

JFET

Tema 5. Transistores de efecto de campo (unipolares)

JFET y MOSFET

Transistores de efecto de campo.

En el BJT las corrientes están formadas por distintos tipos de portadores de carga: Huecos y Electrones.

A diferencia el FET (*field-effect transistor*) depende del transporte de un solo tipo de portadores, bien sean huecos o electrones, pero no de ambos. Por esta razón los FET son dispositivos *UNIPOLARES*.

En los BJT, la I_c depende de las polarizaciones de las uniones (J_E y J_C).

Los FET, utilizan el campo eléctrico E , de la unión P-N, polarizada en inverso, para controlar la resistencia de una canal, y de este modo regular la corriente de salida.

Transistores de efecto de campo.

Hay dos tipos:

- 1º) El FET de Unión o JFET (Junction-Effect Transistor).
- 2º) El FET de puerta aislada o IGFET (Insulated Gate field-effect transistor) conocido vulgarmente como MOSFET (Metal-oxide semiconductor field-effect transistor).

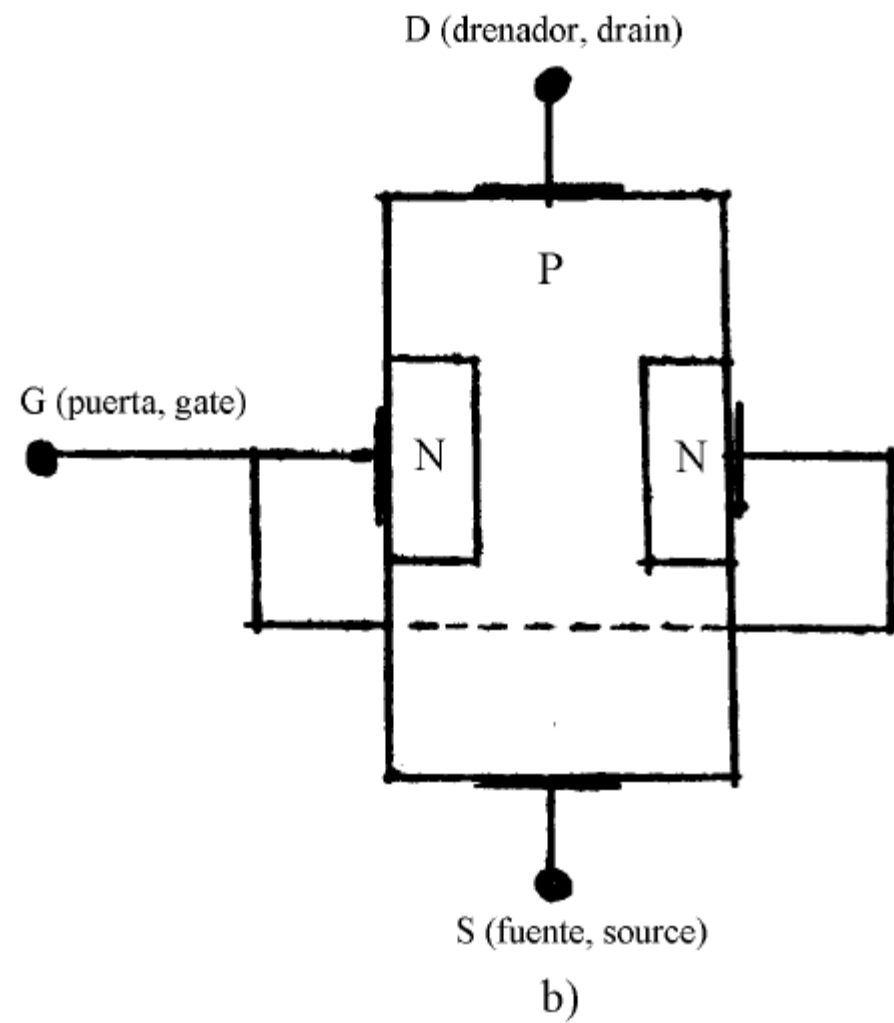
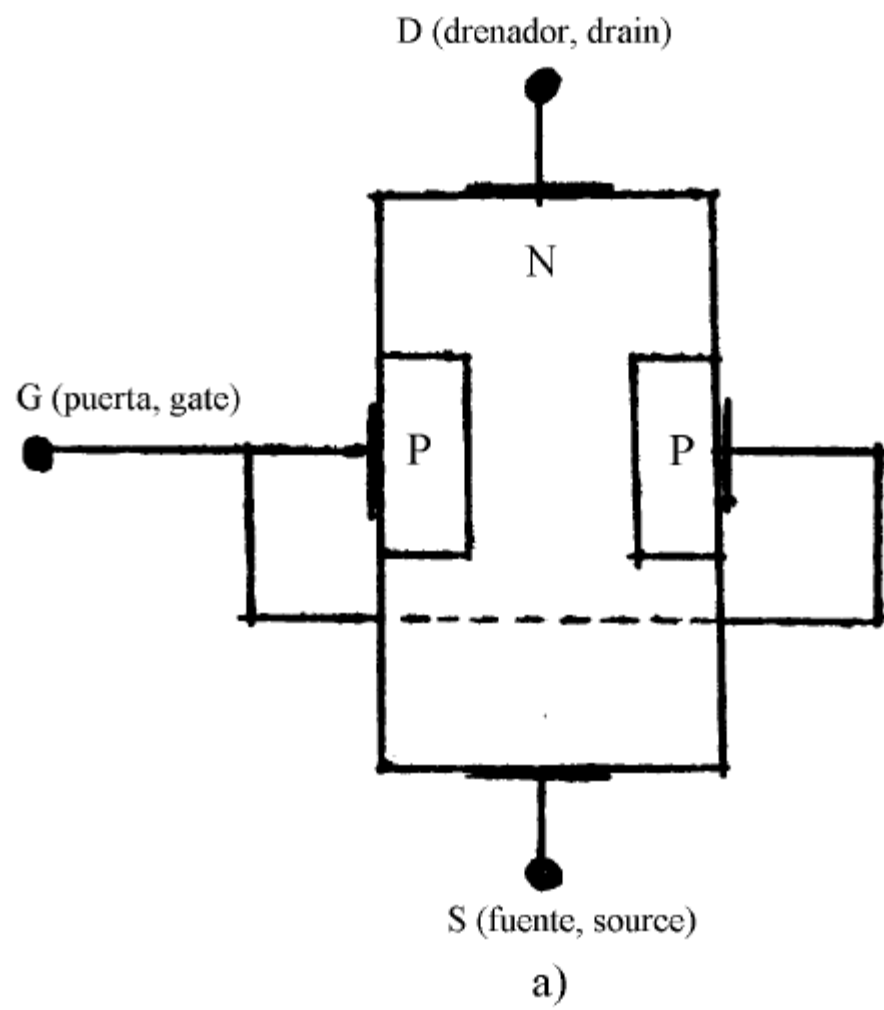
Ambos tipos se subdividen en dos grupos de *CANAL N* y *CANAL P*

