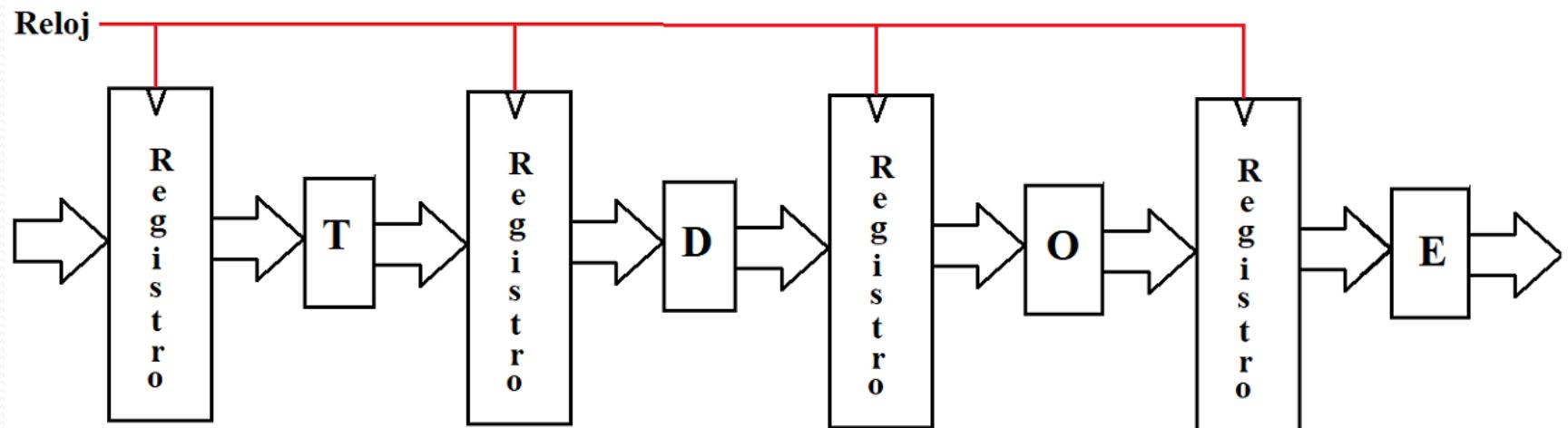


# Dispositivos de Procesamiento Encauzado (Pipe Line)

14 de agosto de 2025

M.I. Pedro Ignacio Rincón Gómez  
ESTRUCTURA Y PROGRAMACIÓN DE  
COMPUTADORAS

# Arquitectura Pipe Line:



T: Traer código de instrucción

D: Decodificar el código de instrucción

O: Traer operandos

E: Ejecutar la instrucción

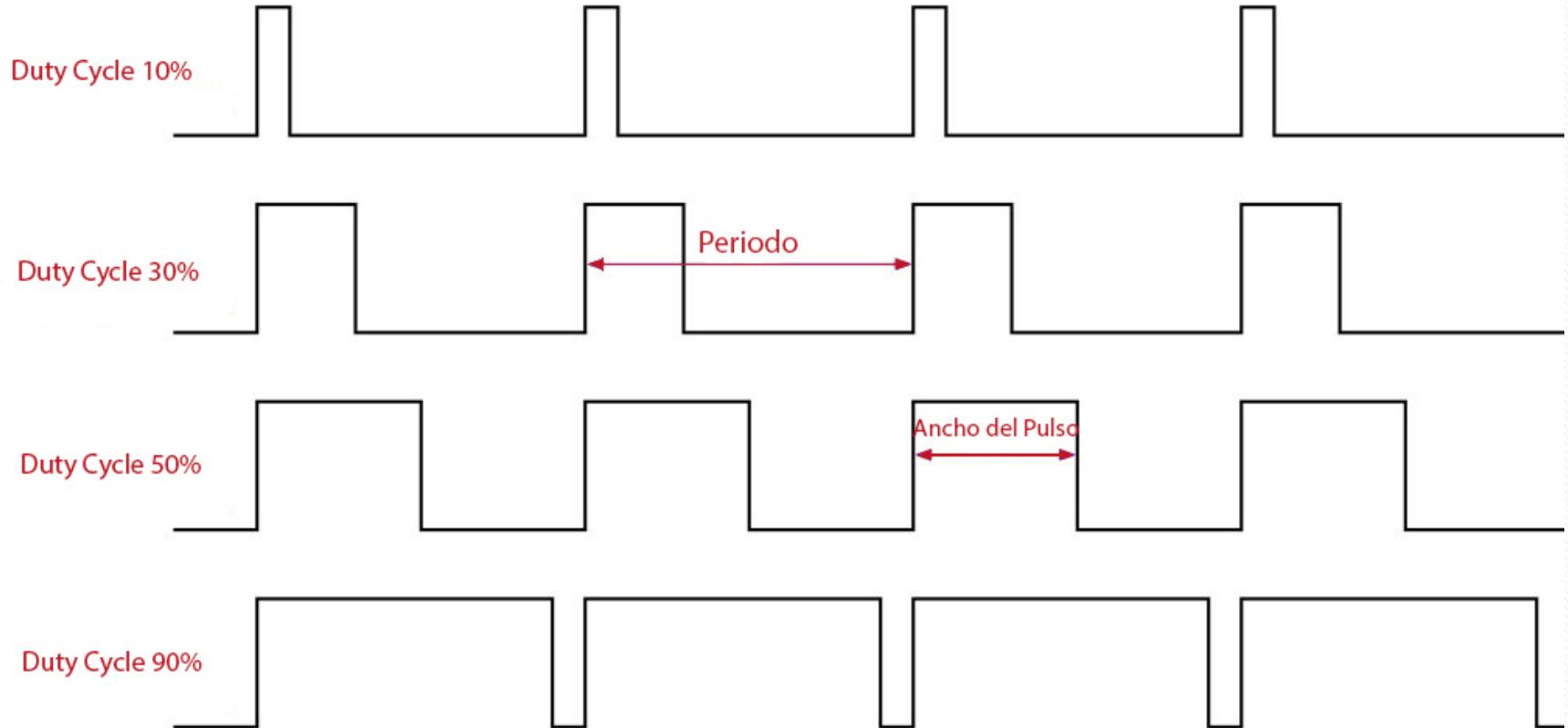
# Señal de Reloj

Es una señal eléctrica , periódica de forma cuadrada, de frecuencia constante, típicamente con un ciclo de trabajo de 50%.

