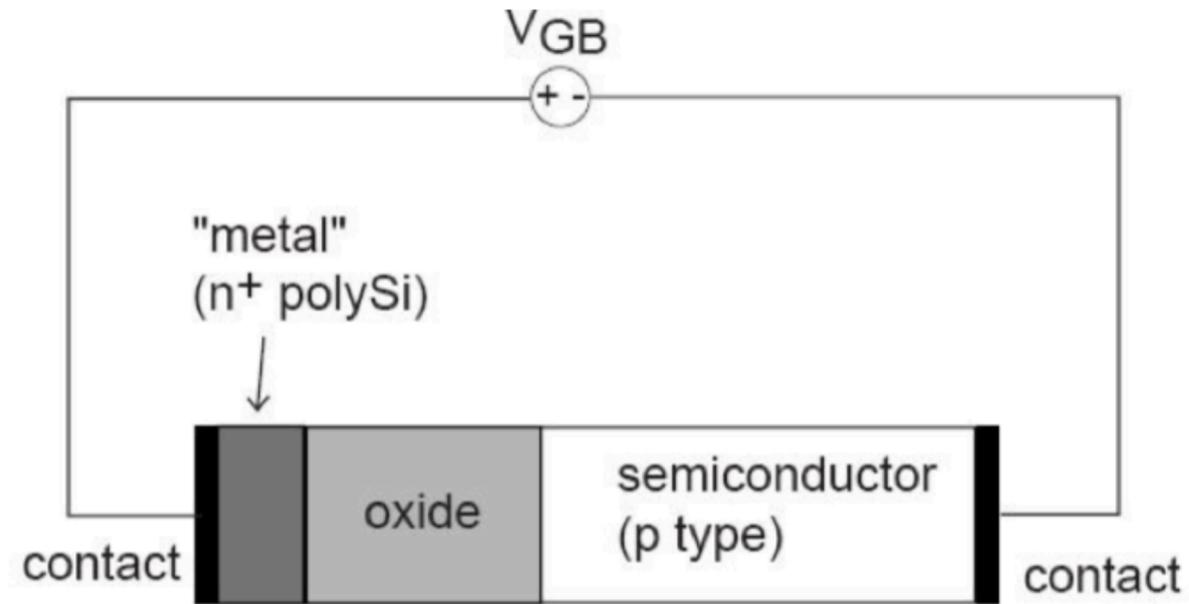
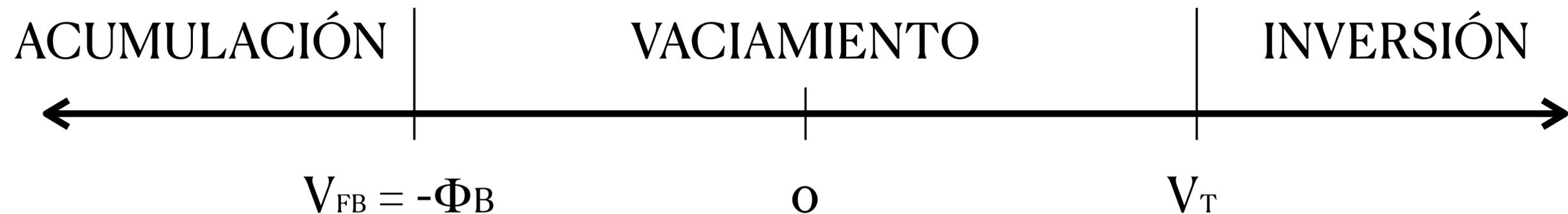