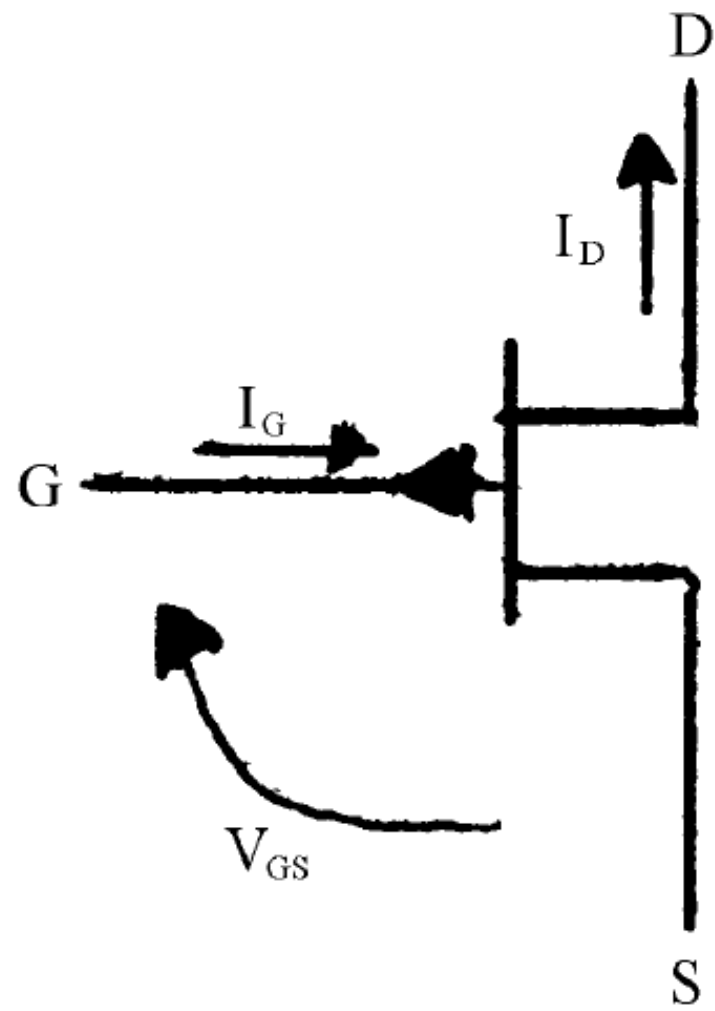
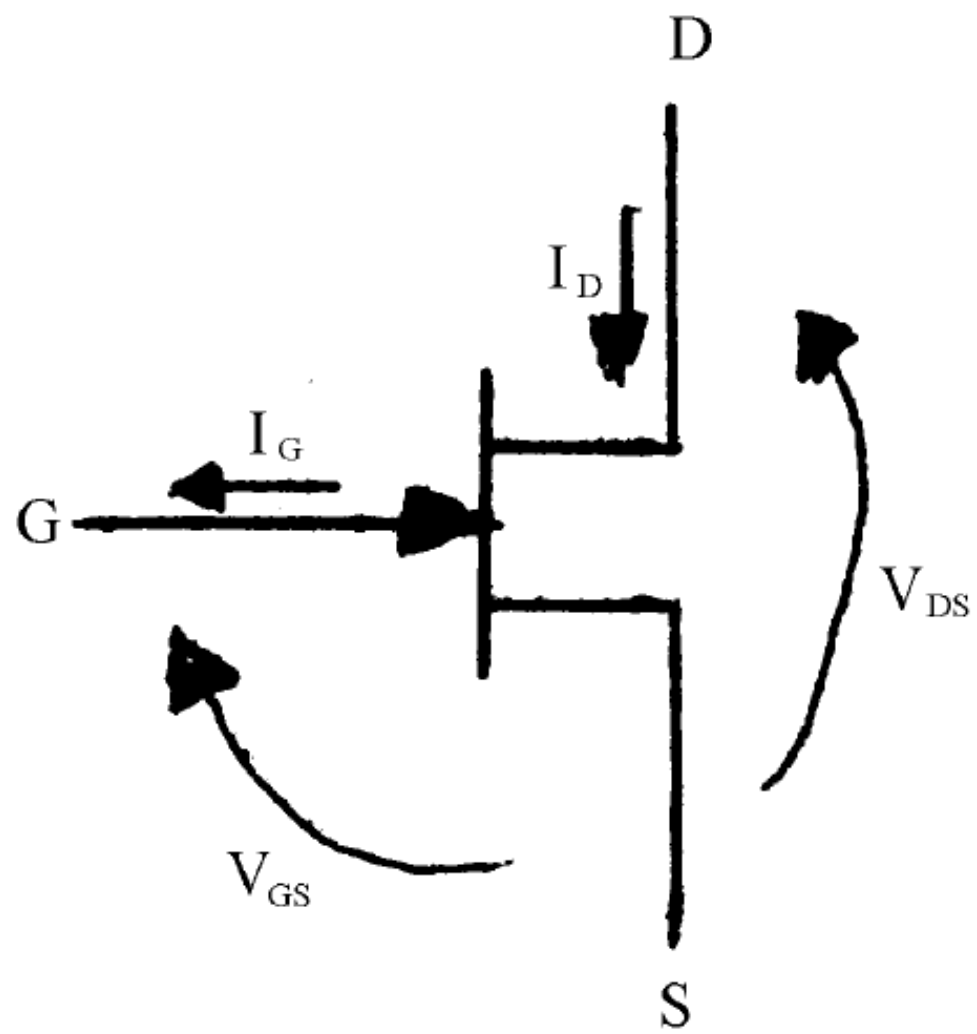
VENTAJAS DEL FET FRENTE A LOS BIPOLARES BJT

