este es el primer componente electrónico propiamente dicho.
- Se caracteriza por permitir el paso de la corriente sólo en una dirección.
- Existen varios tipos, siendo el más conocido el que emite luz (LED), que puedes ver en la fotografía inferior.

TECNOLOGÍA, 3º E.S.O.

TRANSISTORES



- Este es el primer componente que tiene tres terminales y no dos.
- Funciona como un interruptor controlado por la corriente que entra por una de sus "patas"
- Los más utilizados son los de unión o BJT, cuyos terminales se llaman base (b), emisor (e) y colector (c)
- En la imagen puedes ver uno de media potencia.

Pulsa [aquí](#) para ver de nuevo la presentación

TECNOLOGÍA, 3º E.S.O.

Sistemas electrónicos por bloque (entrada, proceso y salida):

- **Bloque de entrada;** a través del cual el sistema recibe la información que va a procesar o las variables que determinan su funcionamiento.
- **Bloque de proceso;** en el que se realizan las operaciones necesarias para gobernar los actuadores.
- **Bloque de salida;** se encarga de realizar la acción final correspondiente al objetivo deseado.

1. INTRODUCCIÓN

El desarrollo de la electrónica ha sido espectacular y ha supuesto un gran avance en la tecnología de nuestra civilización. Tan sólo hay que observar el mundo actual para percatarnos de que estamos rodeados de dispositivos electrónicos, los cuales han contribuido a mejorar la calidad de vida de manera evidente. La electrónica está presente en multitud de campos, entre los que destacan los siguientes:

- **Electrónica de control:** son aquellas aplicaciones en las que se persigue controlar un sistema o proceso, como por ejemplo el control del alumbrado público.
- **Electrónica de potencia:** se trata de aplicaciones relacionadas con la adaptación y transformación de la electricidad con la finalidad de alimentar otros dispositivos o para su transporte y distribución.
- **Telecomunicaciones:** son las aplicaciones relacionadas con la comunicación a distancia, como la radio, la telefonía, la televisión, la transmisión de datos y los ordenadores y su interconexión.

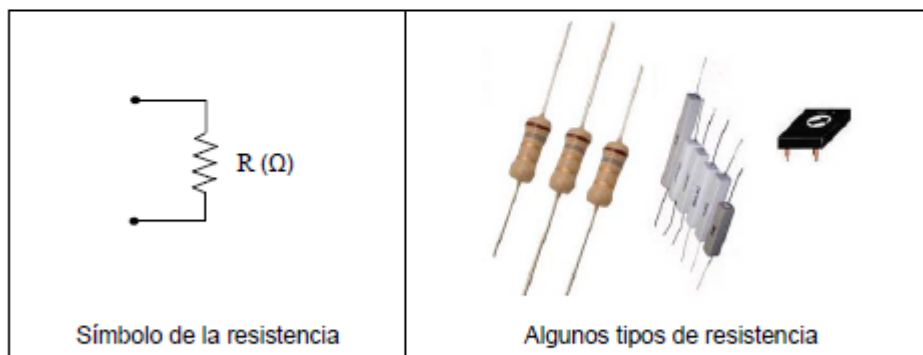
Así, se aprovechan los conocimientos de electrónica para construir circuitos electrónicos, que son una interconexión de elementos que conjuntamente realizan una determinada función para la cual se han diseñado. En base a ello, se van a presentar los elementos componentes de un circuito electrónico, tanto los elementos activos como los elementos pasivos, así como sus tipos y características.

2. COMPONENTES ELECTRÓNICOS PASIVOS

Los componentes electrónicos pasivos son elementos que actúan como cargas de manera que no generan ni amplifican la señal. Con estas características, los principales elementos pasivos son las resistencias, las bobinas y los condensadores.

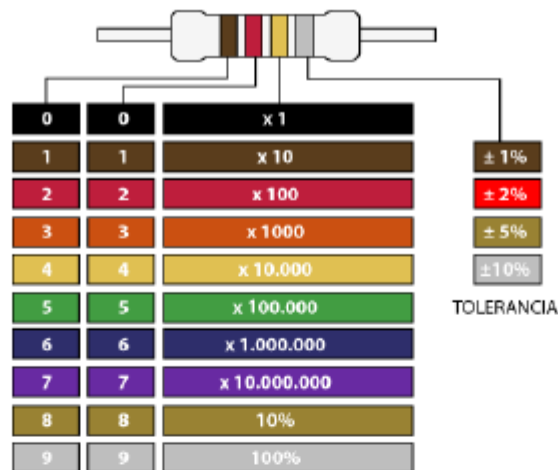
2.1 RESISTENCIA

La resistencia es la mayor o menor oposición que presenta el elemento del circuito al paso de la corriente eléctrica. Se representa con la letra "R" y su valor se mide en Ohmios (Ω).