# JUNTURA MOS EN INVERSIÓN



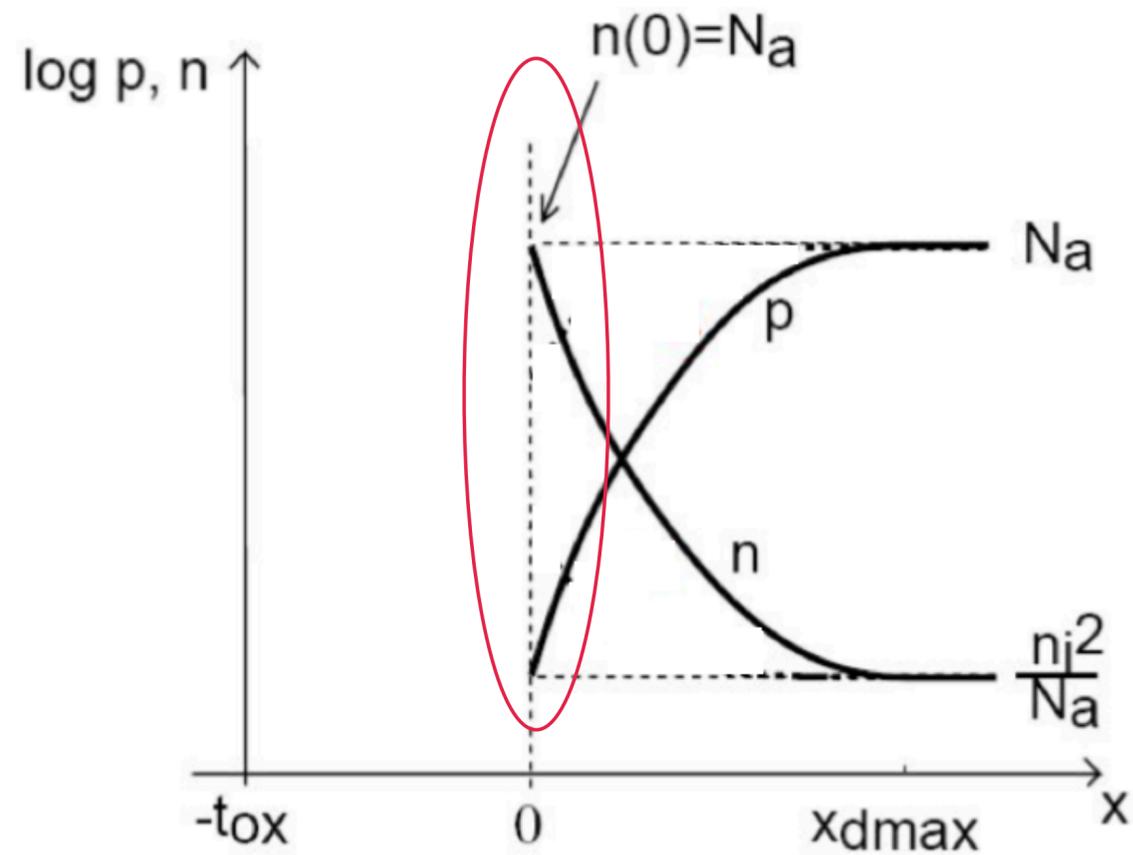
*\*Para una juntura poly-N y substrato P*