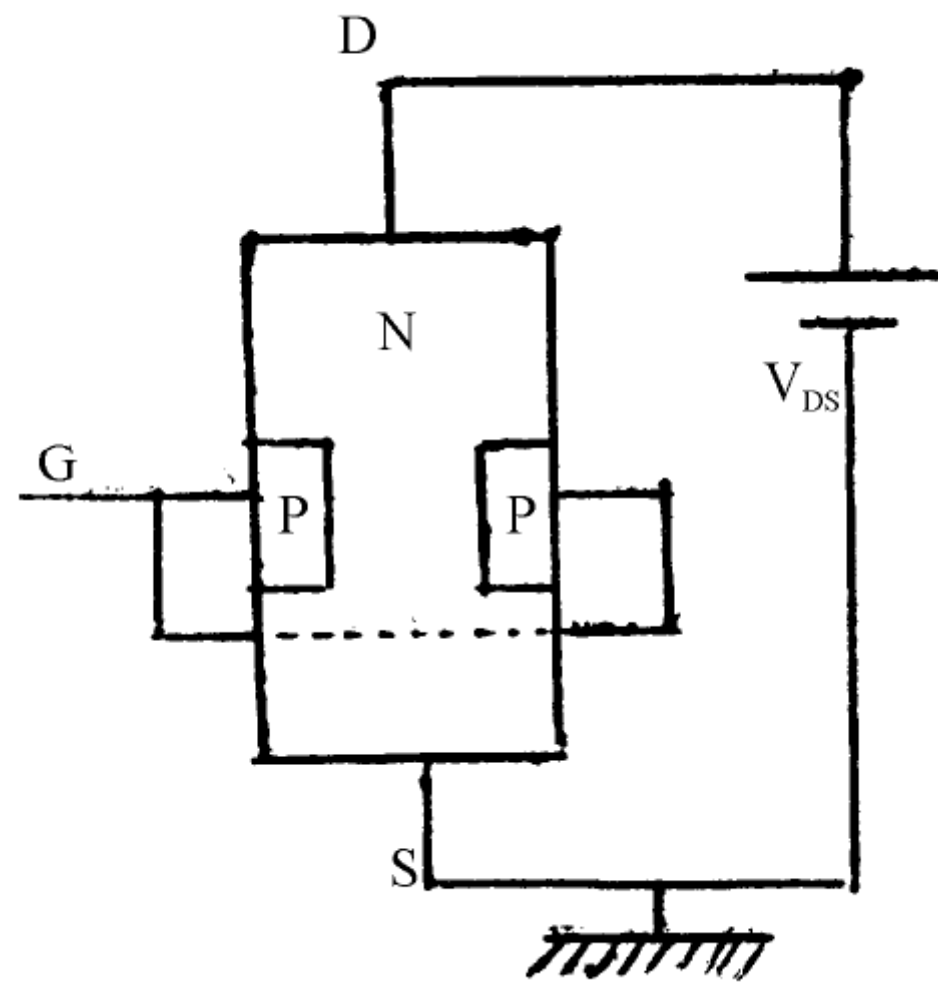
- 1º) Alta impedancia de entrada.
- 2º) Bajo nivel de ruido.
- 3º) Inmunidad a la radiación.
- 4º) Pequeño consumo unido a una gran estabilidad térmica.
- 5º) Fáciles de fabricar y ocupan menos área para su integración.

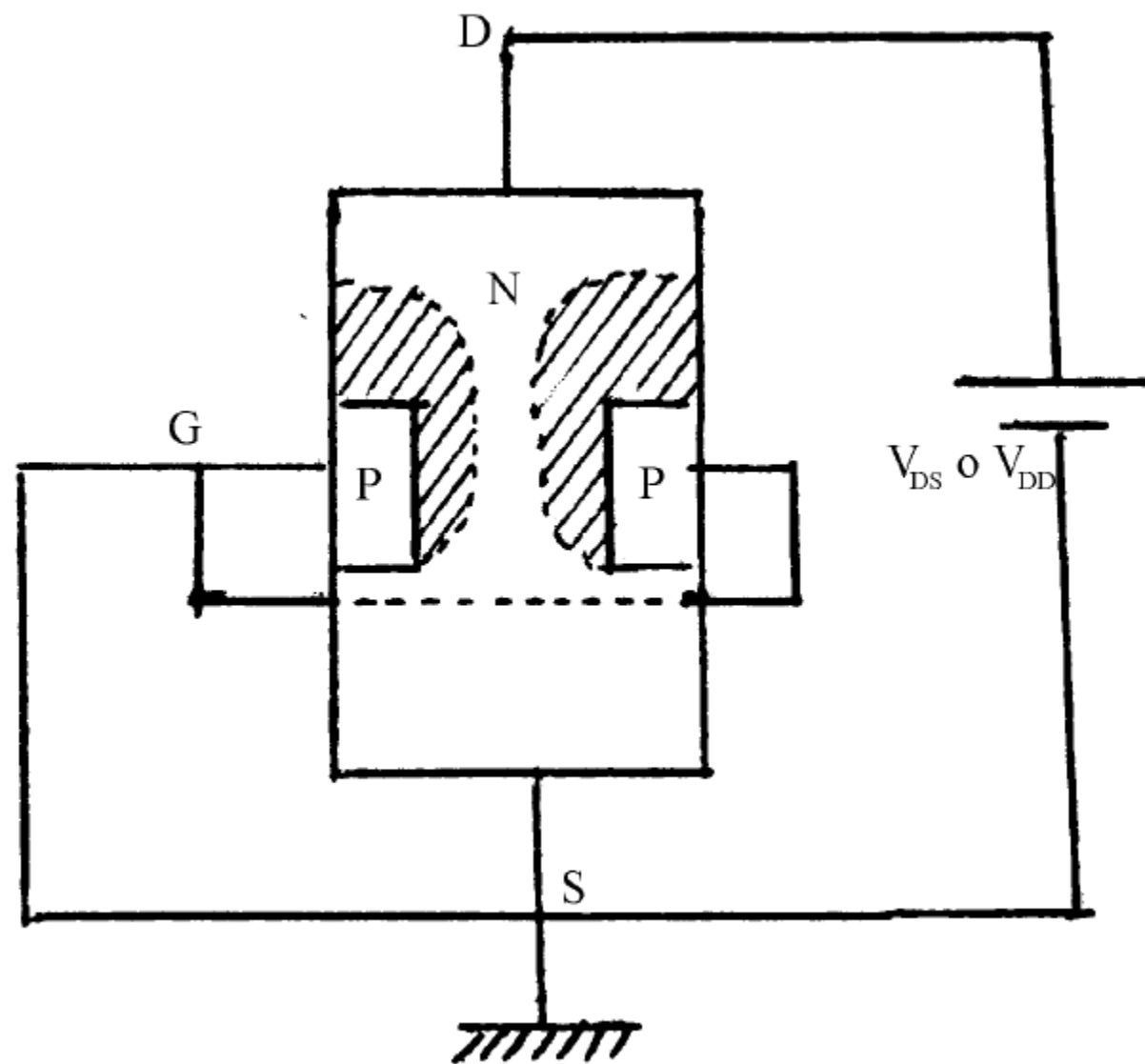
Inconvenientes:

