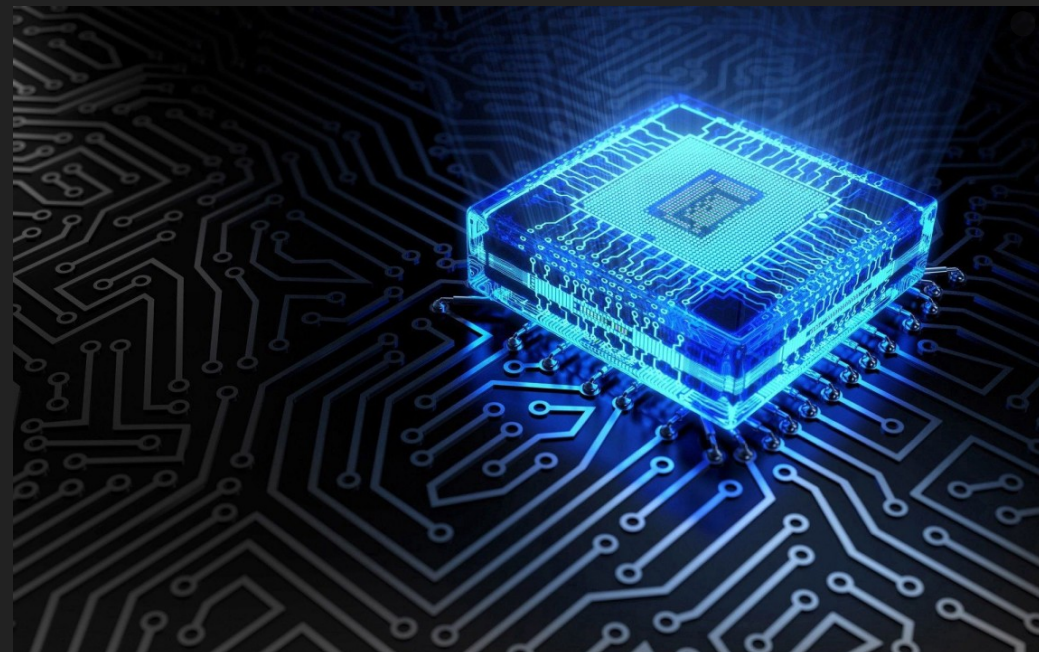


13

BÚSQUEDA TABÚ (EJEMPLO)

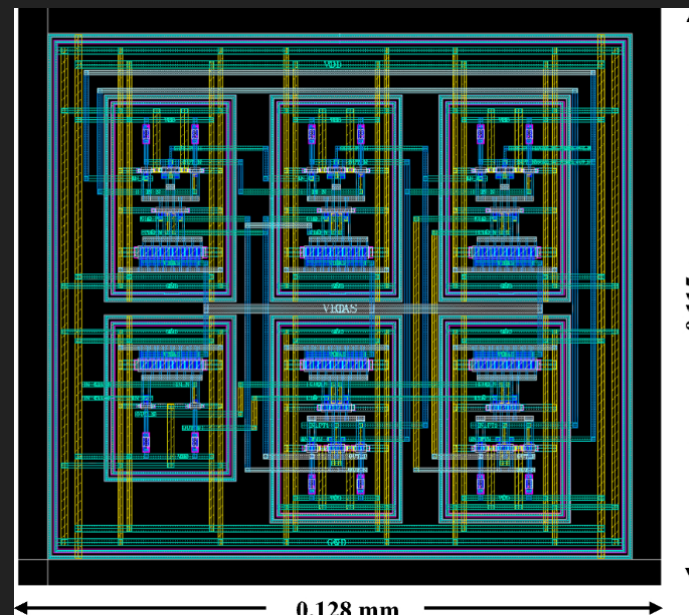
OPTIMIZACIÓN PPA

- ▶ En el diseño de circuitos integrados **PPA** significa **Power, Performance y Area**.
- ▶ Siempre se busca optimizar esas variables, es decir:
 - ✓ **Power** (Potencia): **Minimizar** el consumo de energía.
 - ✓ **Performance** (Rendimiento): **Maximizar** el rendimiento.
 - ✓ **Area** (Área): **Minimizar** el área física del circuito en el chip.

