

## Tendencias en el diseño de fuentes de corrientes para amplificadores diferenciales

Edison Abado A., Wilmer Condori O., Kevin Cuba A., Roly Sandro G. B., Joseph Garfias Q.

UNIVERSIDAD NACIONAL  
DE SAN ANTONIO  
ABAD DEL CUSCO



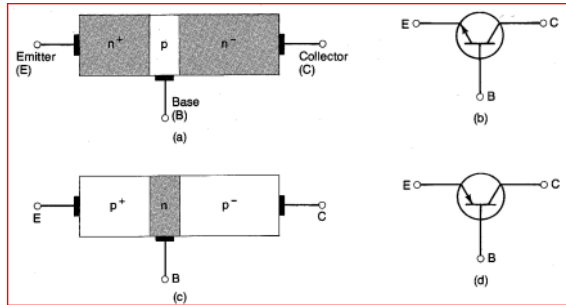
INGENIERÍA  
ELECTRÓNICA  
UNSAAC

15 de julio de 2022

Los diseños de los circuitos integrados están basados en el tipo de tecnología (TTL, CMOS, ECL, etc) que presenta que nos permita solucionar los problemas de los amplificadores operacionales y sus derivados, desde su propia arquitectura, ruido que presenta cada circuito al momento de diseñar e implementar en la realidad, es por eso, que se analizará el uso de los transistores BJT y CMOS.

## Transistores BJT

Dispositivo electrónico que tiene como función la de permitir el paso de corriente en un único sentido de manera controlada.



**Figura:** Transistor BJT (a) NPN y (b) su símbolo y (c) PNP y (d) su símbolo. [1]

## Transistores CMOS

La tecnología CMOS hace uso de básicamente de transistores de efecto de campo NMOS y PMOS, este tipo de ciencia es más rápida y consumo menos potencia de energía que requiere otras familias. Debido a que presenta mayor densidad de integración.

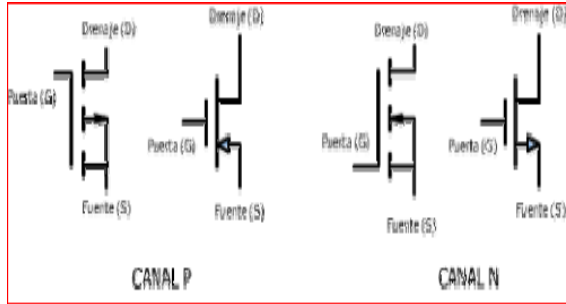


Figura: Símbolos más comunes de los transistores PMOS y NMOS [2]

Las diferencias que presentan las familias de los CMOS y los TTLs son:

- Los CMOS presenta un mayor intervalo de voltaje y un factor de carga más elevado que los TTL.
- Los CMOS tienen una mayor inmunidad al ruido que los TTL.
- Los CMOS son más lentos en cuanto a velocidad de operación que los TTL.
- Los circuitos integrados CMOS es de menor consumo de potencia que los TTL.
- La inmunidad al ruido de CMOS es mucho mejor que los circuitos TTL.

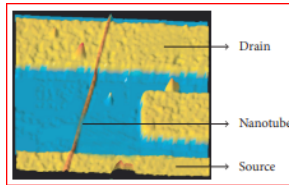
A lo largo de los años se empezaron a realizar estudios en los nanotubos de carbono (CNT) que presenta diferentes configuraciones, en especial en las nanométricas que están empezando a tener lugar importante en los amplificadores diferenciales, amplificadores operacionales entre otros derivados que son empleados en las tecnologías conocidas, así como en las telecomunicaciones.

Las CNT se comportan como sistemas unidimensionales (1D) ya que sus dimensiones se encuentran en escalas nanométricas, que definen sus propiedades físicas especiales que presenta, cuyo parámetros eléctricos y ópticos son muy superiores a los semiconductores Si, Ge y GaAs.

En la búsqueda de dispositivos cada vez más pequeños con bajo consumo de energía y alta velocidad, en ese sentido se vio como opción los derivados de los nanotubos de carbono, SWCNT (Nanotubos de carbono de pared simple) que presentan un comportamiento metálico o semiconductor que nos permite proyectar buenos hilos conductores y uniones P-N a escala nanométrica.

Los transistores FET están compuestos de dos electrodos metálicos (fuente y drenaje) conectados por un semiconductor. Al variar la anchura del canal, la tensión de polarización en el electrodo llamado "puerta" controla el flujo de corriente entre la fuente y drenaje.

En [3] menciona que se demostró que los CNT se podían utilizar en los diseños de FET. Donde los nanotubos de carbono se encuentran en la parte superior, interconectando así los dos electrodos de metales nobles.



**Figura:** Imagen de transistor de efecto de campo con CNT obtenida por microscopio de fuerza atómica [3]

# Bibliografía



J. E. Esteban Sanchis, *El transistor bipolar*, ch. Cap. 2.

Universidad de Valencia, Escuela Técnica Superior de Ingeniería, 2009.



J. A. S. Muñoz, *Familia lógica CMOS*.

Fundamentos Tecnológicos de los Computadores, N/N.



C. N. Victor Dmitriev, Fernando Gomes, “Nanoelectronic devices based on carbon nanotubes,”

<https://www.redalyc.org/>, pp. 53–62, 2015.