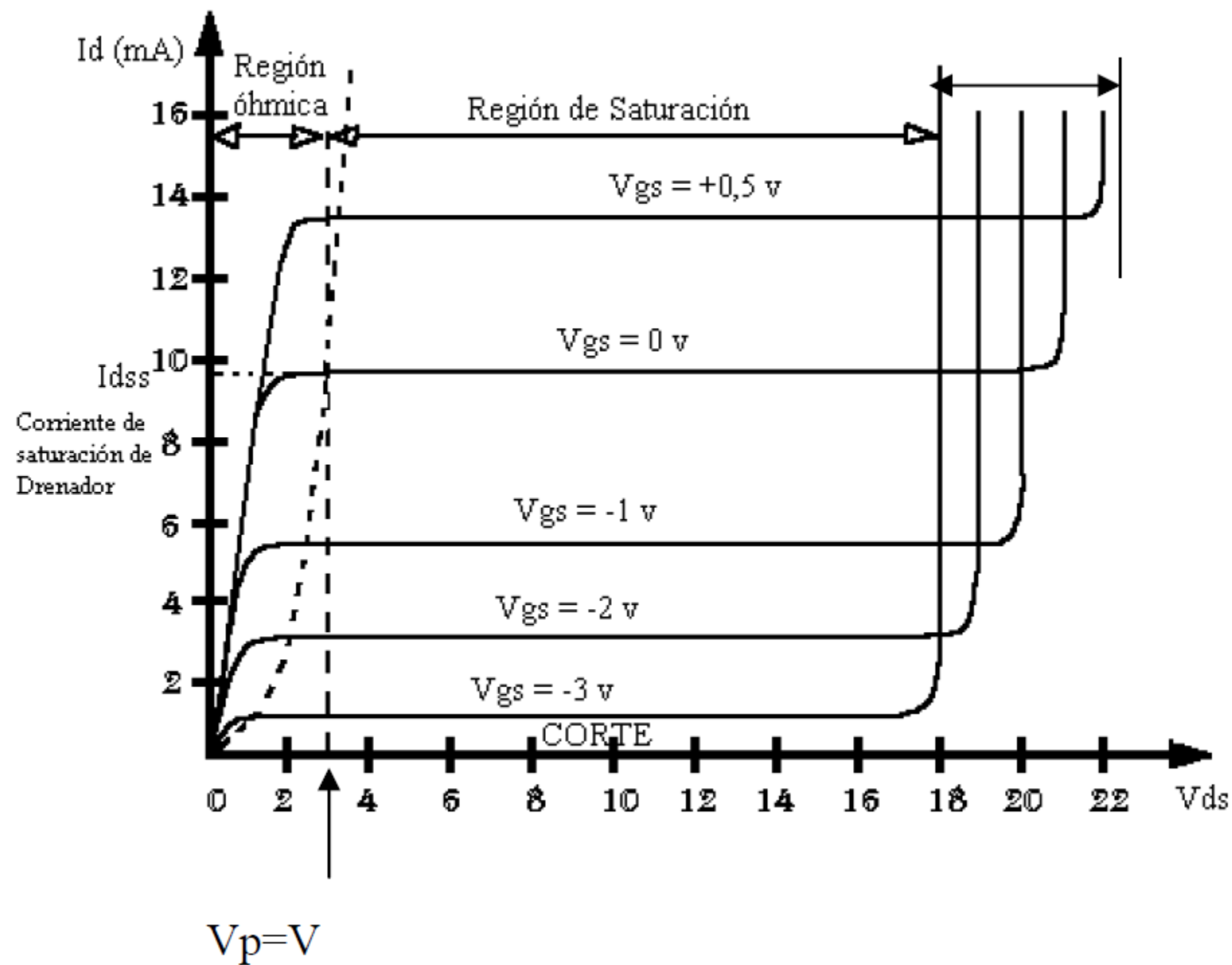
- 1º) Mala respuesta a alta frecuencia (BW pequeño).
- 2º) Utilización para pequeña potencia.











- Para pequeños valores de V_{DS} , el FET actúa como una resistencia (r_{DS}), cuyo valor se controla mediante V_{GS} .
- I_D depende fuertemente de V_{DS} . Esta región se denomina *REGIÓN ÓHMICA o LINEAL* y en ella el FET se comporta como VCR (resistencia variable con la tensión).