En la elección de una resistencia se han de considerar las siguientes características:

- **Valor ohmico:** indica el valor de la resistencia y se suele representar por una banda de colores que tiene una equivalencia numérica ohmica. Esta representación se denomina código de colores.



- **Tolerancia:** durante el proceso de fabricación de resistencias es imposible obtener valores exactos. La tolerancia es un factor de seguridad que se define como la diferencia máxima entre el valor nominal y el valor real de la resistencia. Se expresa en porcentajes del valor nominal.
- **Potencia que puede disipar:** según la intensidad que circule por la resistencia se genera una cantidad de calor que debe eliminarse. La potencia de la resistencia depende del calor que ésta es capaz de ceder al medio sin deteriorarse.

En cuanto a los tipos de resistencia, podemos distinguir:

- **Resistencias bobinadas:** consisten en un cilindro cerámico sobre el que se enrolla un hilo de una determinada resistividad. Se emplean en las zonas de circuitos que necesitan gran disipación de potencia.
- **Resistencias aglomeradas:** están compuestas de grafito y resina aglomerante. Son las más utilizadas y sus valores vienen determinados por el código de colores.
- **Resistencias de película metálica:** consisten en un cilindro cerámico sobre el que se enrolla una película metálica. Son resistencias muy estables y fiables y se emplean en aplicaciones en las que se requiere mucha precisión.
- **Potenciómetros:** son resistencias variables que, por tanto, permiten adaptar su valor según las necesidades y, en consecuencia, manipular la señal que hay en el circuito. Un ejemplo de uso de este tipo de resistencias es el volumen de un equipo de música.
- **Resistencias LDR:** son resistencias que varían su valor en función de la cantidad de luz que las ilumina. Se les denomina también fotorresistencias. Es un elemento muy útil para aplicaciones en las que se requiera detectar la ausencia de luz como por ejemplo para detectores de presencia.
- **Resistencias de temperatura:** son resistencias que varían su valor en función de la temperatura. Se denominan termistores y las hay de dos tipos: PTC, de coeficiente positivo, en las que un aumento de la temperatura supone un incremento de la resistencia, y NTC, de coeficiente negativo, en las que un aumento de la temperatura implica una disminución de la resistencia. Sus

aplicaciones están en el diseño de termostatos, detectores para alarmas contra incendios y compensación de valor ohmico en circuitos electrónicos.

- Resistencias de voltaje: son resistencias que varían su valor según la tensión aplicada. Se denominan VDR y se emplean como estabilizadores de tensión.

2.2 CONDENSADOR

Los condensadores son componentes capaces de almacenar temporalmente cargas eléctricas. Están formados por dos superficies metálicas denominadas armaduras que se encuentran separadas por un medio aislante denominado dieléctrico. La capacidad se representa con la letra "C" y su unidad de medida es el faradio (F).



Las características principales de un condensador son las siguientes:

- **Valor capacitivo:** es la capacidad de almacenamiento que tiene el condensador.
- **Tensión de perforación del dieléctrico:** es el valor máximo de tensión que soporta el dieléctrico del condensador.
- **Tolerancia:** es la diferencia máxima entre el valor nominal y el valor real del condensador. Se expresa en porcentajes del valor nominal.

En lo referente a los tipos de condensador, se pueden distinguir los siguientes:

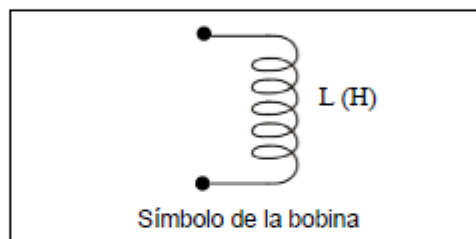
- Condensadores de poliéster: son condensadores cuyo dieléctrico está fabricado con poliéster y presentan ventajas como tener pocas pérdidas y un buen factor de potencia.
- Condensadores cerámicos: son condensadores que presentan pérdidas casi nulas pero son muy sensibles a la temperatura y a variaciones de voltaje.
- Condensadores electrolíticos: son condensadores que pueden tener gran capacidad aunque presentan una tensión de ruptura baja. Son condensadores

polarizados, por lo que hay que conectarlos con la polaridad correcta ya que en caso contrario pueden estallar. Son los condensadores más usados, fundamentalmente como filtros.

