



# REPASO CIRCUITOS LINEALES

- Conceptos preliminares
- Leyes de kirchhoff
- Principio de superposición
- Simplificación de circuitos: equivalentes de Thévenin y Norton
- Divisores de voltaje y corriente
- Circuitos RC: régimen permanente, función de transferencia compleja



# Conceptos preliminares

**CIRCUITO:** Asociación de elementos activos o pasivos en serie/paralelo. Modelo simplificado de una instalación real.

**VARIABLES FUNDAMENTALES:** I, V, P.

**ELEMENTOS DE UN CIRCUITO:**

activos: fuente de tensión/corriente  
continua/alterna

pasivos: R,L,C



# Conceptos preliminares

**Resistencia**

$$v_{ab}(t) = i(t) \cdot R$$

**Bobina**

si  $i(t) = I; v(t) = V \Rightarrow$  *LEY DE OHM en cc*

$$v_{ab}(t) = L \cdot \frac{di(t)}{dt} \rightarrow v_{ab}(t) = 0 \text{ CORTO en cc}$$

**Condensador**

$$v_{ab}(t) = \frac{Q(t)}{C} \rightarrow \frac{1}{C} \int_0^t i(t) dt \xrightarrow{i(t)=I} v_{ab} = \frac{V}{C} \Rightarrow i = 0, \text{ABIERTO en cc}$$



# Conceptos preliminares

FORMAS DE CONEXIÓN DE LOS ELEMENTOS:

**SERIE:** todos los elementos están recorridos por la misma  
I. Cada elemento tiene un extremo común con el siguiente.

**PARALELO:** todos los elementos están sometidos a la misma ddp.



# PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN EN CIRCUITOS LINEALES

**ELEMENTO LINEAL:** aquel cuya característica v-i es de la forma:

$$v = ai_1 + bi_2 \text{ ó } i = cv_1 + dv_2 \text{ con } a, b, c, d \text{ constantes.}$$

En general  $a, b, c, d$  pueden ser operadores lineales (  $\frac{d}{dt}$  ó  $\int$  )  $\Rightarrow$  la característica v-i es de la forma:

$$v = a \frac{di_1}{dt} + b \int i_2 dt$$

**PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN:** en todo sistema lineal, la respuesta del circuito debida a una suma de entradas, será igual ala suma de las respuestas de cada una de las entradas aplicadas individualmente.

Notar que podemos aplicar superposición aunque no todas las fuentes se apliquen en la misma localización.



## CARACTERÍSTICA VOLTAJE-CORRIENTE

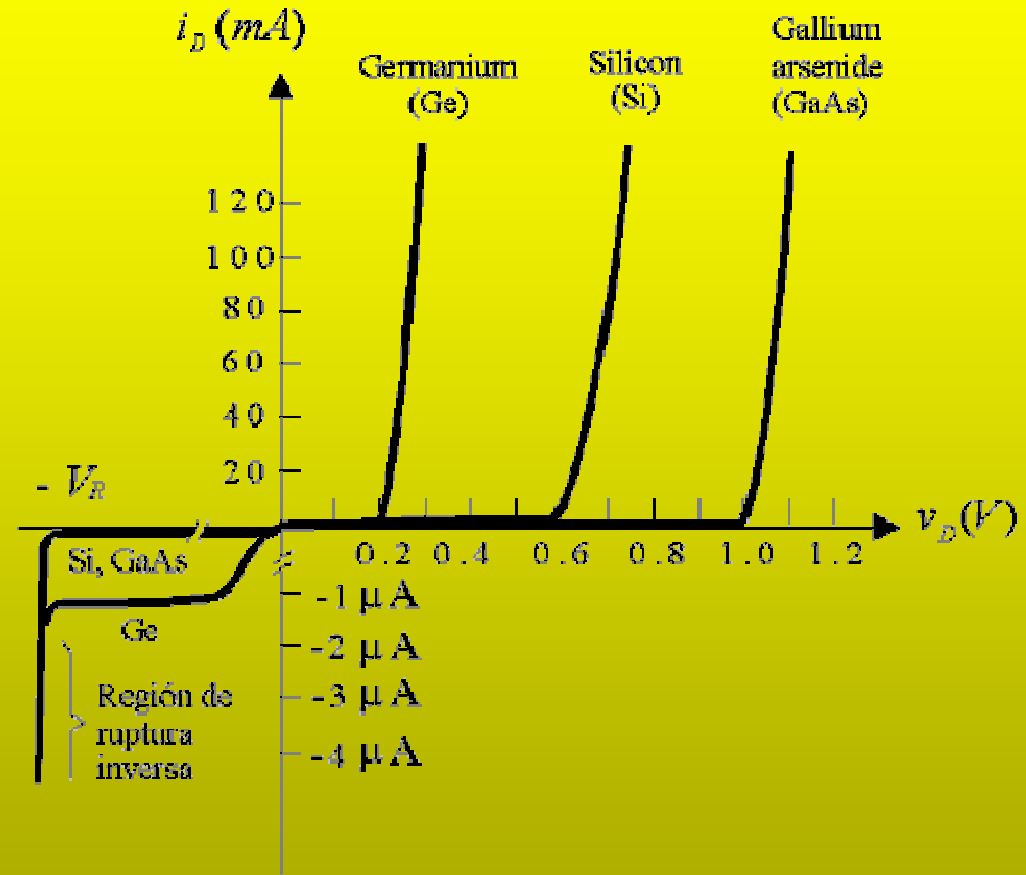
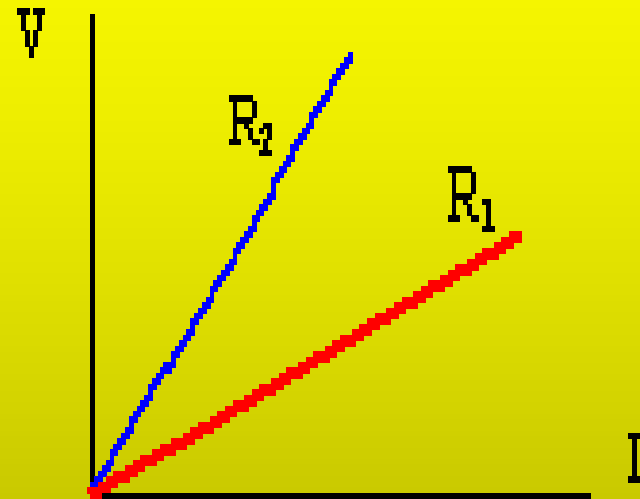
La característica  $v-i$  de un elemento de un circuito describe la relación entre la corriente que circula por el elemento y el voltaje a través de sus terminales.