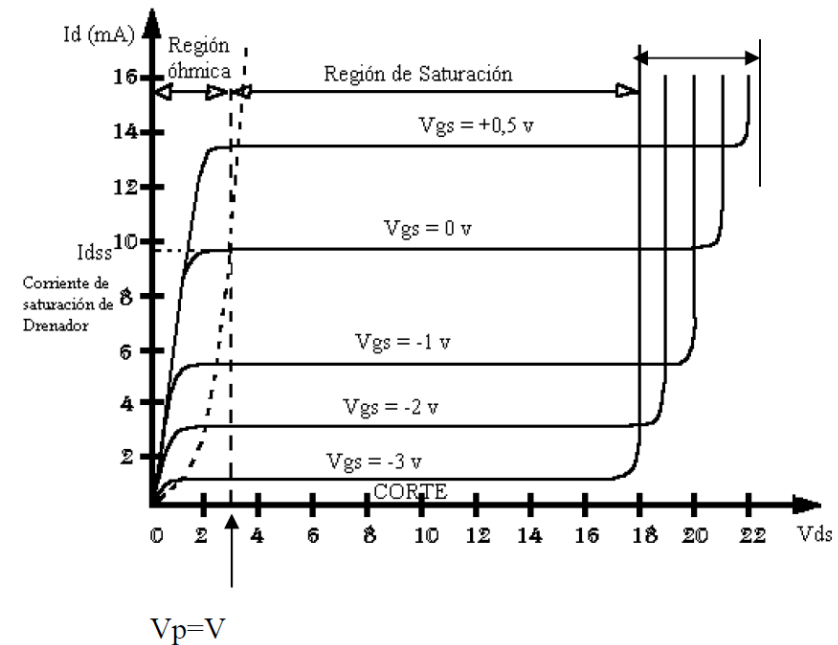
$$I_D = I_{DSS} \left[2 \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P} \right) \frac{V_{DS}}{-V_P} - \left(\frac{V_{DS}}{V_P} \right)^2 \right]$$

ÓHMICA (LINEAL)
SATURACIÓN (ESTRICCIÓN)

$$I_D = I_{DSS} \left(\frac{V_{DS}}{V_P} \right)^2$$

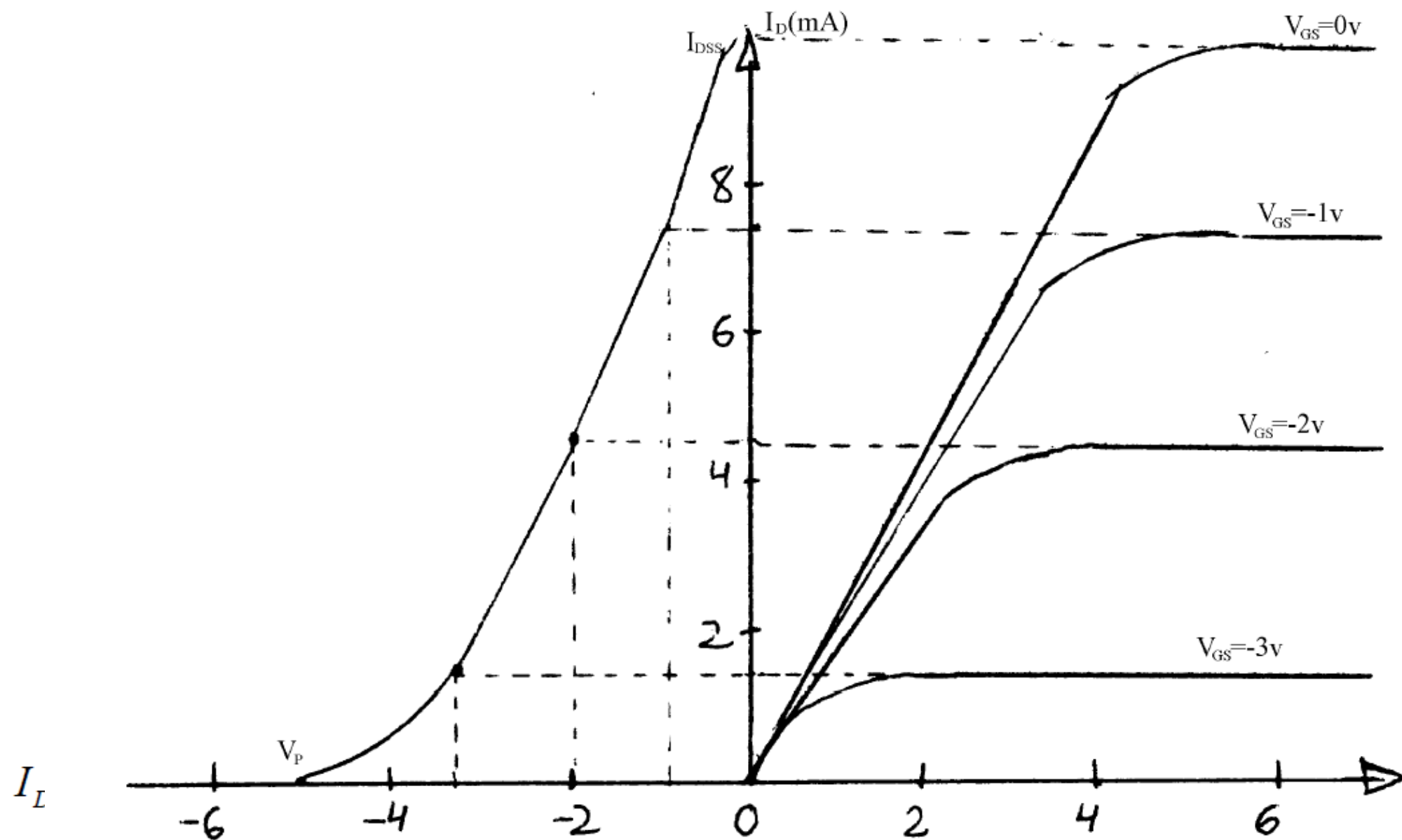
$$|V_{DS}| < |V_{GS} - V_P| \text{ o } V_{DG} < -V_P$$

$$|V_{DS}| > |V_{GS} - V_P| \text{ o } V_{DG} > -V_P$$



La $I_D = f(V_{GS})$ se denomina “*CARACTERÍSTICA DE TRANSFERENCIA DEL FET*”. La obtenemos experimentalmente manteniendo constante V_{DS} y variando V_{DG} ; para cada valor de V_{GS} se mide I_D y se representa $I_D = f(V_{GS})$.

$$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P} \right)^2$$



Cuando I_{DSS} y V_P se conocen, a partir de la relación de $I_D = f(V_{GS})$, podremos construir la curva de transferencia $I_D = f(V_{GS})$.

