

**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR de INGENIEROS de TELECOMUNICACIÓN.
FÍSICA DE DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS.
TRCER PARCIAL. JUNIO 2001.**

Apellidos:	Nombre:
------------	---------

Problema:

1. Una unión abrupta de silicio constituye un diodo de unión pn. Se halla a la temperatura ambiente y en ella $N_A=5 \cdot 10^{16} \text{ cm}^{-3}$, $N_D=10^{16} \text{ cm}^{-3}$, $D_n=33.75 \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$, $D_p=12.4 \text{ cm}^2 \text{ s}^{-1}$, $S=10^{-4} \text{ cm}^2$, $\tau_p=0.4 \mu\text{s}$, y $\tau_n=0.1 \mu\text{s}$. Calcule, comentando los resultados y, cuando sea procedente, realizando dibujos o diagramas para exponer sus resultados:
- a. La corriente inversa de saturación, indicando el porcentaje correspondiente a cada tipo de portador.
 - b. Si $V=V_{bi}/2$, determinar:
 - i) la concentración de huecos inyectados en $x=x_n$.
 - ii) la concentración de huecos a una distancia igual a $L_p/2$ del borde de la zona de carga espacial por el lado del cátodo.
 - iii) la concentración de electrones inyectados en $x=-x_p$.
 - iv) la concentración de electrones a una distancia igual a $L_n/2$ del borde de la zona de carga espacial por el lado del ánodo.
 - c. Si $V=-V_{bi}/2$, determinar:
 - i) la concentración de huecos inyectados en $x=x_n$.
 - ii) la concentración de huecos a una distancia igual a $L_p/2$ del borde de la zona de carga espacial por el lado del cátodo.
 - iii) la concentración de electrones inyectados en $x=-x_p$.
 - iv) la concentración de electrones a una distancia igual a $L_n/2$ del borde de la zona de carga espacial por el lado del ánodo
 - d. La corriente total de electrones y huecos inyectados correspondientes a los apartados b y c.
 - e. ¿Para qué valor de V y en qué lugar del dispositivo se viola, en primer término, la hipótesis de inyección de bajo nivel?. Utilice como criterio que los portadores minoritarios alcancen una concentración del 10% de la de los mayoritarios.

Datos: $E_G=1.12 \text{ eV}$, $n_i=1.45 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-3}$, $kT=0.026 \text{ V}$.

Duración máxima: 60 minutos.

Sólo se permite el uso de bolígrafo y calculadora.