Gráfica  $v-i$  determina todos los puntos de operación permitidos por dicho dispositivo.

***Fundamental:*** entender qué nos dice una gráfica.

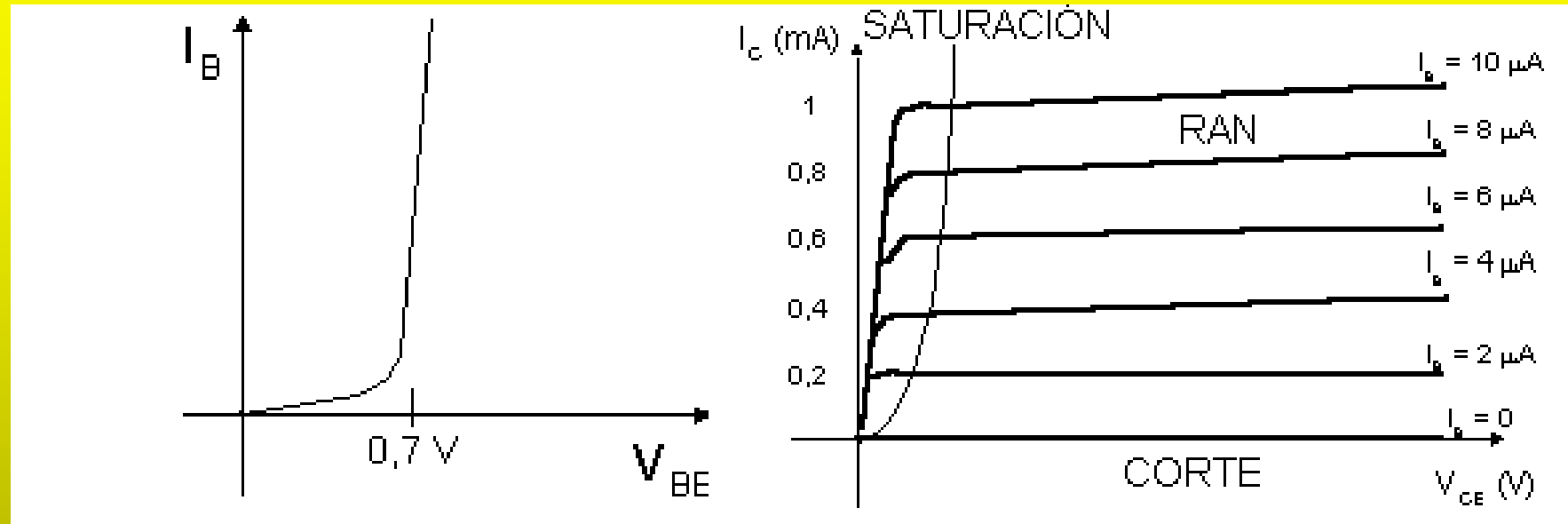


# Ejemplos





# Ejemplos





# Leyes de Kirchhoff

Pos. Básicos de física (ley de conservación carga y energía) para describir relación voltaje – corriente en cualquier red, lineal o no.

1º- Suma de caídas de voltaje alrededor de cualquier lazo cerrado es cero.

2º- La suma de todas las corrientes que entren en cualquier nodo de un circuito es igual a cero.

**NODO** : punto donde se conectan dos o más alambres o derivaciones.

**RESOLVER UN CIRCUITO**: calcular todas la intensidades de corriente que circulan por cada elemento del circuito.

**RAMA**: tramo entre dos nudos.

**MALLA**: cualquier camino cerrado que pueda ser definido en el circuito.



# Reducción de circuitos

## Equivalente de Thévenin

Cualquier circuito resistivo (contiene únicamente resistencias y fuentes) puede ser representado por un circuito más sencillo, formado sólo por una sola fuente de voltaje y una resistencia en serie. Este circuito se denomina “Equivalente de Thévenin” del circuito original.

$V_{th}$  representa todas las fuentes fijas.

$R_{th}$  representa todas las resistencias.

## Equivalente de Norton

Aquí la fuente independiente es una fuente de corriente,  $i_{th}$ , y la resistencia equivalente está conectada en paralelo.



# Repaso circuitos RC

1. Respuesta transitoria
2. Respuesta del circuito en régimen sinusoidal permanente
3. Significado de la función de transferencia compleja.

$$\frac{V_{out}}{V_{in}} = M \cdot e^{i \cdot \theta}$$