<i>JFET</i>	<i>BJT</i>
$I_D = I_{DSS} \left(1 - \frac{V_{GS}}{V_P}\right)^2 \Leftrightarrow$	$I_C = \beta I_B$
$I_D = I_S \Leftrightarrow$	$I_C \cong I_E$
$I_G \cong 0 \text{ A} \Leftrightarrow$	$V_{BE} \cong 0.7 \text{ V}$

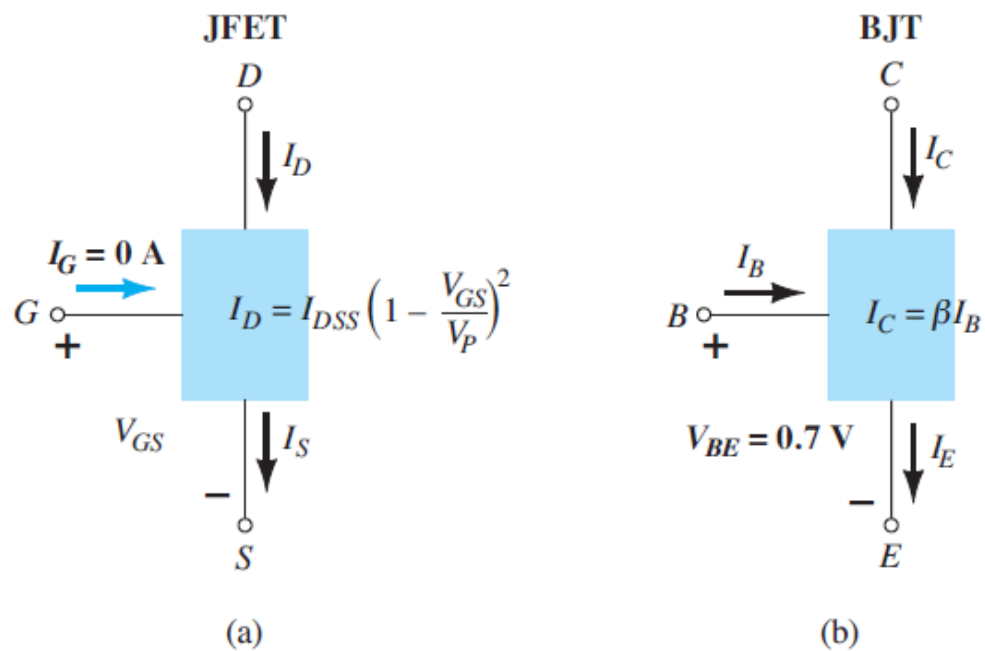


FIG. 6.26
(a) JFET contra (b) BJT.

