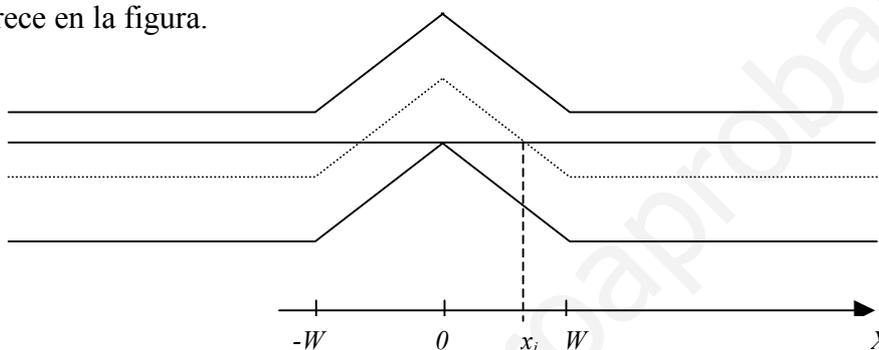


**ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR de INGENIEROS de TELECOMUNICACIÓN.
DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS. CONV. EXTRAORDINARIA 2002.**

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

1. Explicar el significado e indicar, en su caso, las unidades en el S.I. de:
 - a. velocidad de generación,
 - b. velocidad de recombinación neta,
 - c. longitud de difusión,
 - d. potencial de contacto,
 - e. movilidad,
 - f. coeficiente de difusión.

2. Un semiconductor a 300 K está caracterizado por el diagrama de bandas de energía que aparece en la figura.



$E_i(x \rightarrow -\infty)$ está por debajo del nivel de Fermi en la cantidad $\frac{1}{4} \cdot E_G$.

Calcula, en función de n_i , μ_n , q , V_t , E_G y W , la densidad de corriente de arrastre de electrones, la densidad de corriente de difusión de electrones y la densidad de corriente total de electrones en x_i .

3. Una barra de silicio uniformemente dopada, de longitud L y sección A , se mantiene a temperatura ambiente en condiciones estacionarias de tal forma que $\Delta p_n(0) = \Delta p_{n0} > 0$ y $\Delta p_n(L) = 0$. Se sabe que $N_D = 10^{15} \text{ cm}^{-3}$, $\Delta p_{n0} \ll n_0$. Calcular $\Delta p_n(x)$ justificando las hipótesis que se realicen.

4. 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:
- la concentración de huecos inyectados en $x = x_n$.
 - 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.
 - la concentración de electrones inyectados en $x = -x_p$.
 - 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: $E_G = 1.12 \text{ eV}$, $n_i = 1.5 \cdot 10^{10} \text{ cm}^{-3}$, $\epsilon_0 = 8.854 \cdot 10^{-12} \text{ Fm}^{-1}$, $\epsilon_r = 12$, $q = 1.602 \cdot 10^{-19} \text{ C}$, $V_i = 0.026 \text{ V}$.

Duración máxima: 2:30 horas.

Sólo se permite el uso de bolígrafo, y calculadora y formulario.

Puntuación máxima (sobre 10 puntos):

	Puntos	
1	2.5	
2	2.5	
3	2.5	
4	2.5	
Prácticas		