El hecho de que sea de propósito general, hace que sea considerado un dispositivo relativamente económico, por que su fiabilidad no es tan alta como para que de ella dependa la vida de una persona.

El ciclo de trabajo describe la **cantidad de tiempo que la señal está en un estado alto** (encendido) como un porcentaje del tiempo total que se tarda en completar un ciclo.

# Ciclo de trabajo (Duty Cycle)

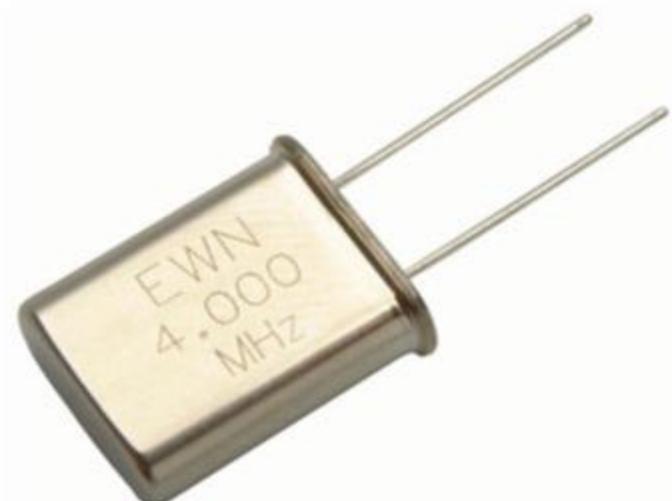
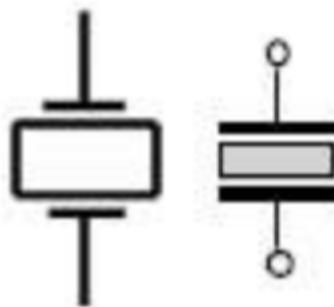


Nótese que las cuatro señales tienen la misma frecuencia

# El cristal de cuarzo

Para generar una señal de reloj eléctrica, se utilizan cristales de cuarzo.

