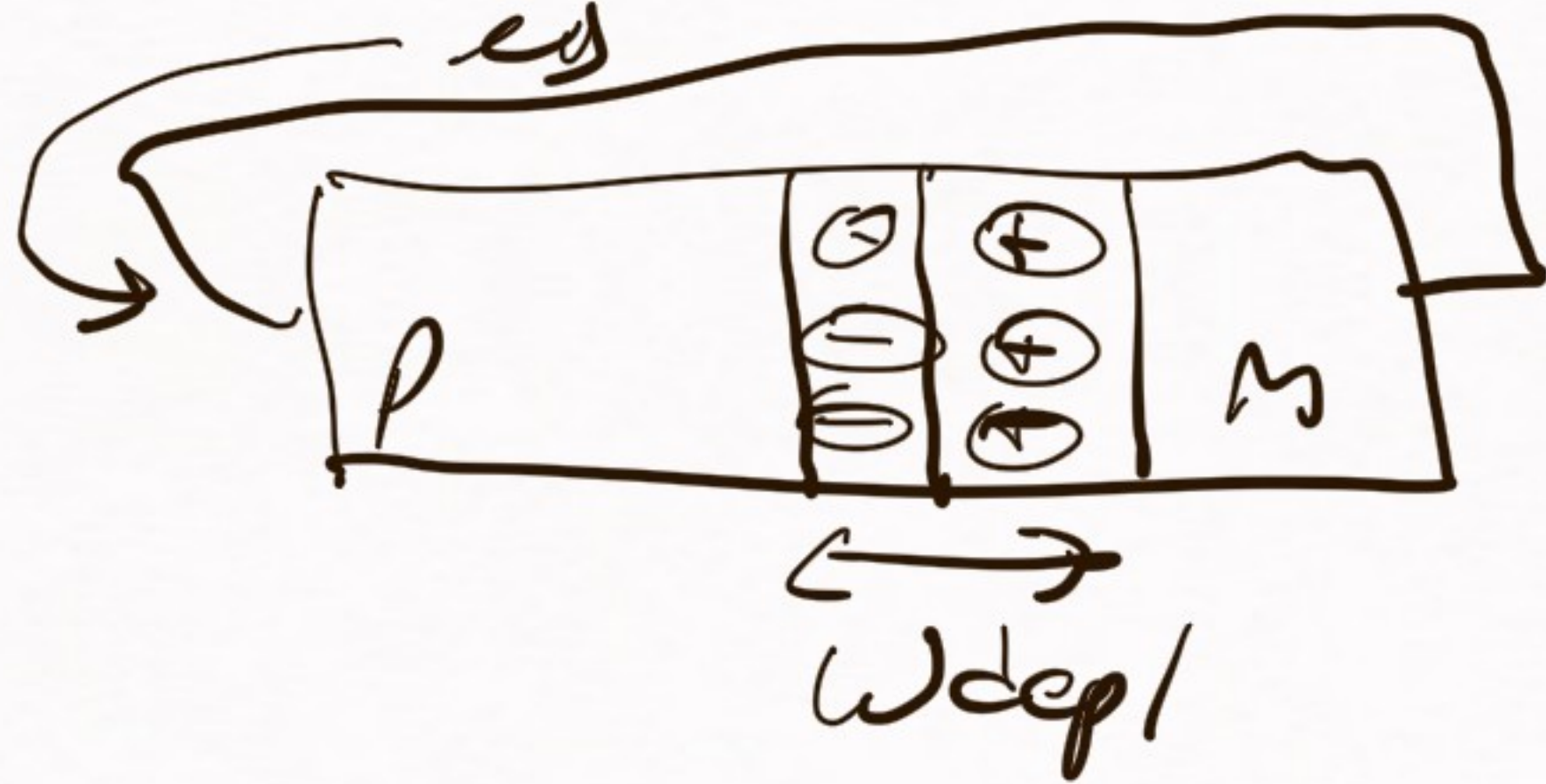


Resumiendo.

Circ. directo
(o cortocircuito)