- Condensadores variables: son condensadores que permiten variar el área efectiva de las placas que están enfrentadas y de esta manera se varía la capacidad. Se emplea para la sintonía de aparatos de radio.

2.3 BOBINA

Cuando una corriente circula por un circuito crea un campo magnético ligado al propio circuito que varía cuando lo hace dicha corriente. Por tanto, se induce una fuerza electromotriz. La relación entre la fuerza electromotriz inducida y las variaciones de intensidad viene dada por el coeficiente de autoinducción, que se representa por la letra "L" y tiene unidades de henrio (H). Este efecto se modela mediante las bobinas.



Las características principales de una bobina son las siguientes:

- **Valor de autoinducción**: es el valor de inductancia que presenta la bobina.
- **Frecuencia de trabajo**: es el valor de frecuencia en el cual la bobina es operativa.

En cuanto a los tipos de bobina, cabe destacar los siguientes:

- Bobinas fijas con núcleo de aire: el espacio que existe en el interior del conductor arrollado está vacío. Se emplean cuando se necesitan muchas espiras.
- Bobinas fijas con núcleo sólido: en este caso se rellena el núcleo de un material ferromagnético y se consiguen valores de inductancia más elevados.
- Bobinas ajustables: permiten una variación de la inductancia de la bobina mediante desplazamientos del núcleo.

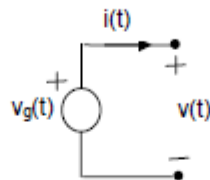
3. COMPONENTES ELECTRÓNICOS ACTIVOS

Los componentes activos son capaces de generar, modificar y amplificar el valor de una señal eléctrica. Entre ellos destacamos las fuentes de tensión y corriente, así como los dispositivos semiconductores.

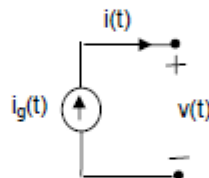
3.1 GENERADORES.

Los generadores son elementos de circuito capaces de generar una tensión o una corriente y suministrar potencia a una carga. Además, pueden ser independientes o dependientes, en cuyo caso, la magnitud del generador depende de otra magnitud, tensión o corriente, presente en otro punto del circuito.

- **Generador de tensión:** se encarga de proporcionar energía eléctrica con una determinada tensión $v_g(t)$ cuyo valor es independiente de la corriente que pasa a través de él.



- **Generador de corriente:** se encarga de proporcionar energía eléctrica con una determinada corriente $i_g(t)$ cuyo valor es independiente de la tensión entre sus terminales.



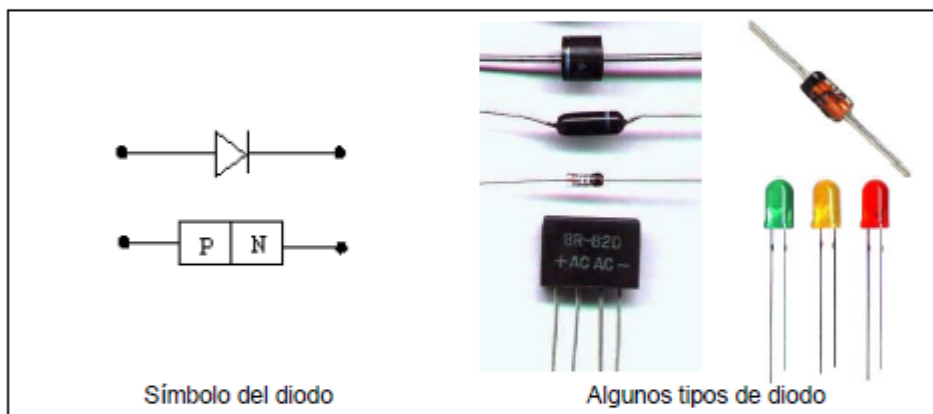
La simbología para hacer referencia a los generadores es más amplia:

Generador de tensión continua	Generador de corriente continua	Generador dependiente de tensión	Generador dependiente de corriente

3.2 DIODO.

Los materiales semiconductores son aquellos materiales que a temperatura ambiente tienen una resistencia que se halla comprendida entre la de los metales y la de los aislantes. Sin embargo, al aplicar sobre ellos un reducido aporte de energía empiezan a conducir. Este fenómeno se emplea para construir dispositivos activos como diodos o transistores, entre otros.