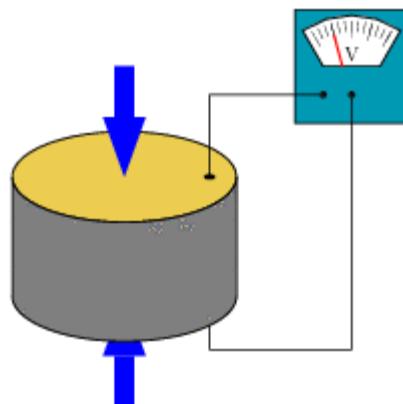
Los cristales de cuarzo poseen la propiedad piezoelectrica.



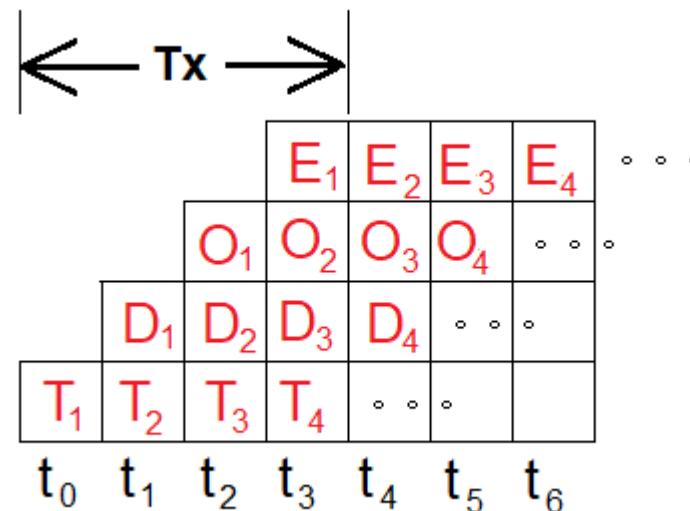
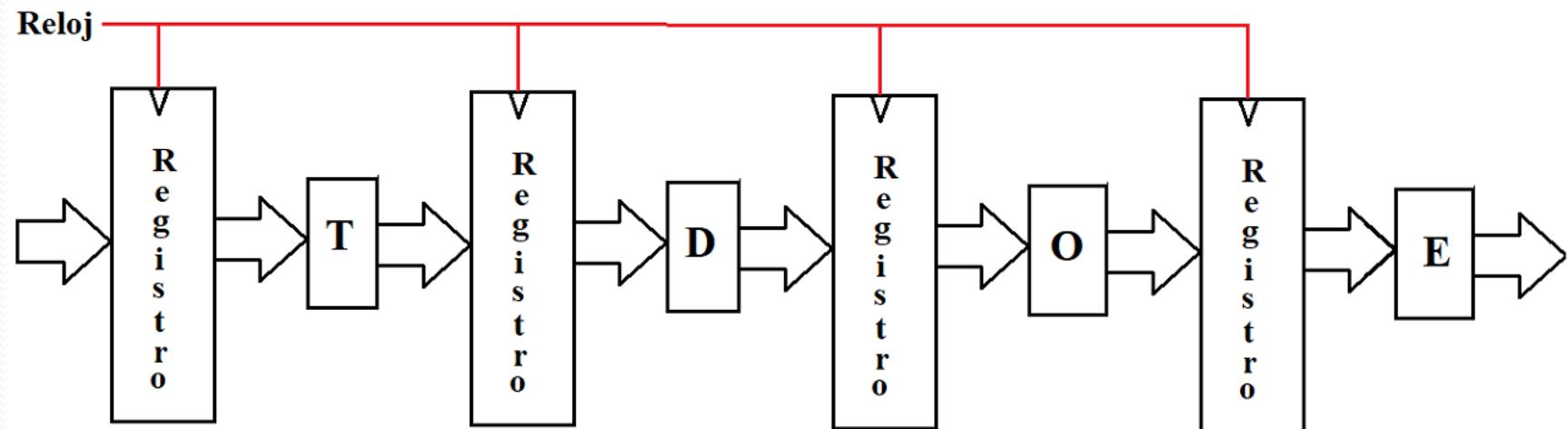
# Propiedad piezoeléctrica

La **piezoelectricidad** (del griego *piezein*, "estrujar o apretar") es un fenómeno que ocurre en determinados cristales que, al ser sometidos a tensiones mecánicas, en su masa adquiere una polarización eléctrica y aparece una diferencia de potencial y cargas eléctricas en su superficie.