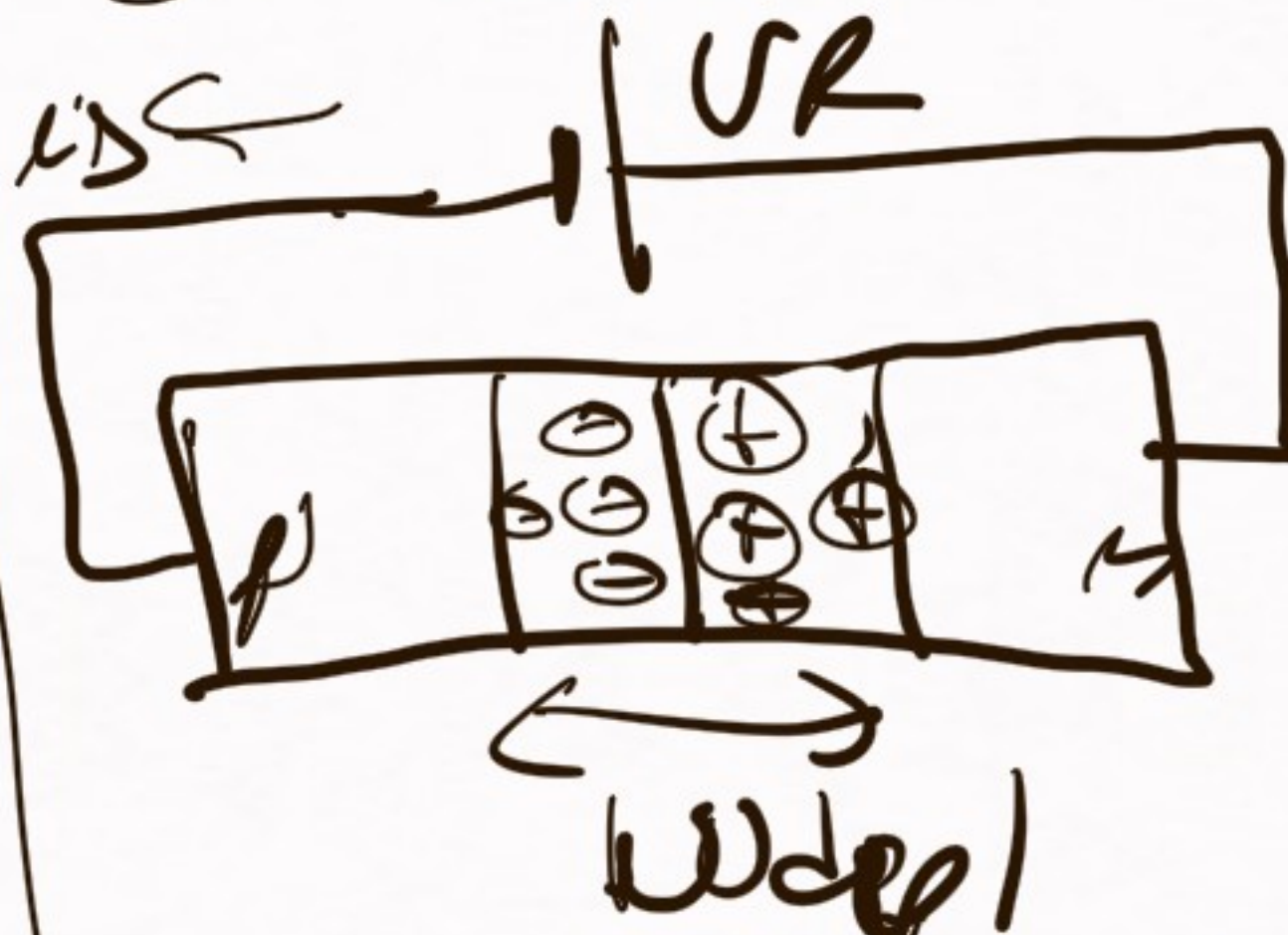


$$i_D = 0 = I_{diff} - I_{drift}$$

$$\Rightarrow I_{diff} = I_{drift}$$

Barrera de potencial V_0

Inverso



Barrera de pot: $\uparrow (V_R + V_0)$
 $w_{dep} \uparrow$

$i_D < 0$; pequeña

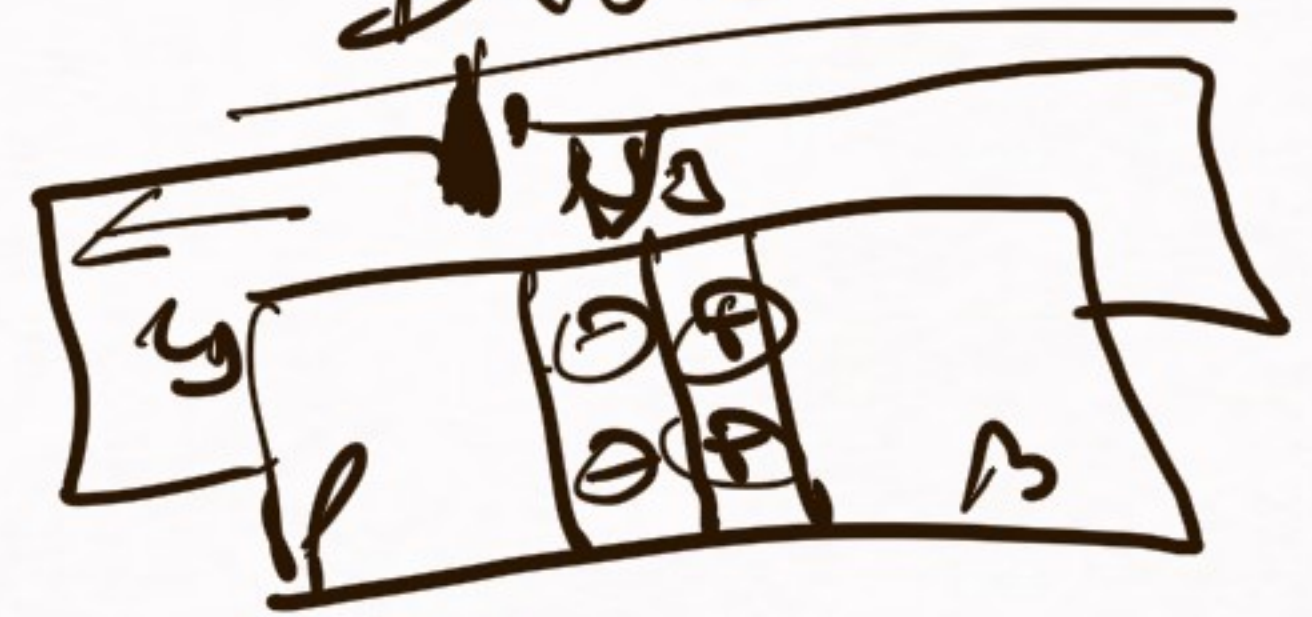
$I_{diff} \downarrow$

$I_{drift} \uparrow$

(leve sado por minoritarios)

5/4/21

Directo



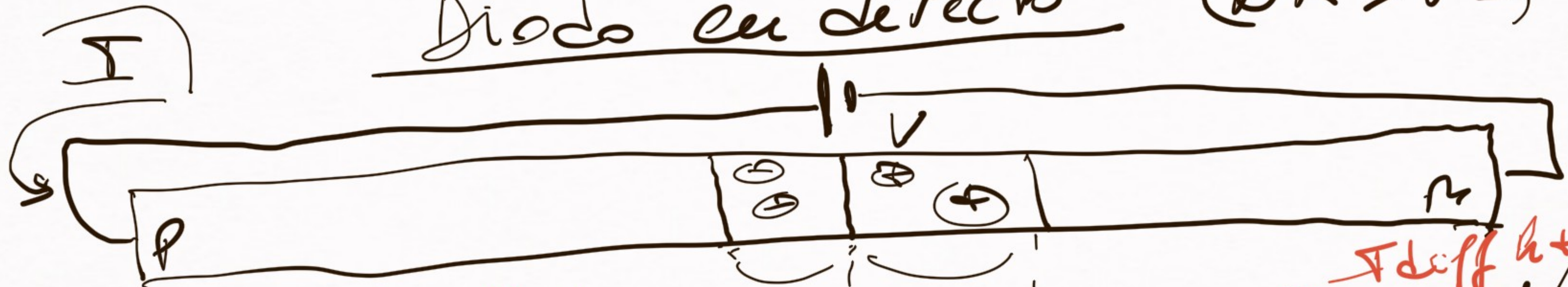
Barrera de pot. $\downarrow: (V_0 - V_D)$
 $w_{dep} \downarrow$

$i_D > 0$

$I_{diff} \uparrow \uparrow$

$I_{drift} \downarrow$

Diodo en directo (D_A > D_D)



$$I \approx I_{diff} = I_{diff}^{h^+} + I_{diff}^{e^-}$$

$$I_{diff}^{h^+} \propto \frac{d p_M}{dx} \bigg|_{x=x_M} \cdot \frac{v}{v_T}$$

$$p_{M0} = n_p(-x_p)$$

$$I_{diff}^{e^-} \propto \frac{d n_p}{dx} \bigg|_{x=-x_p}$$



$$(*) : p_M(x) = p_{M0} + (p_M(x_M) - p_{M0}) \cdot e^{\frac{-(x - x_M)}{L_p}}$$

L_p : longitud de difusión

$$L_p = \sqrt{D_p \tau_p}$$

τ_p : tiempo de vida de

portadores minoritarios en exceso

= tiempo medio que demora un

huevo que difundió el lado n en

recombinarse.

$$\underbrace{I_p(x)}_{\substack{= \\ \frac{I_p}{A}}} = -q \cdot D_p \cdot \frac{dP}{dx} = q \cdot \frac{D_p}{L_p} p_{n0} (e^{V/V_T} - 1) e^{-\frac{(x-x_n)}{L_p}}$$

$$I_p(x=x_n) = q \cdot \frac{D_p}{L_p} p_{n0} (e^{V/V_T} - 1)$$

Analogamente:

$$I_n(x=-x_p) = q \cdot \frac{D_n}{L_n} n_{p0} (e^{V/V_T} - 1)$$

$$p_{n0} = \frac{n_i^2}{N_D}$$

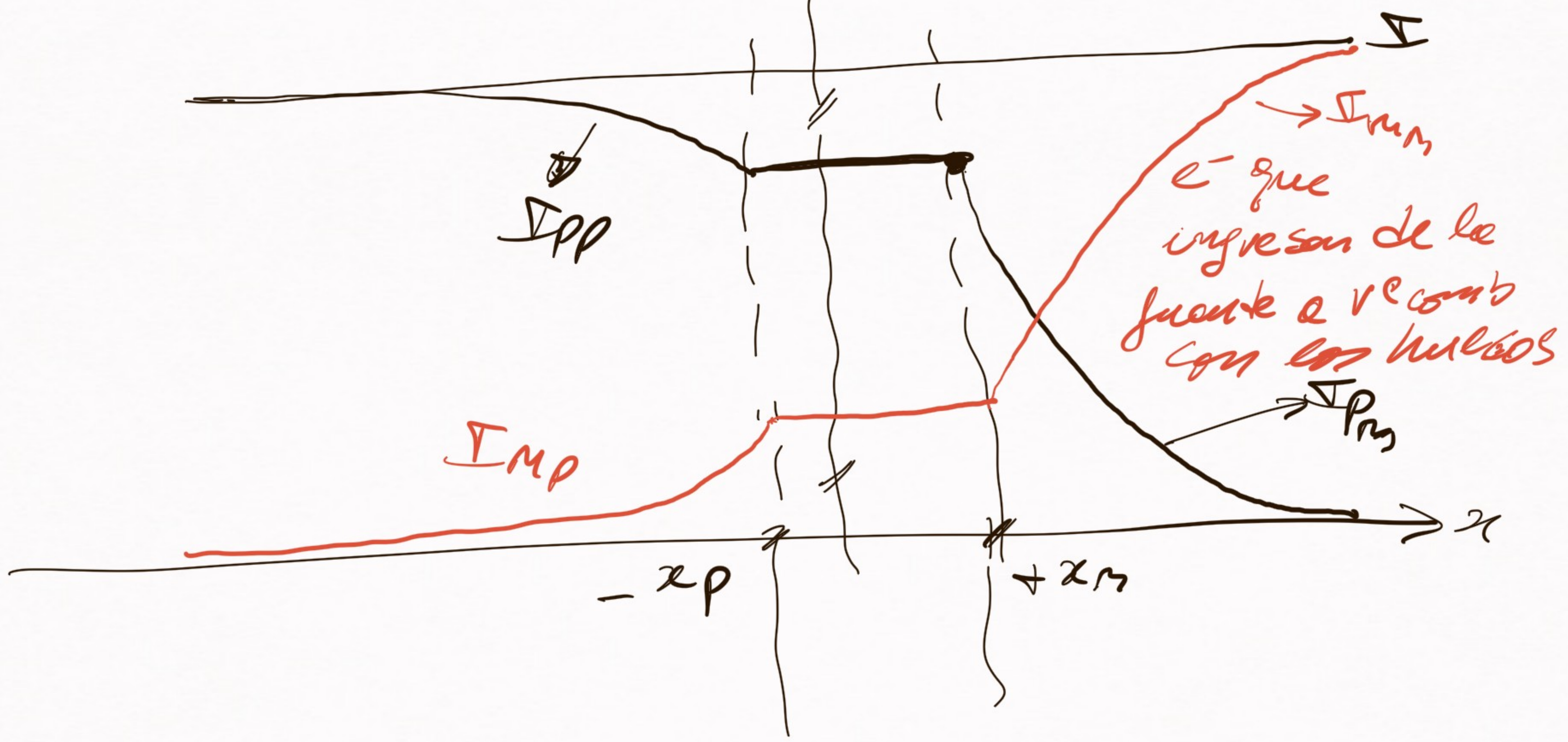
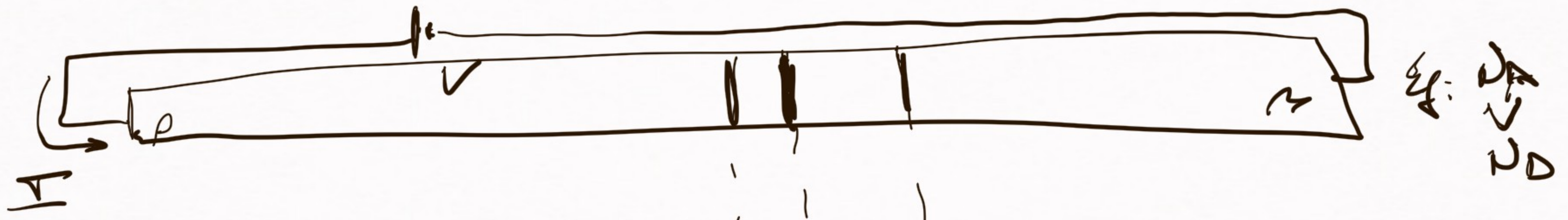
$$n_{p0} = \frac{n_i^2}{N_A}$$

$$\Rightarrow I = A \cdot (I_p + I_n)$$

$$I = A q \cdot \left(\frac{D_p}{L_p} p_{n0} + \frac{D_n}{L_n} n_{p0} \right) (e^{V/V_T} - 1)$$

$$I = I_S (e^{V/V_T} - 1)$$

$$I_S = A q n_i^2 \left(\frac{D_p}{L_p N_D} + \frac{D_n}{L_n N_A} \right)$$



Capacidad de difusión:

Debida a carga de portadores minoritarios en exceso a cada lado de la juntura cuando el diodo está en directa

$$Q = z \cdot \Delta D \Rightarrow C_d = \frac{dQ}{dV} =$$

$$= \frac{dQ}{d\Delta D} \cdot \frac{d\Delta D}{dV} =$$

$\underbrace{\hspace{10em}}_{z}$

$$\frac{I_S \cdot \frac{V}{V_T}}{V_T} \approx \Delta D$$

$$C_d = \frac{z \cdot I_S \cdot V}{V_T^2}$$

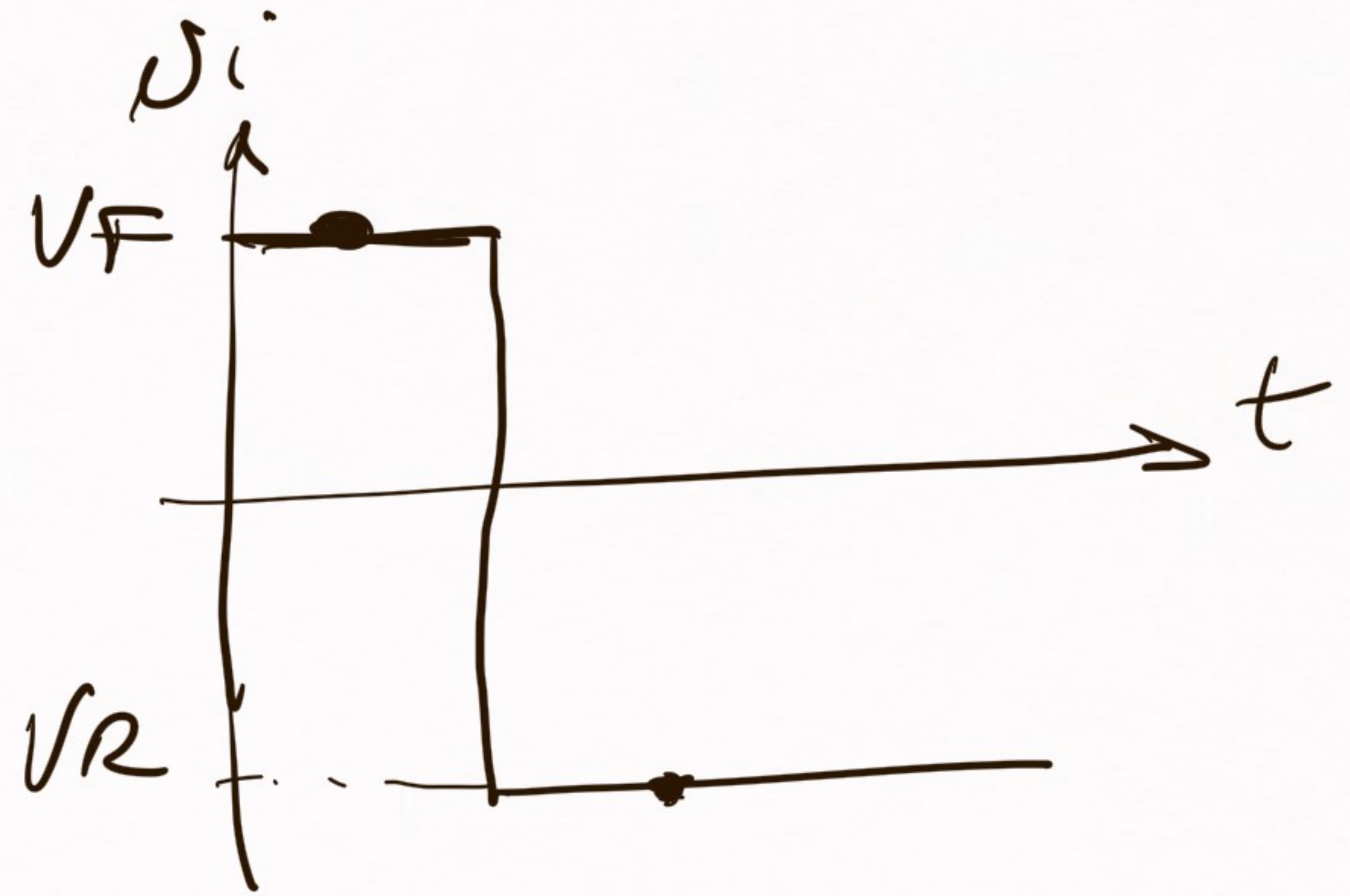
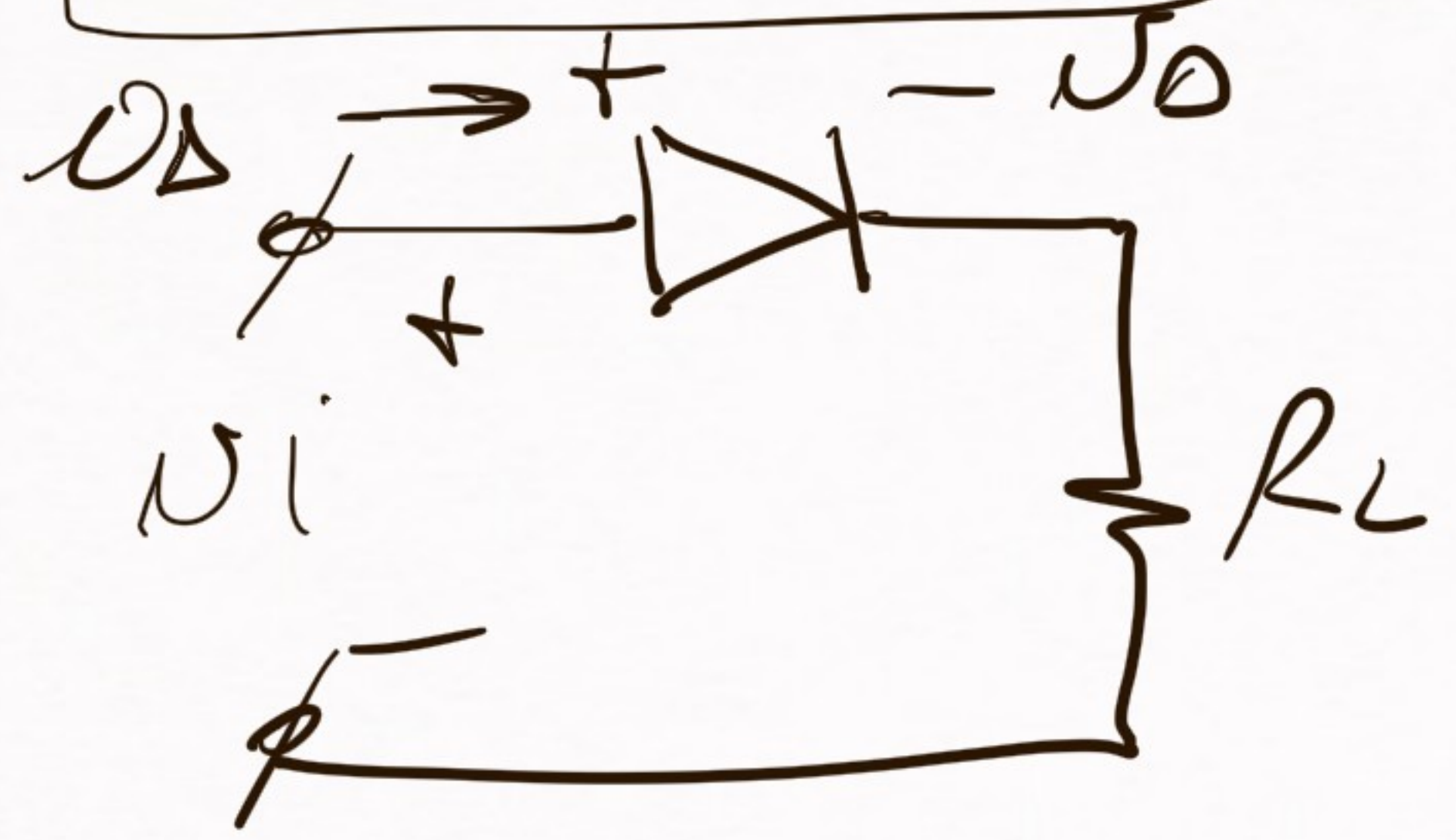
En directo también hay capacidad de
depleción