# CONCENTRACIONES EN LA JUNTURA MOS

## CONDICIÓN DE UMBRAL

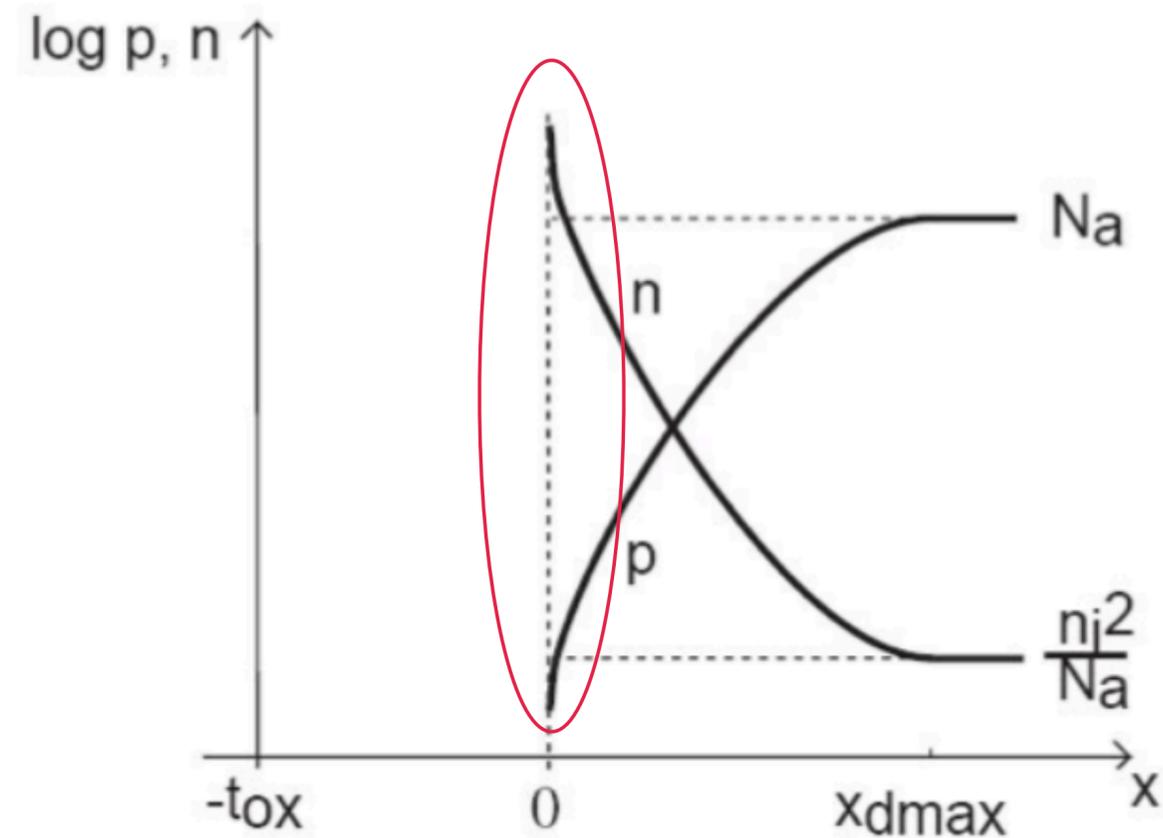
$$V_{GB} = V_T$$



$V_T$ : Tensión de umbral

## INVERSIÓN

$$V_{GB} > V_T$$



# FENOMENOS QUE SUCEDEN EN INVERSIÓN

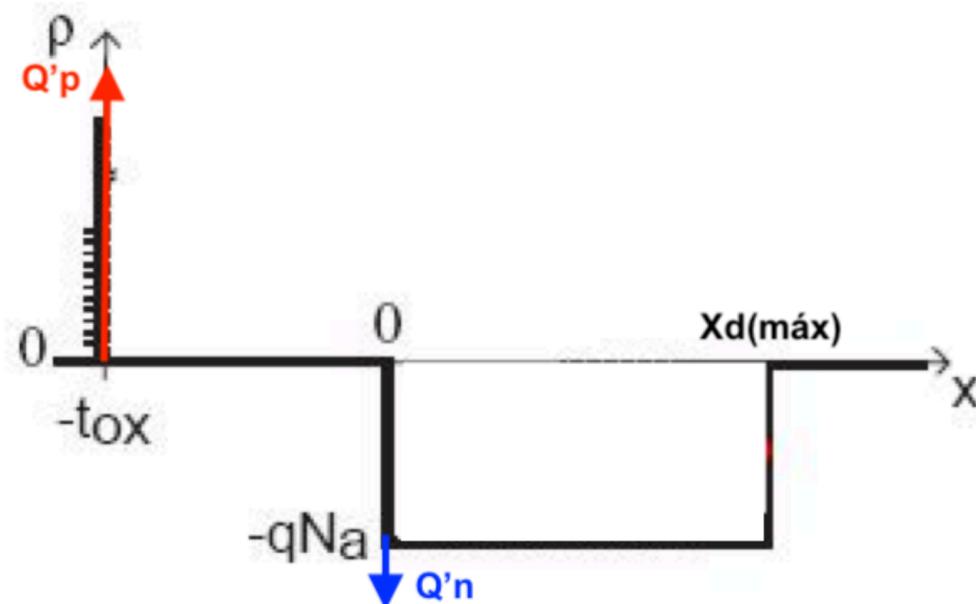
1 - El ancho de la zona de vaciamiento llega a un valor máximo y se vuelve constante. Este valor se alcanza cuando  $V_{GB} = V_T$ .

$$x_d(inv.) \simeq x_d(V_T) = \sqrt{\frac{2\epsilon_s(-2\phi_p)}{qN_a}} = x_{dmax}$$

2 - La diferencia de potencial en el substrato alcanza un valor constante.

$$V_B(inv.) \simeq V_B(V_T) = -2\phi_p$$

3 - Comienza a acumularse carga de forma superficial en la interfaz óxido semiconductor, de signo negativo.



$$|Q'_p| = |Q'_n| + qN_ax_{d(max)}$$

$Q'_n$ : carga de inversión

$$Q'_n = -C'_{ox}(V_{GB} - V_T)$$

Utilizando los mismos datos que en el ejercicio anterior pero ahora aplicando una tensión  $V_{GB} = 2V$ . Obtener el ancho de la zona de vaciamiento ( $x_d$ ), las diferencias de potencial en el óxido ( $\Delta V_{ox}$ ) y en el sustrato ( $\Delta V_{subs}$ ) y la carga de inversión ( $Q'n$ ).

