



Nombre y apellido: \_\_\_\_\_

Padrón: \_\_\_\_\_ Turno: \_\_\_\_\_ N° de examen: \_\_\_\_\_

- Es condición necesaria para aprobar el parcial que al menos el 60 % de cada ejercicio esté correctamente planteado.
- Se considerará: La **claridad** y **síntesis conceptual** de las respuestas y **justificaciones**, los detalles de los gráficos/circuitos, la exactitud de los resultados numéricos.
- Cada uno de los dos ejercicios debe estar resuelto en **hojas independientes**.

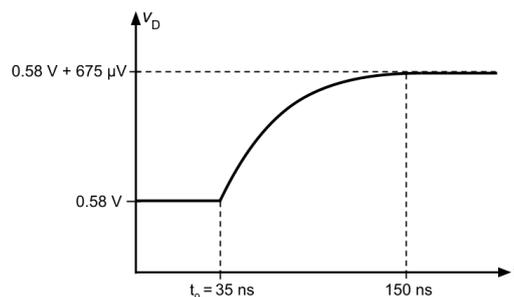
Calificación: \_\_\_\_\_

**Constantes:**  $m_0 = 9,1 \times 10^{-31}$  kg;  $k = 1,38 \times 10^{-23}$  J/K;  $h = 6,62 \times 10^{-34}$  Js;  $q = 1,6 \times 10^{-19}$  C;  $\epsilon_{r,SiO_2} = 3,9$ ;  $\epsilon_{r,Si} = 11,7$ ;  $\epsilon_0 = 88,5$  fF/cm.

1) Se tiene un diodo P<sup>+</sup>N geoméricamente simétrico, del cual se obtiene la siguiente información de la hoja de datos:  $C_{Diodo} = 3,44$  pF (medida a  $I_D = 0$  A), el área del dispositivo es  $A = 0,1$  mm<sup>2</sup>,  $I_D = -1$  pA (medida a  $V_D = -10$  V) y  $\phi_B = 700$  mV.

- a) ¿Que tipo de portador predomina en la corriente del diodo si se polariza en directa? Justificar. Dibujar el corte lateral de la juntura indicando el mecanismo de transporte de este portador en cada región del diodo (P-QNR; SCR; N-QNR).
- b) Determinar el valor de la densidad de carga a lo largo del dispositivo ( $\rho(x)$ ). Realizar otro corte lateral mostrando cómo se encuentra distribuida la carga. Suponer válida la hipótesis de vaciamiento.

c) El diodo se polariza con una fuente de tensión  $V_S$ , una fuente de pequeña señal  $v_s$  y una resistencia serie  $R$  de valor mayor a  $1$  k $\Omega$ . Al polarizar el dispositivo y observar su transitorio, se obtiene el gráfico de la figura. Usando la información del gráfico, determinar el régimen que se encuentra polarizado el diodo y dibujar el circuito esquemático usado en la medición. Hallar su punto exacto de polarización ( $V_D, I_D$ ) y el valor de la capacidad predominante. Indicar cualquier aproximación o suposición usada.



- 2) a) Tres muestras de Silicio con misma geometría (largo y área) son dopadas con tres densidades de impurezas aceptoras distintas siendo  $N_A = \{1 \times 10^{14}; 1 \times 10^{17}; 1 \times 10^{19}\}$  cm<sup>-3</sup>. A cada una de ellas se le aplica la misma corriente  $I$ , obteniéndose 3 tensiones distintas entre los bornes de cada muestra siendo  $V_1 > V_2 > V_3$ . Relacionar cada tensión obtenida con cada uno de los dopajes. Explicar además cómo varía la movilidad en cada una de las muestras, indicando un valor aproximado de movilidad para cada uno de los dopajes. Justificar la respuesta.

b) Para el circuito de la figura, donde el transistor MOSFET tiene los siguientes parámetros:  $V_T = 0,8$  V,  $k = \frac{\mu C'_{ox}}{2} \frac{W}{L} = 0,4$  mA V<sup>-2</sup> y  $\lambda \rightarrow 0$ ;  $R_{G1} = R_{G2} = 100$  k $\Omega$ ,  $V_{DD} = 5$  V y  $R_D = 8,6$  k $\Omega$ .

- I) Determinar el valor de  $R_S$  para que por el transistor circule una corriente  $I_D = 100$   $\mu$ A.
- II) ¿Cuál es el máximo valor de  $R_D$  para que el transistor se mantenga en saturación?