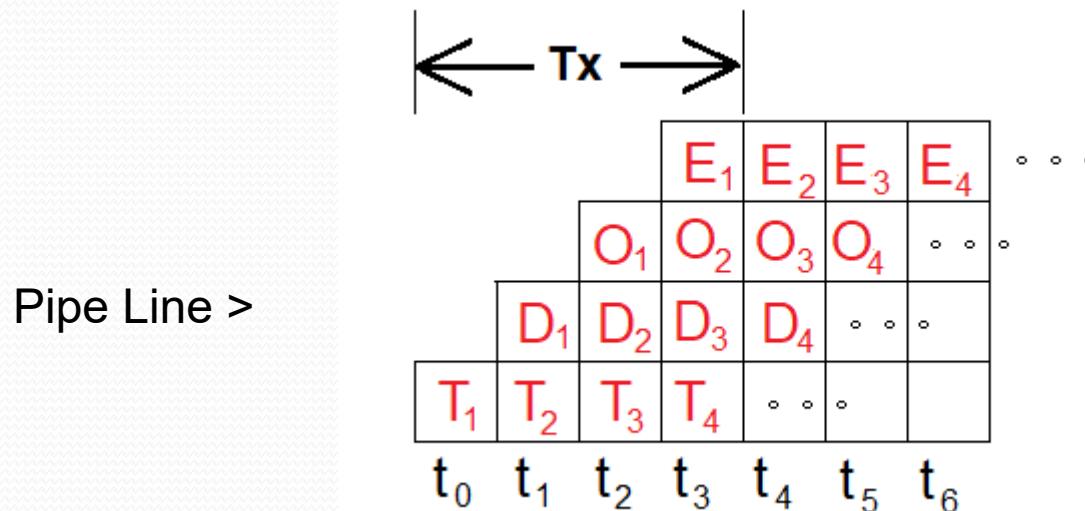
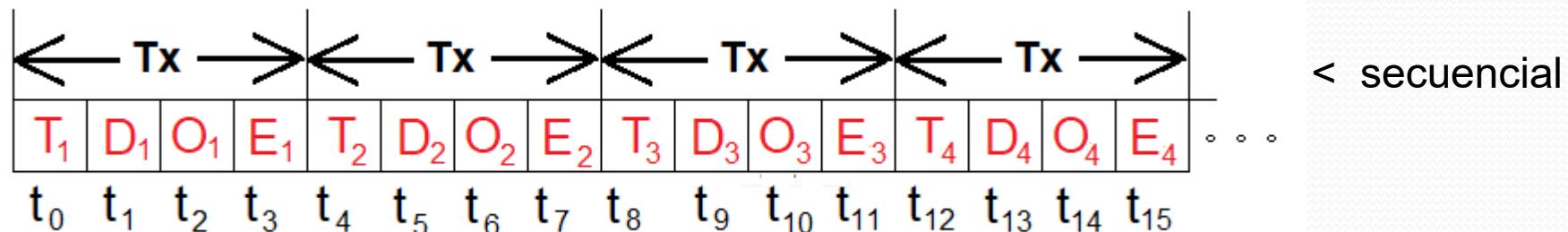
Este fenómeno también ocurre a la inversa: se deforman bajo la acción de fuerzas internas al ser sometidos a un campo eléctrico. El efecto piezoeléctrico es normalmente reversible: al dejar de someter los cristales a un voltaje exterior o campo eléctrico, recuperan su forma.