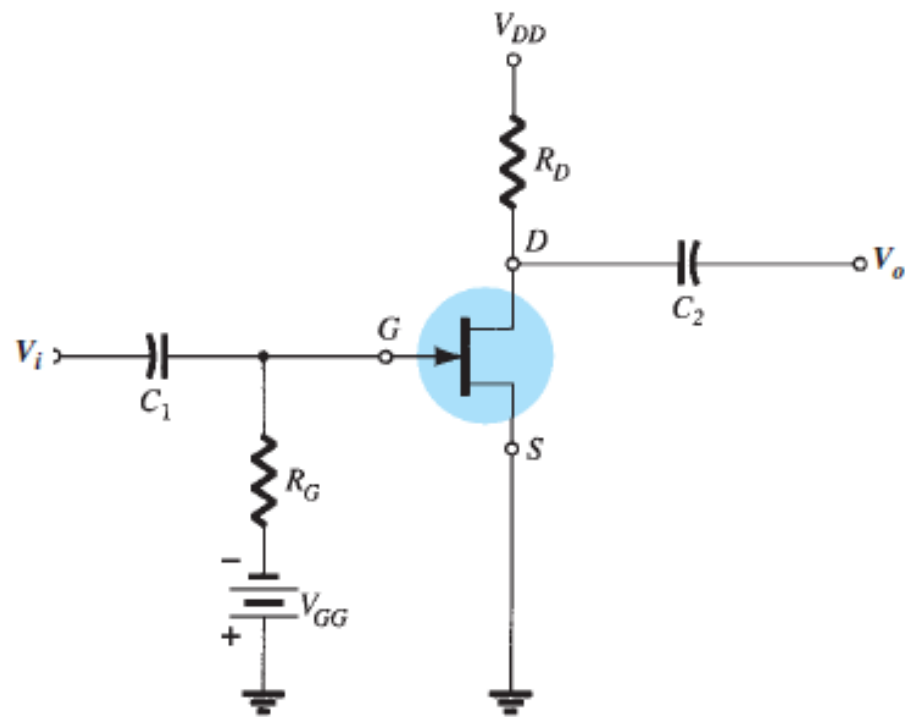
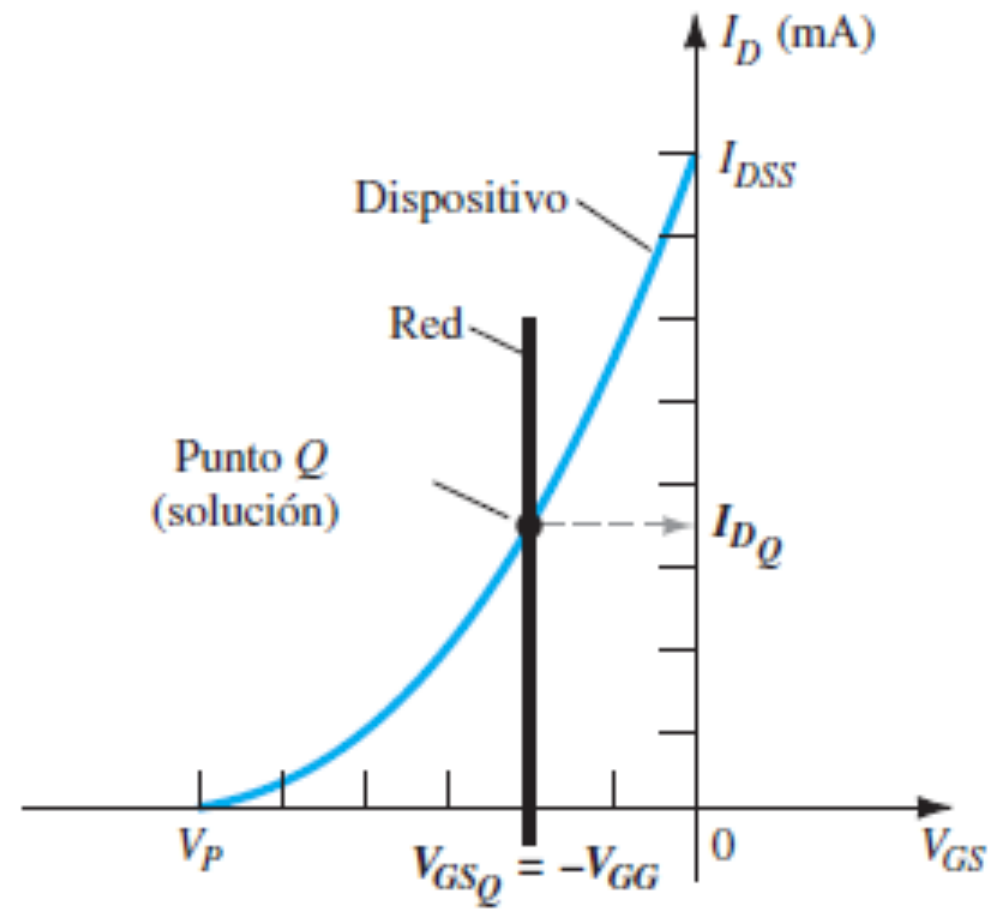
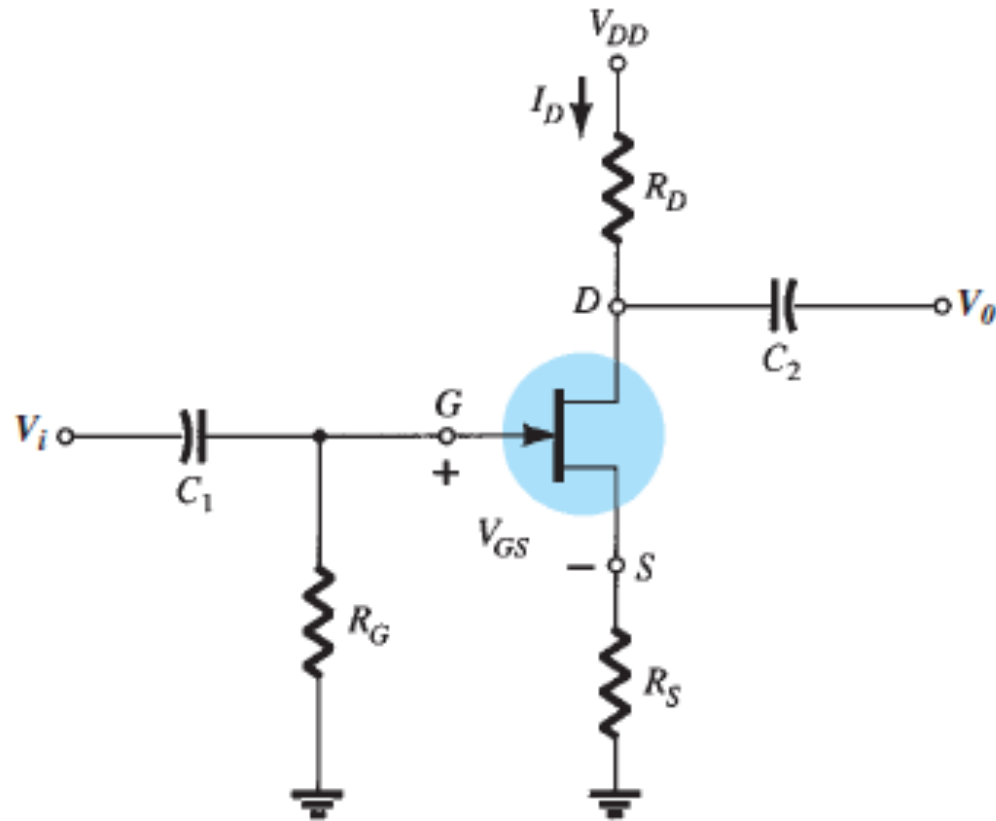