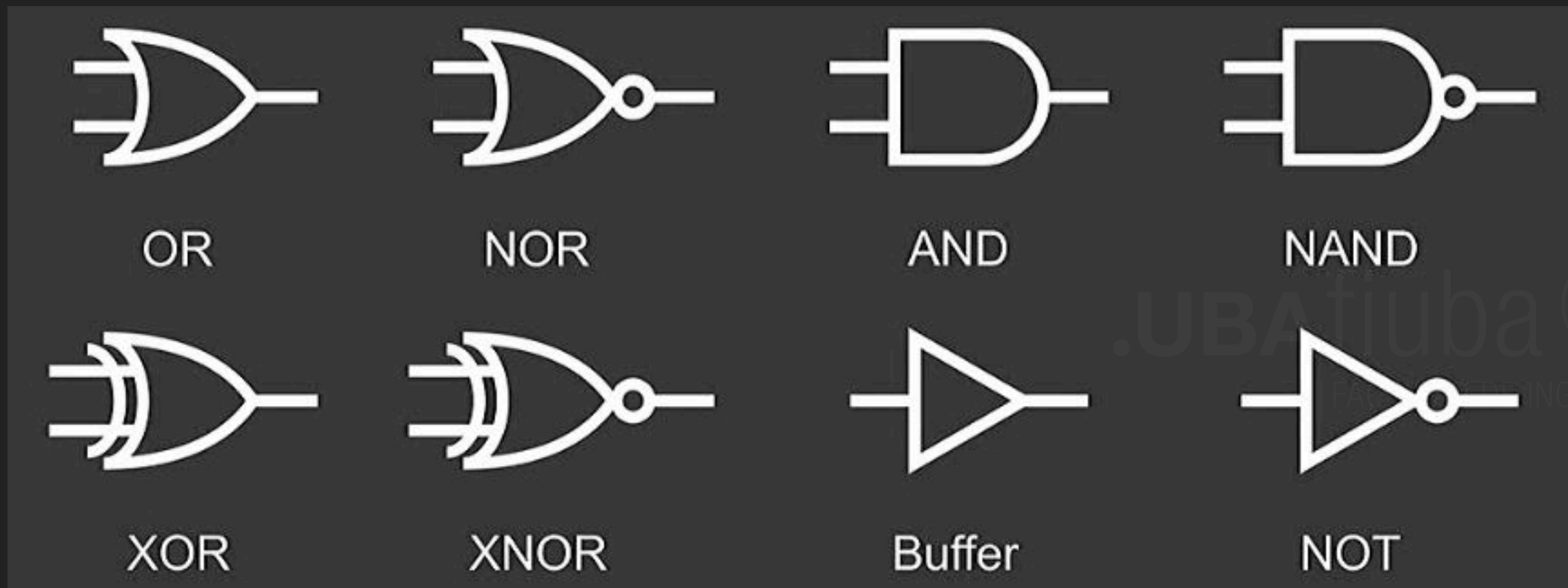


¿QUÉ IMPLICA MAXIMIZAR EL RENDIMIENTO?