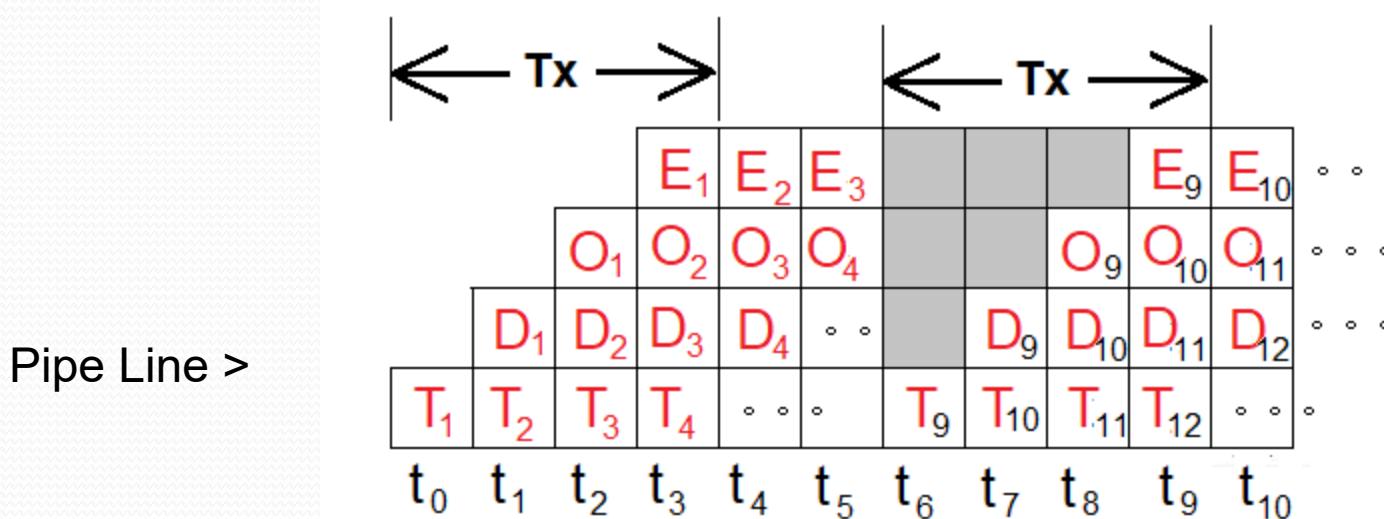
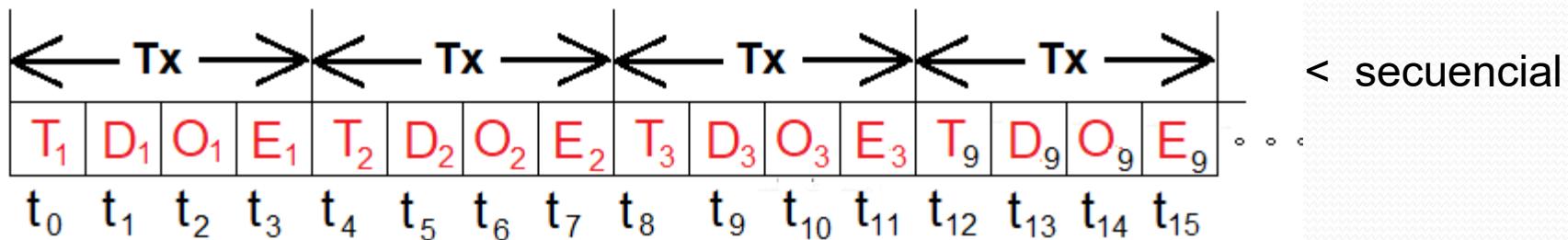
# Pipe Line en el tiempo