Datos:  $t_{ox} = 150 \cdot 10^{-10} m = 150 \cdot 10^{-8} cm$

$$N_A = 3 \cdot 10^{15} cm^{-3}$$

$$V_{FB} = -0.876 V$$

$$V_T = 0.884 V$$

$V_{GB} > V_T \Rightarrow$  INVERSIÓN

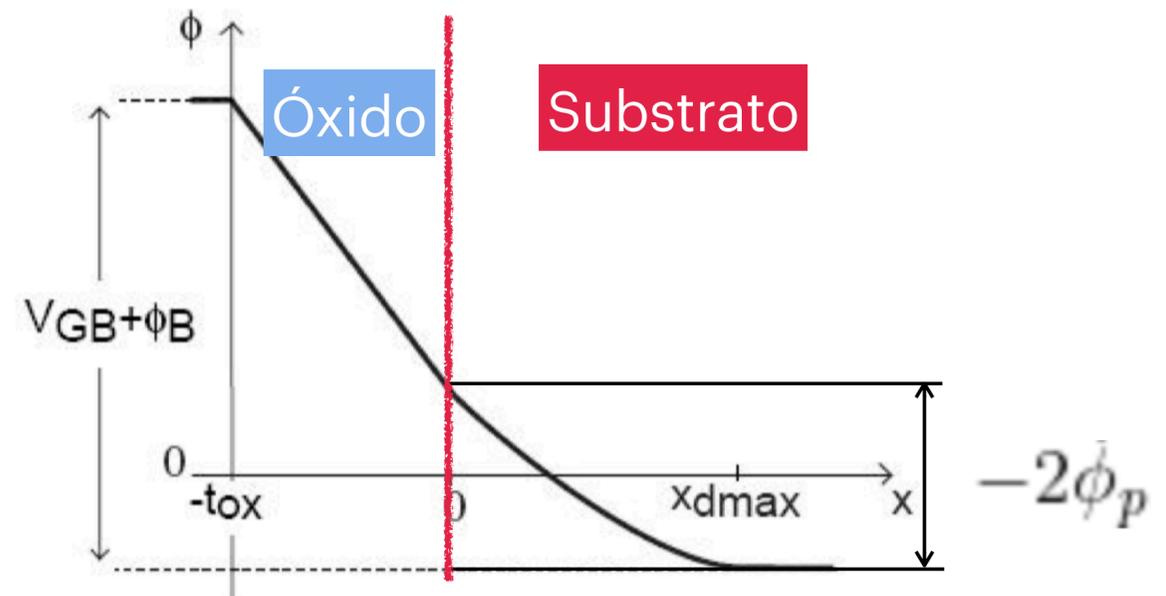
1) Obtenemos el valor de  $X_d$

$$x_d = x_{dmax} = \sqrt{\frac{2\epsilon_s(-2\phi_p)}{qN_A}} = 5.30 \cdot 10^{-5} cm$$

$$\phi_p = V_{th} \ln\left(\frac{N_A}{n_i}\right) = 326 mV$$

2) Obtenemos las diferencias de tensión en el óxido y en el sustrato

$$\Delta V_{Susb} = -2\phi_p = 2.326 mV = 652 mV$$



Como es un circuito cerrado debe cumplir la ley de Kirchhoff de tensión

$$V_{GB} + \phi_B = \Delta V_{ox} + \Delta V_{Subs}$$

$$\phi_B = -V_{FB} = 0.876V$$

$$\Delta V_{ox} = V_{GB} + \phi_B - \Delta V_{Subs} = 2,22V$$

Utilizando los mismos datos que en el ejercicio anterior pero ahora aplicando una tensión  $V_{GB} = 2V$ .

Datos:  $t_{ox} = 150 \cdot 10^{-10} m = 150 \cdot 10^{-8} cm$

$$N_A = 3 \cdot 10^{15} cm^{-3}$$

$$V_{FB} = -0.876 V$$

$$V_T = 0.884 V$$

3) Obtenemos el valor de  $Q'_n$

$$Q'_n = -C'_{ox}(V_{GB} - V_T) = -\frac{\epsilon_{SiO_2}}{t_{ox}}(2V - 0,884V)$$

SIEMPRE Y CUANDO  $V_{GB} > V_T$  (INVERSIÓN)

$$Q'_n = -2,301 \cdot 10^{-7} C/cm^2$$