

# FUNDAMENTOS FÍSICOS Y TECNOLÓGICOS DE LA INFORMÁTICA

19 de Enero de 2015

NOMBRE .....  
APELLIDOS .....

## 1. Primer Problema

### 1.1. Corriente por las resistencias de $1\text{k}\Omega$ y de $2\text{k}\Omega$ .

Dado que todos los Zeners conducen, la resistencia de  $1\text{k}\Omega$  tiene en uno de sus extremos  $30\text{V}$  y en el otro  $20\text{V}$ , por lo que por ella circulan  $10\text{mA}$ . Ésta será también la corriente que circulará por la fuente de alimentación.

De la misma forma, la resistencia de  $2\text{k}\Omega$  está conectada en un extremo a  $20\text{V}$  y en el otro a  $10\text{V}$ , por lo que la corriente que circulará por ella será  $(20 - 10)/2 = 5\text{mA}$ .

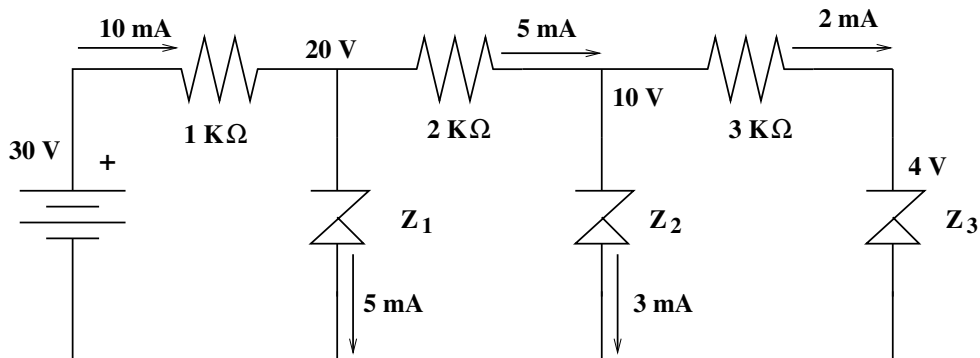
### 1.2. Corriente por los Zeners $Z_1$ y $Z_2$

Ello además nos proporciona la corriente por el Zener  $Z_1$  como diferencia entre las dos corrientes anteriores:  $I_{Z_1} = 10 - 5 = 5\text{mA}$ .

Por el último Zener circulan  $2\text{mA}$ , luego por  $Z_2$  deben circular  $5 - 2 = 3\text{mA}$ , por diferencia entre la corriente que llega de la resistencia de  $2\text{k}\Omega$  y la que va por  $Z_3$ .

### 1.3. Tensión $V_{Z_3}$ .

Dado que  $Z_2$  está conduciendo, en él hay  $10\text{V}$ , que debe ser igual a la tensión de  $Z_3$  más la caída de tensión en la resistencia de  $3\text{k}\Omega$ . Como ésta última es  $3\text{k}\Omega \times 2\text{mA} = 6\text{V}$ , tendremos  $V_{Z_3} = 10 - 6 = 4\text{V}$ . En la figura se pueden ver todos los valores de tensiones y corrientes:



## 1.4. Potencias

Potencia suministrada por la fuente de alimentación:

$$W_{BB} = 30V \times 10mA = 300 \text{ mW} \quad (1)$$

Potencia en las distintas resistencias:

$$W_{1k} = 10V \times 10mA = 100 \text{ mW} \quad (2)$$

$$W_{2k} = 10V \times 5mA = 50 \text{ mW} \quad (3)$$

$$W_{3k} = (2mA)^2 \times 3k\Omega = 12 \text{ mW} \quad (4)$$

Potencia consumida por los Zeners:

$$W_{Z1} = 20V \times 5mA = 100 \text{ mW} \quad (5)$$

$$W_{Z2} = 10V \times 3mA = 30 \text{ mW} \quad (6)$$

$$W_{Z3} = 4V \times 2mA = 8 \text{ mW} \quad (7)$$

Y evidentemente se cumple el equilibrio de potencias: la potencia entregada por la fuente de alimentación es igual a la suma de potencias de consumidas por los demás elementos:

$$300 = 100 + 50 + 12 + 100 + 30 + 8 \quad (8)$$

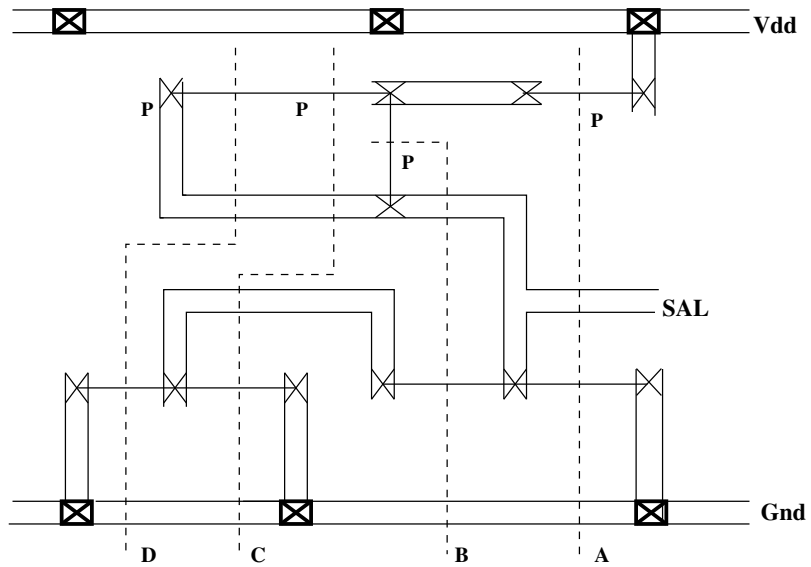
# FUNDAMENTOS FÍSICOS Y TECNOLÓGICOS DE LA INFORMÁTICA

19 de Enero de 2015

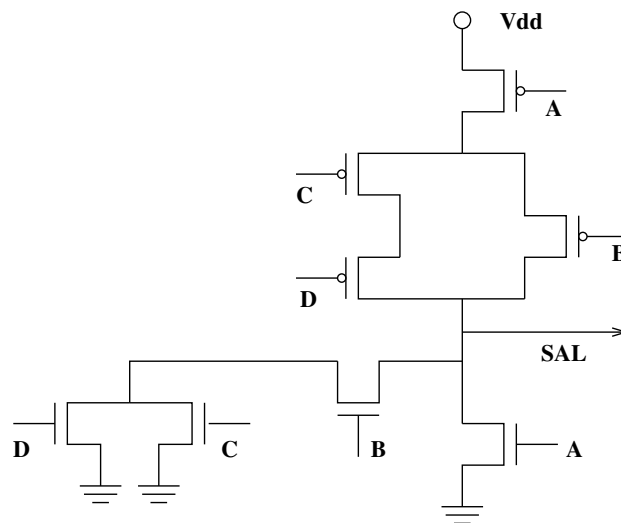
NOMBRE.....  
APELLIDOS.....

## 2. Segundo Problema

### 2.1. Diagrama de barras



### 2.2. Diagrama de transistores



### 2.3. Función lógica

$$F(A, B, C, D) = \overline{A + B(C + D)} \quad (9)$$

### 2.4. Tiempo de conmutación $T_{LH}$

El peor tiempo de conmutación se dará cuando no conduzca el transistor pMOS gobernado por  $B$ , pues en dicho caso tendremos tres transistores pMOS en serie. Así pues, la peor combinación es  $A = C = D = 0$ , y  $B = 1$ . En dicho caso, con lo que la resistencia total son  $9 \text{ k}\Omega$ , constante de tiempo será:

$$\tau_{LH} = 9 \text{ k}\Omega \times 0,01 \text{ pF} = 90 \text{ ps} \quad (10)$$

Y el tiempo de conmutación será:

$$T_{LH} = 90 \ln 2 \text{ ps} \quad (11)$$