FIG. 7.1

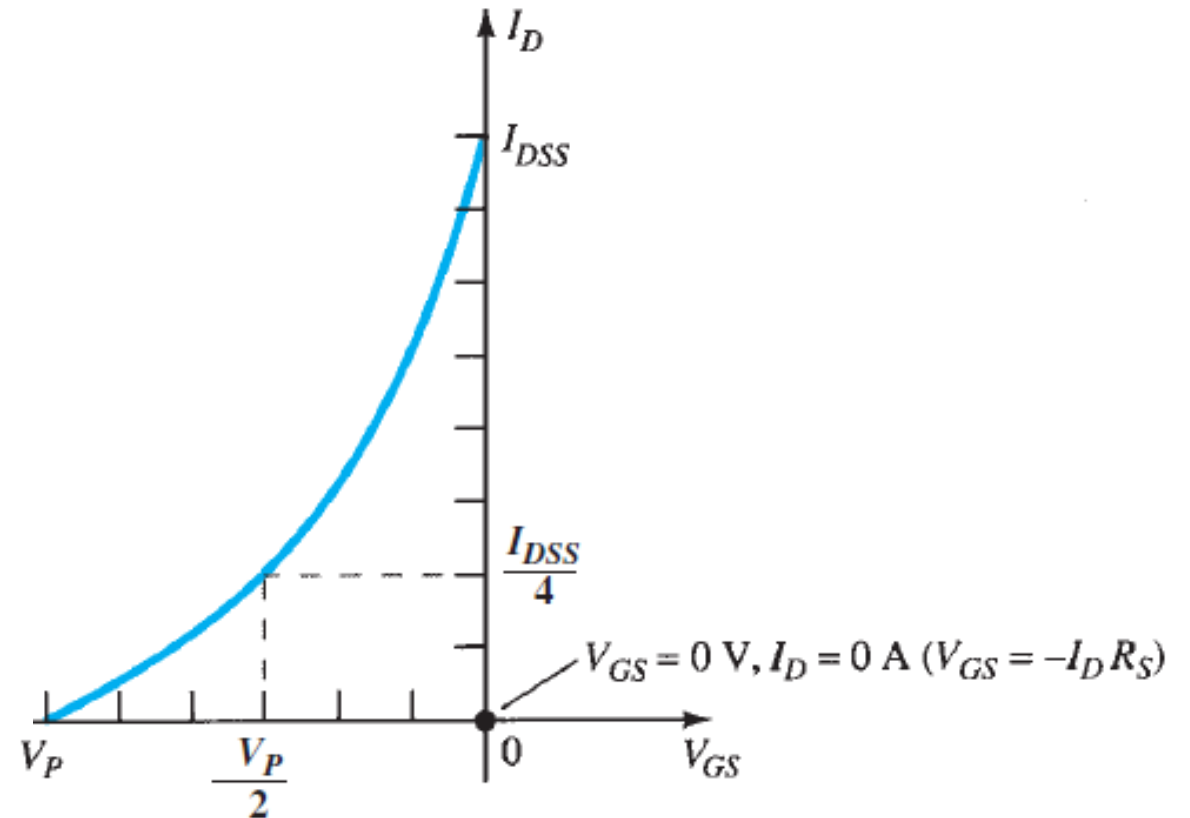
Configuración de polarización fija.



Autopolarización



$$V_{GS} = -I_D R_S$$



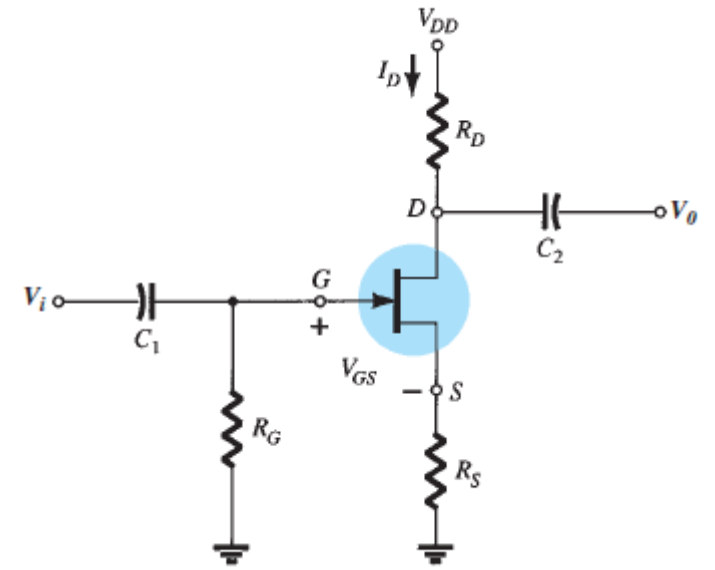
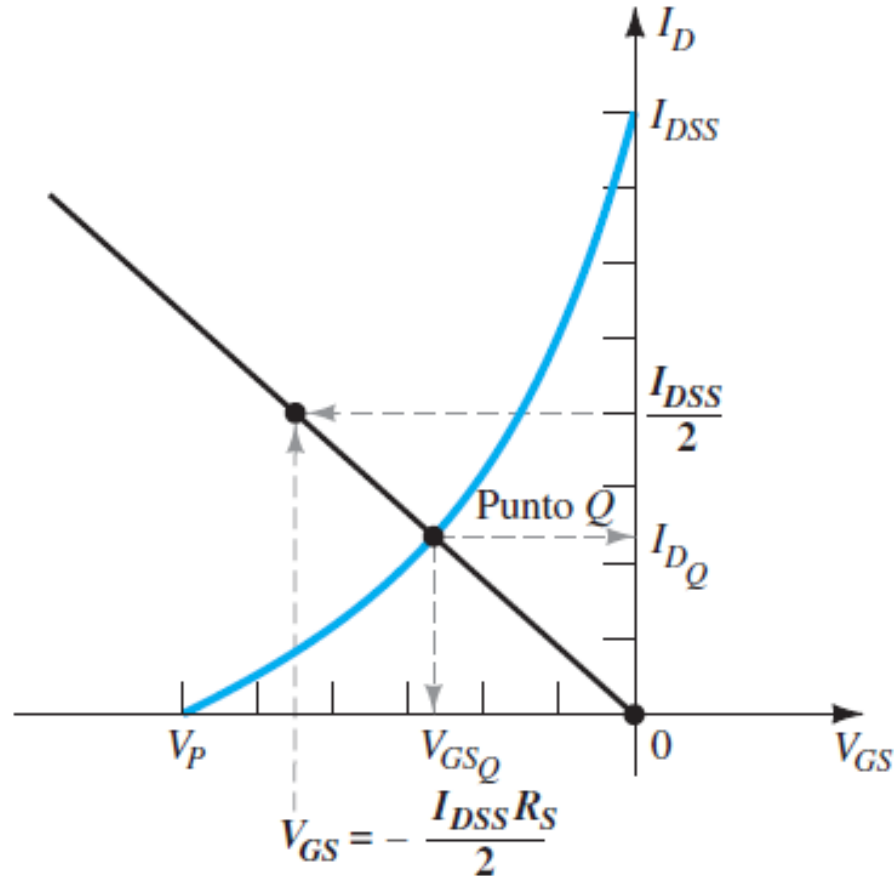
Autopolarizado

$$V_{DS} = V_{DD} - I_D(R_S + R_D)$$

$$V_S = I_D R_S$$

$$V_G = 0 \text{ V}$$

$$V_D = V_{DS} + V_S = V_{DD} - V_{R_D}$$



- FIN JFET