El diodo es un componente activo formado por la unión de dos cristales semiconductores, uno de ellos de tipo P, en el que hay exceso de cargas positivas, y el otro de tipo N, en el que los portadores mayoritarios son las cargas negativas. Los materiales más utilizados en la construcción de dispositivos semiconductores como el diodo son el silicio (Si), el germanio (Ge) y el arseniuro de galio (GaAs).



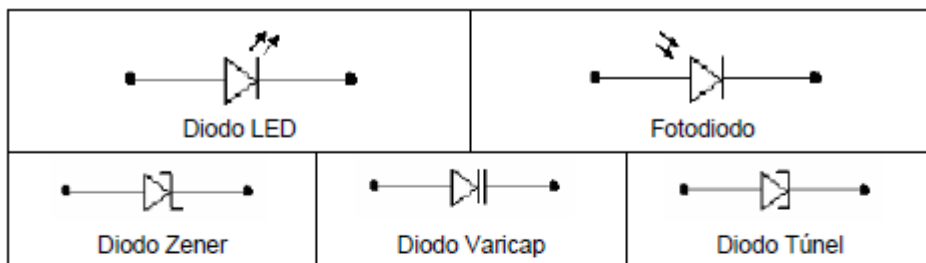
Sus terminales se denominan ánodo (A) y cátodo (K) y el diodo se caracteriza por conducir en un solo sentido, el que corresponde a una polarización directa. Esto se produce cuando la tensión del ánodo supera a la del cátodo en un valor mayor o igual a una tensión umbral. Cuando esto no sucede, se dice que está polarizado en inversa y, en este caso, no deja pasar la corriente.

En cuanto a los tipos de diodo destacan los siguientes:

- **Diodo rectificador:** se trata del diodo que se ha representado anteriormente y, como solo conducen cuando están polarizados en directa, a su salida sólo dejará pasar los semiciclos positivos de la entrada por lo que el resultado será una rectificación de la señal.
- **Diodo Zener:** es un dispositivo que trabaja como un diodo normal si se polariza en directa y que cuando se polariza en inversa se dice que entra en la zona zener, en la que mantendrá una tensión fija al margen de la corriente que por él circule. Este efecto se emplea para construir circuitos reguladores y estabilizadores.

- **Diodo LED:** son diodos luminiscentes ya que en ellos, la energía liberada se irradia en forma de luz. Existen diodos LED de diferentes formas, tamaños y colores y son muy empleados en circuitos electrónicos.
- **Fotodiodo:** se trata de diodos sensibles a la luz visible o infrarroja. En ellos se aprovecha la influencia de la luz en la ruptura de los enlaces de electrones situados dentro del diodo. Por ello, generan una corriente eléctrica dependiente de la intensidad luminosa que sobre ellos incide.
- **Diodo Varicap:** al polarizar estos diodos en inversa se comportan como condensadores de bajas pérdidas. Al aumentar la tensión de polarización inversa, se produce el mismo efecto que el de separar las placas de un condensador es decir, una reducción de la capacidad. Este fenómeno sirve para modelar una capacidad variable controlada por la tensión de polarización inversa.
- **Diodo túnel:** se trata de un diodo que presenta una región de su curva característica de resistencia negativa, es decir, que la corriente disminuye a medida que aumenta el voltaje aplicado en esa zona. Esto es de utilidad en la construcción de osciladores y amplificadores.