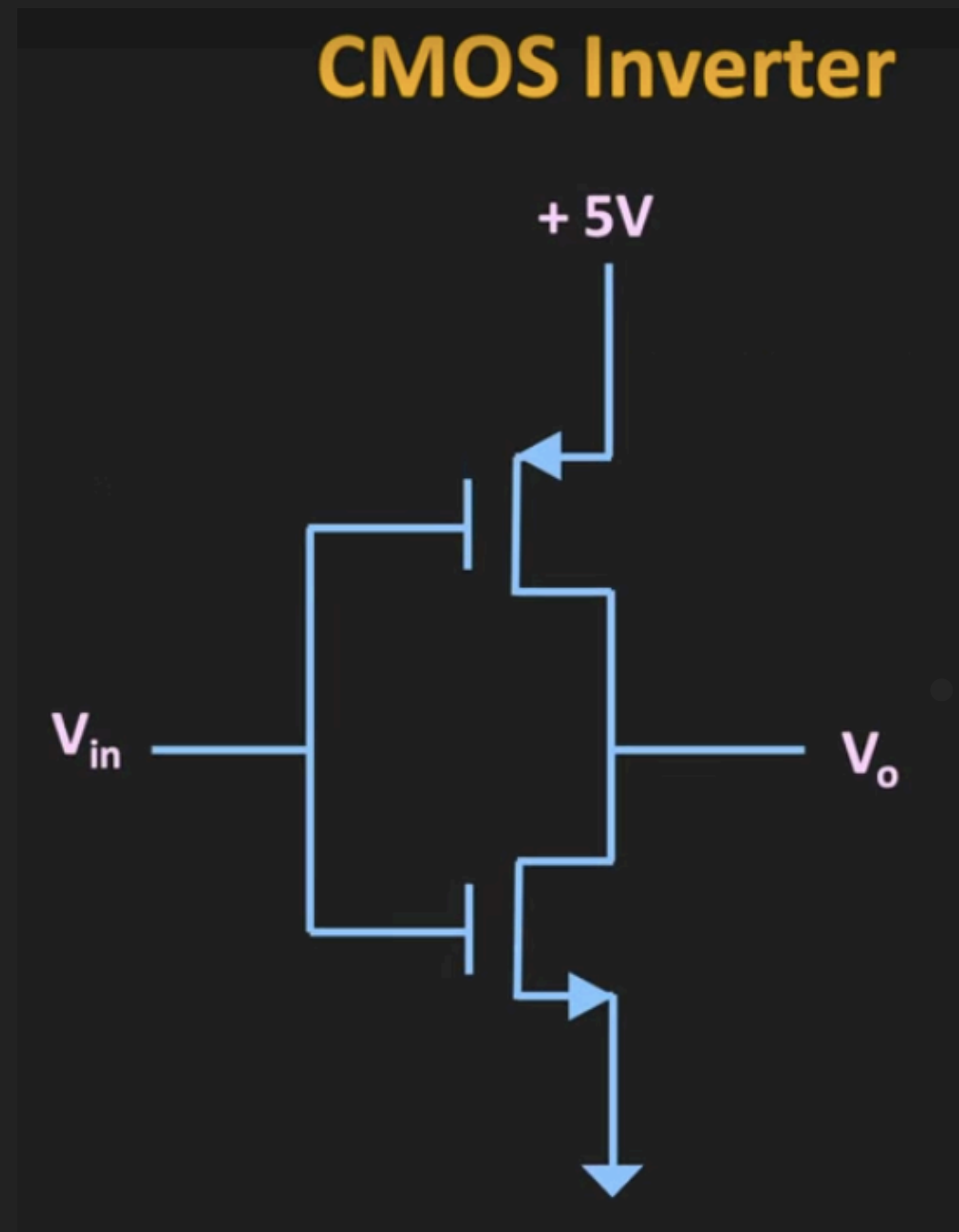
- ▶ **Menor Retardo:** Las señales eléctricas tienen una velocidad de propagación finita. Reducir las distancias de conexión puede disminuir el retardo de señal, lo que permite que las señales lleguen más rápido a su destino.
- ▶ **Menor Interferencia:** Con conexiones más cortas, hay menos riesgo de interferencias entre señales, lo que puede mejorar la integridad de la señal y reducir el ruido en el circuito.