# Comparación de Pipe-Line Vs Computadoras secuenciales.



# Problemas con Pipe-Line: secuencia NO consecutiva de instrucciones

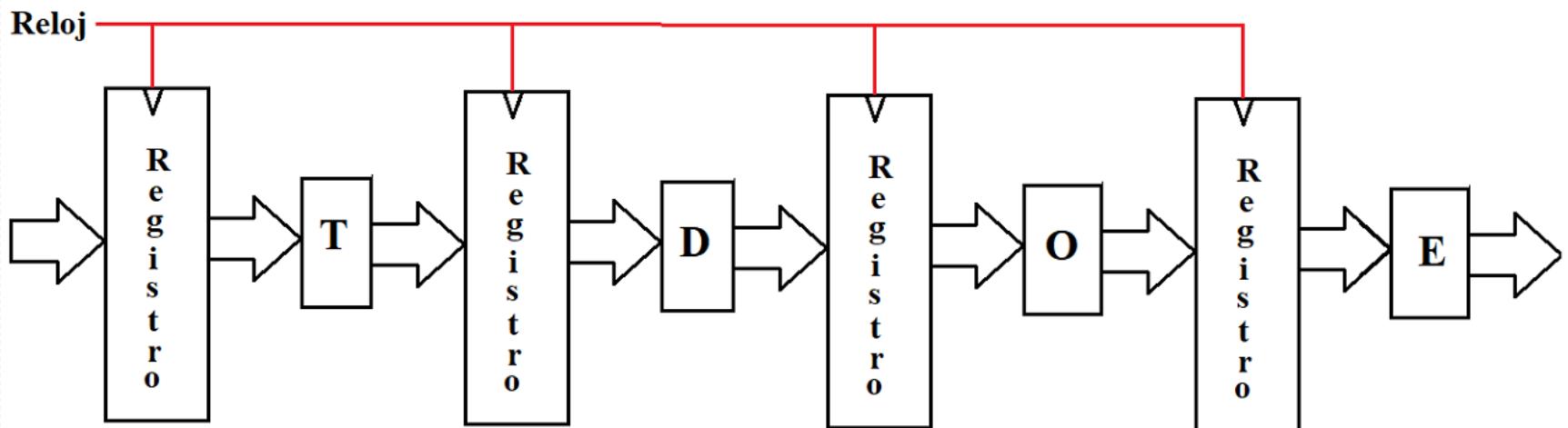




# Problemas con Pipe-Line: Ejecución de instrucciones consecutivas dependientes

$$A + B = C$$

$$C + D = E$$



<https://www.youtube.com/watch?reload=9&v=qBtMbVKoSRk>

# Solución: introducir tiempos muertos o burbujas (Bubbles)

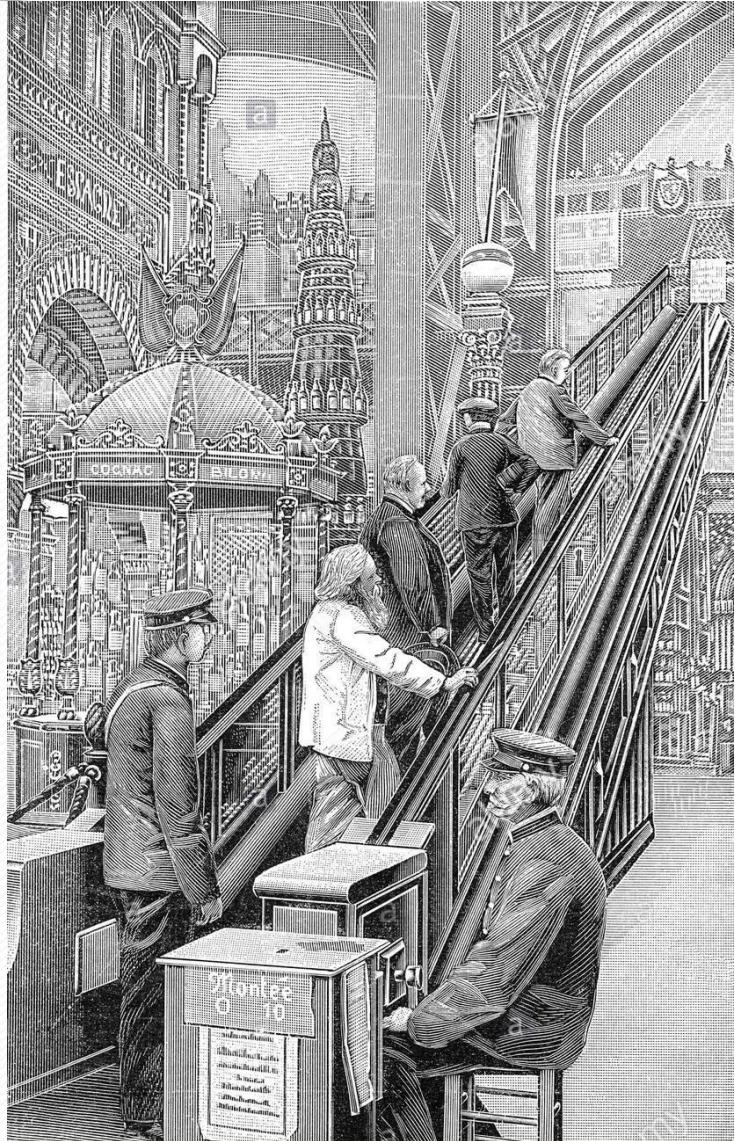
A +B =C

NOP

C+D = E

NOP = NOT OPERATION

# El empleado que monitorea las escaleras eléctricas Una solución deficiente...



alamy stock photo

F8RNAM  
[www.alamy.com](http://www.alamy.com)