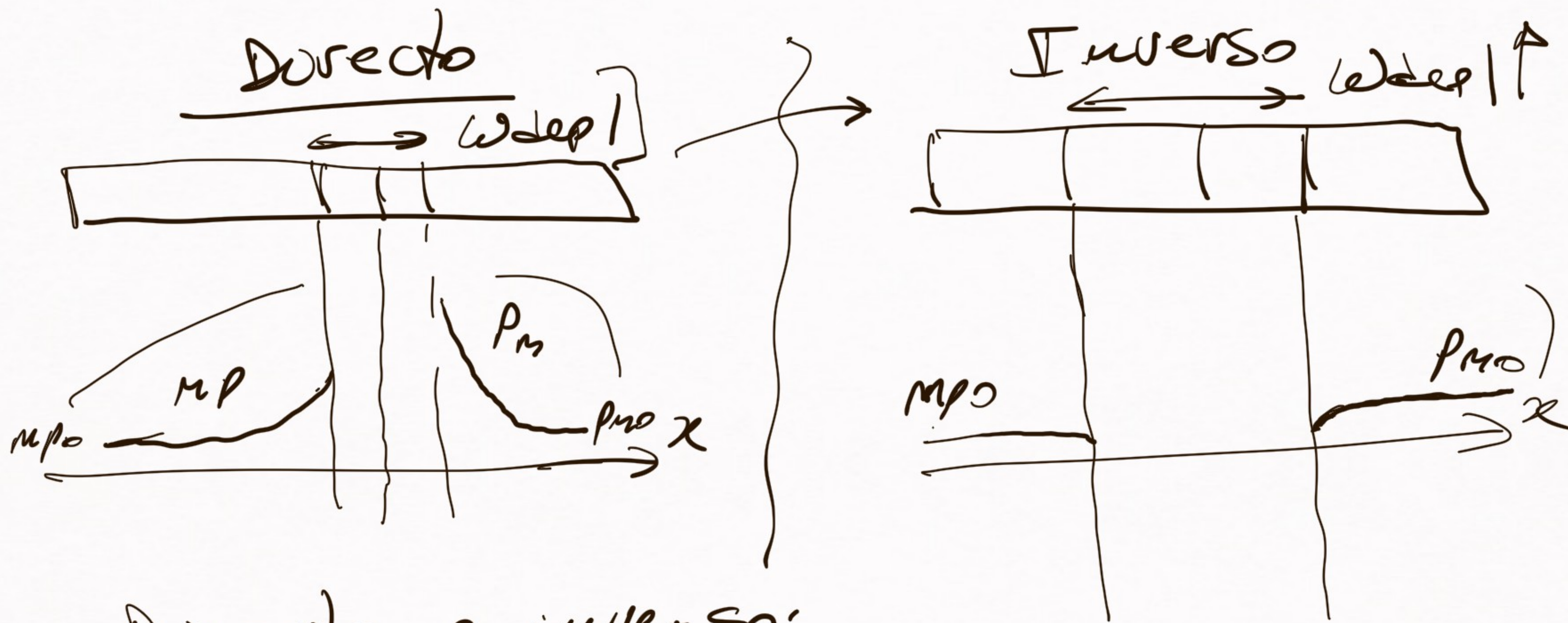
$$C_I \text{ en directo} \stackrel{v}{=} 2. \overbrace{C_{I_0}}$$