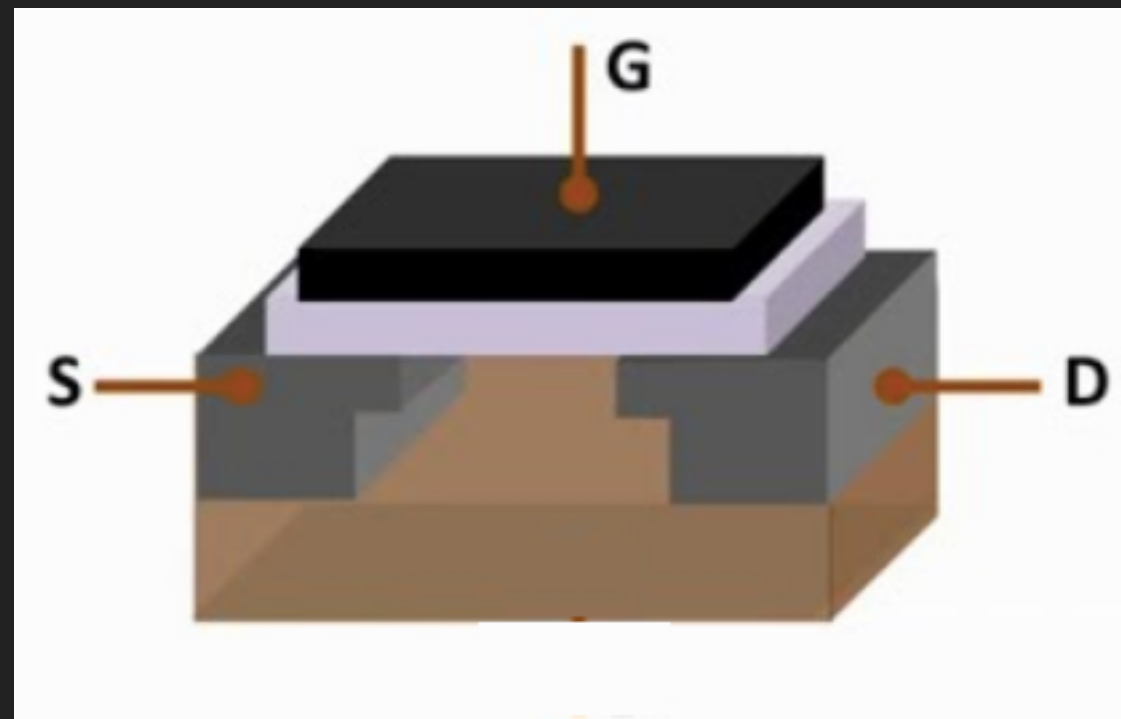
DISEÑO DE UNA COMPUERTA LÓGICA



COMPUERTA NOT (CIRCUITO)



COMPUERTA NOT (ASPECTO FÍSICO HIPOTÉTICO)



¿CÓMO CONECTAR AMBOS TRANSISTORES MINIMIZANDO LA LONGITUD DE CONEXIÓN?

- Definir una matriz de conexiones:

	d1	s1	g1	d2	s2	g2
d1	0	0	0	1	0	0
s1	0	0	0	0	0	0
g1	0	0	0	0	0	1
d2	1	0	0	0	0	0
s2	0	0	0	0	0	0
g2	0	0	1	0	0	0

¿CÓMO CONECTAR AMBOS TRANSISTORES MINIMIZANDO LA LONGITUD DE CONEXIÓN?

► Definir una matriz de distancias:

$$d(Euc) = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2}$$

```
# -----  
# se calcula la distancia euclidiana entre dos puntos (en 3D en este caso )  
# la dist. euclid. es d=raiz_cuadrada((x2-x1)^2+(y2-y1)^2+(z2-z1)^2)  
# -----  
def distancia(punto1, punto2):  
    return np.linalg.norm(np.array(punto1) - np.array(punto2))  
  
# -----  
# generacion de la matriz de distancias entre los terminales  
# -----  
def generar_matriz_distancias(posiciones_terminales):  
    num_terminales = len(posiciones_terminales)  
    matriz_distancias = np.zeros((num_terminales, num_terminales))  
    for i in range(num_terminales):  
        for j in range(i + 1, num_terminales):  
            matriz_distancias[i][j] = distancia(posiciones_terminales[i], posiciones_terminales[j])  
            matriz_distancias[j][i] = matriz_distancias[i][j] # simetria  
    return matriz_distancias
```



¿CÓMO CONECTAR AMBOS TRANSISTORES MINIMIZANDO LA LONGITUD DE CONEXIÓN?

► Veamos el código fuente...

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y WEB (III)

- ▶ Glover and Laguna, Tabu search in Pardalos and Resende (eds.), Handbook of Applied Optimization, Oxford Academic Press, 2002.
- ▶ CMOS Logic Gates Explained | Logic Gate Implementation using CMOS logic <https://www.youtube.com/watch?v=f3zRz0d9XA8>