En la siguiente figura se aprecia la simbología de los diodos mencionados anteriormente:

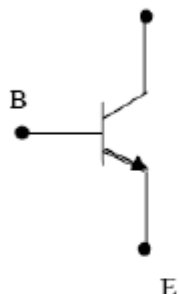
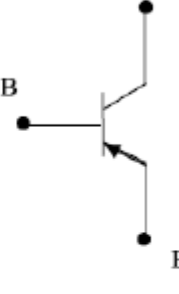


3.3 TRANSISTOR.

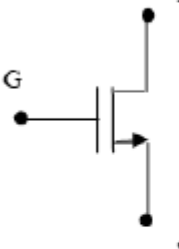
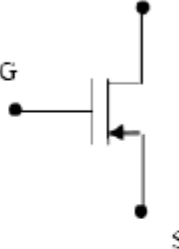
El transistor se basa en la asociación de 2 uniones PN, una de ellas polarizada en directa y otra en inversa. Por tanto, consta de la unión de 3 cristales semiconductores. La disposición de estos cristales da lugar a diferentes tipos de transistor:

- **Transistores bipolares** (BJT: Transistor de unión bipolar).
- **Transistores unipolares** o FET (Transistor de efecto de campo), y los hay de dos tipos: JFET: Transistor FET de unión y MOSFET: Transistor FET de metal-óxido-semiconductor).

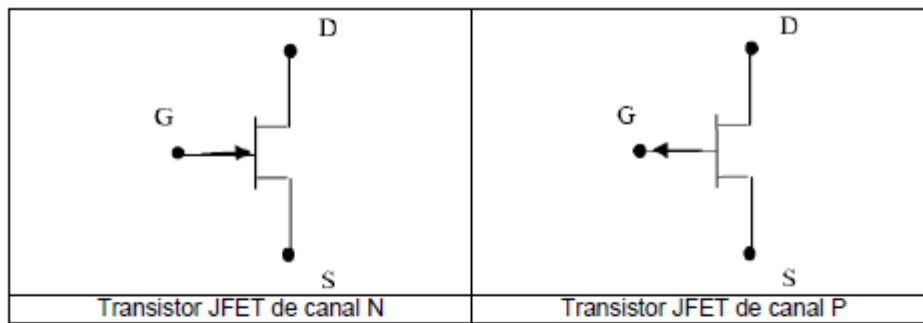
La simbología de los transistores mencionados anteriormente es la que se indica:

	<p>tipos: NPN y PNP y tienen tres terminales: emisor (E), base (B) y colector (C). Así los portadores de carga (electrones en el tipo NPN y huecos en el tipo PNP) son emitidos por el emisor, llegan a la base donde se recombinan y acaban en el colector.</p>	
<p>Transistor BJT tipo NPN</p>		<p>Transistor BJT tipo PNP</p>

Para el caso de los unipolares MOSFET:

	<p>Los transistores MOSFET tienen tres terminales: drenador (D), puerta (G) y surtidor (S). Así los portadores entran por el surtidor y llegan al drenador mientras que la puerta sirve de control. Existen transistores MOSFET de canal P (se forma de huecos) y de canal N (se forma de electrones).</p>	
<p>Transistor MOSFET de canal P</p>		<p>Transistor MOSFET de canal N</p>

Finalmente, para el caso de los unipolares JFET tienen los mismos terminales que los MOSFET pero la simbología es diferente:



Los más empleados son el tipo BJT y el tipo MOSFET, que han dado lugar a la aparición de familias lógicas que engloban a los circuitos más importantes construidos con cada tecnología, en particular las familias TTL y las familias MOS.

Las características más importantes de la familia TTL son las que se muestran en la siguiente tabla:

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> + Bajo coste y gran variedad de circuitos. + Tiempo de propagación reducido o velocidad elevada. + Entrega suficiente corriente a la salida como para conectar muchos dispositivos o, lo que es lo mismo, tiene un fan-out elevado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Margen de ruido reducido - Consumo elevado - Capacidad de integración reducida en comparación con otras familias

En cuanto a las características de la familia MOS, se muestran a continuación:

Ventajas	Inconvenientes
<ul style="list-style-type: none"> + Consumo muy reducido + Amplios márgenes de ruido + Capacidad de integración mayor que TTL + A la entrada no absorbe mucha corriente, por lo que se pueden conectar muchas puertas, es decir, tiene un fan-in elevado 	<ul style="list-style-type: none"> - Velocidad menor que la familia TTL

Entre las aplicaciones más importantes del transistor cabe destacar su empleo en amplificadores, conmutadores, temporizadores, osciladores o puertas lógicas, entre otros usos.