$$C_{I_0} = C_I \Big|_{\underline{v=0}}$$

Tiempo de conmutación del diodo
(Tiempo de recuperación)

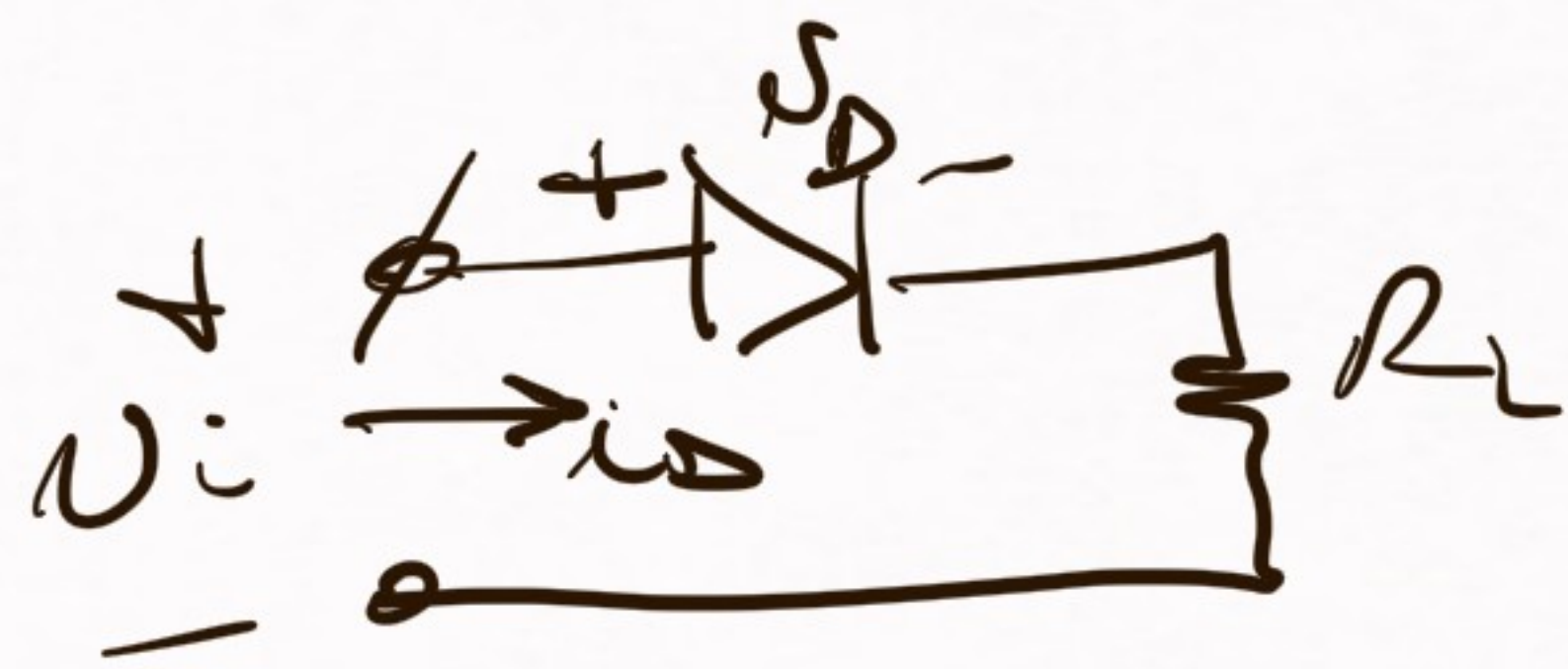
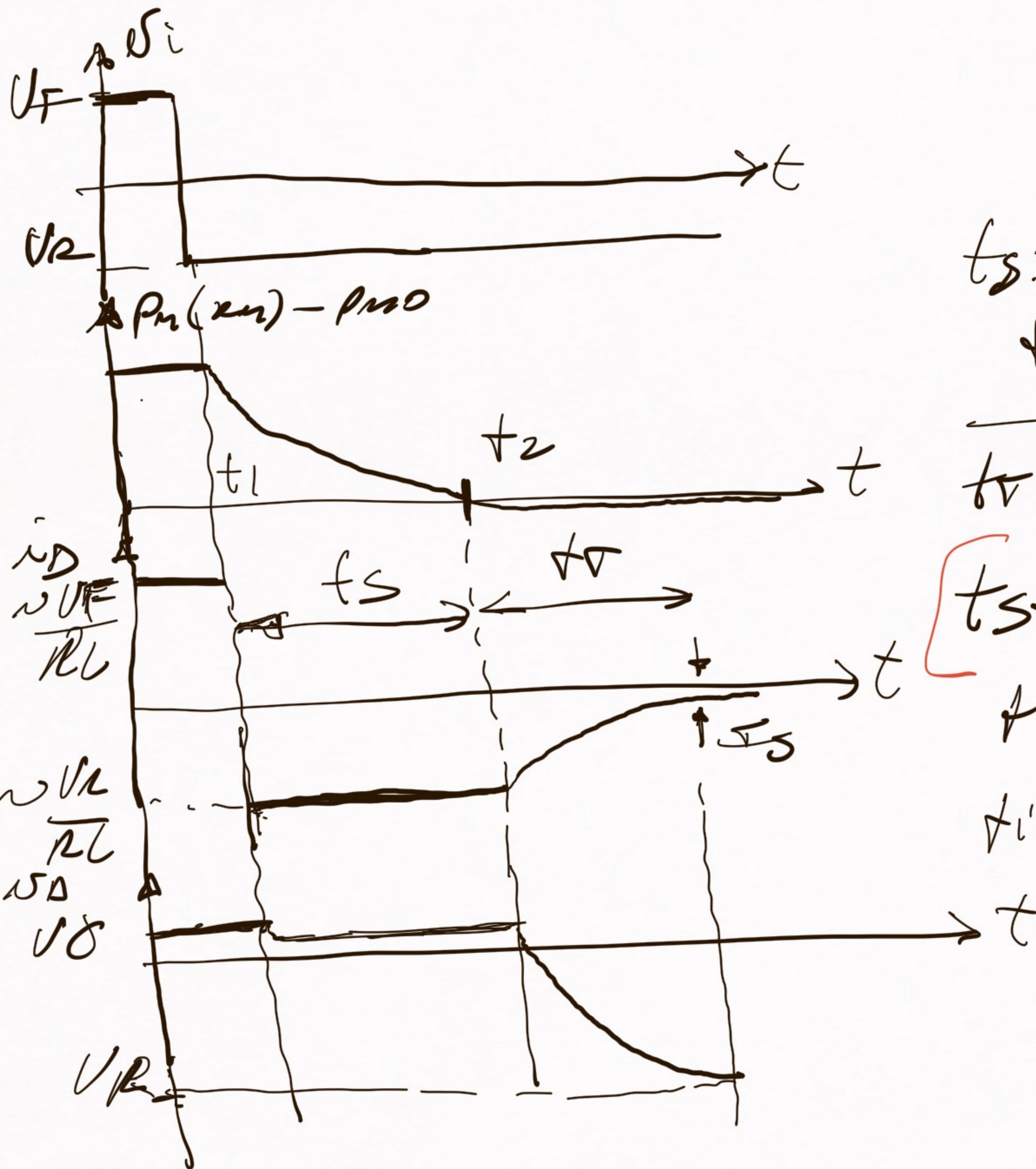
Ref: Willman, Microelectrónica (1986).
Pag 28.





Directo e inverso:

- 1) "Desacar la capacidad de difusión" = "retirar por lo cores minoritarios en exceso"
- 2) "carbur cap. de depuración" = "ajustar el ancho de la zona de depuración"



t_s : \uparrow storage time:
 tiempo de almacenamiento

t_r : tiempo de transición

$$t_s + t_r = t_{rr}$$

\uparrow reverse recovery

tiempo de recuperación inversa

\downarrow $\mu s \rightarrow$ algunos μs