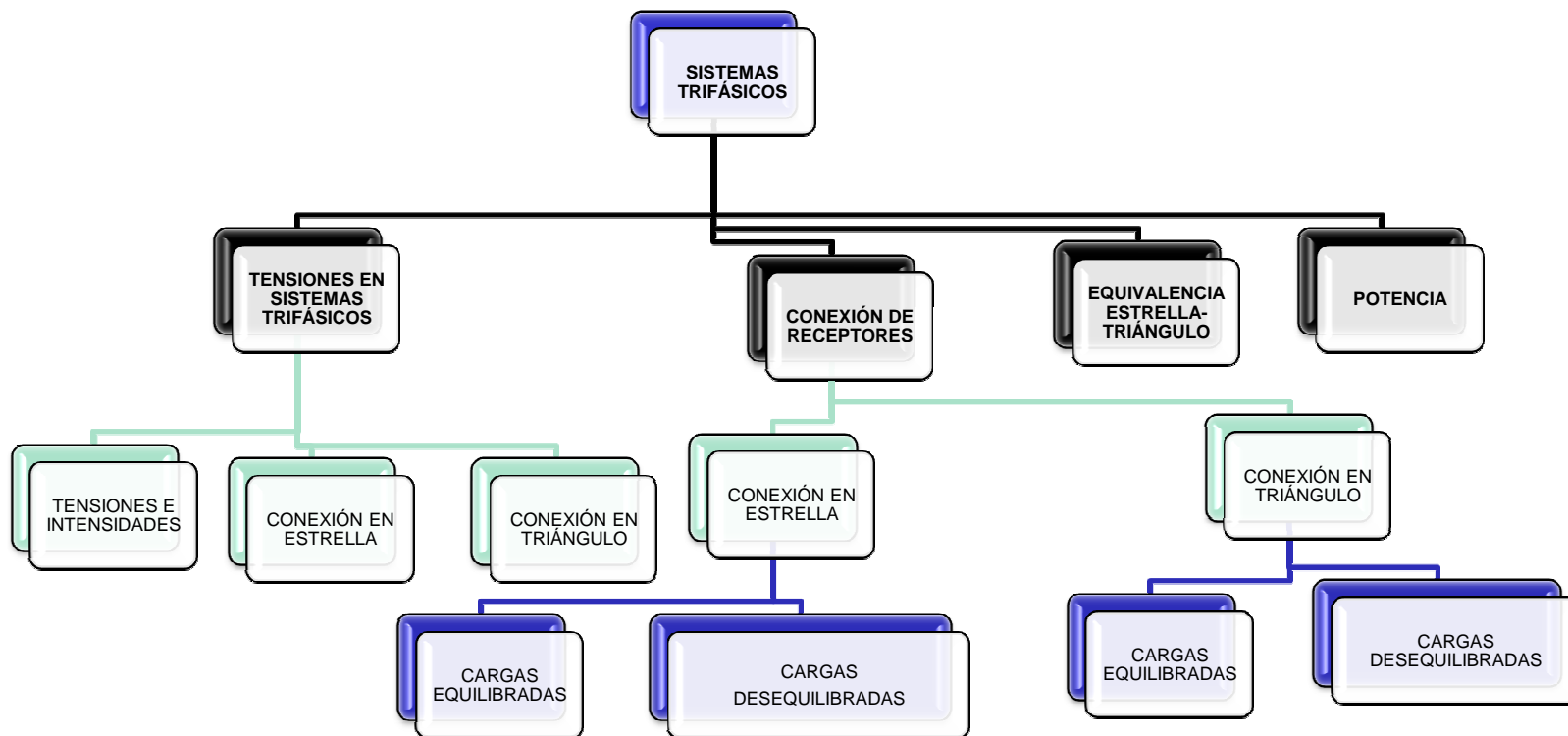




# Electrónica de potencia e instalaciones eléctricas: Sistemas trifásicos

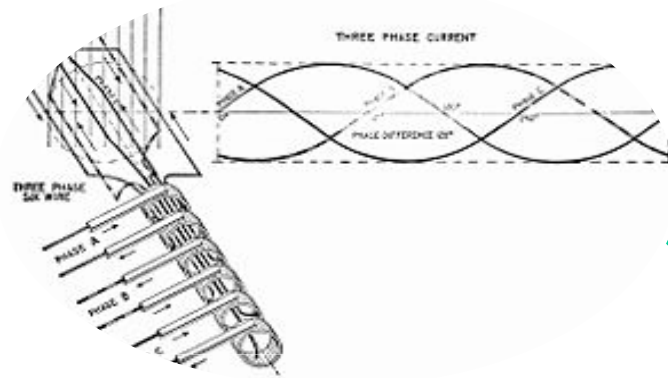


# Primeros conceptos



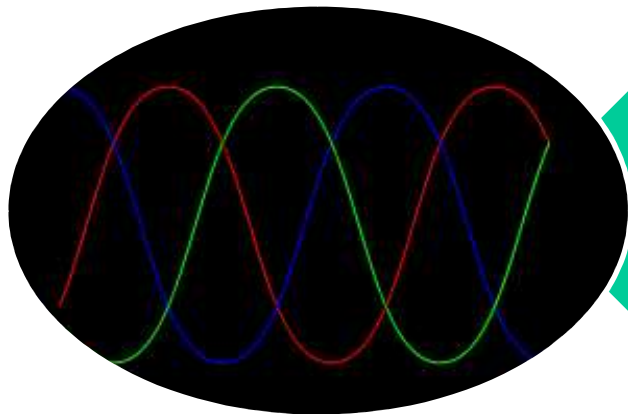


# Tensiones en sistemas trifásicos



GENERADOR  
TRIFÁSICO  
(ALTERNADOR)

Imagen 1. Alternador. Fuente [wikipedia](#).  
Licencia Creative Commons.

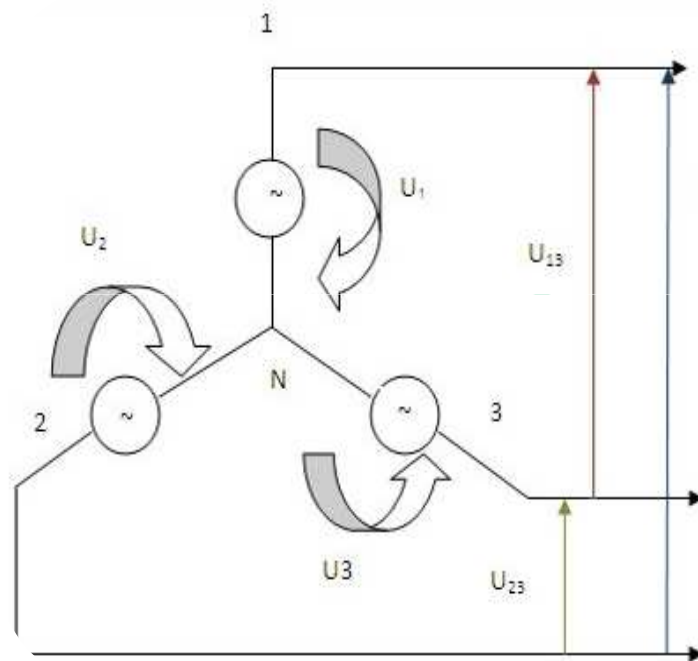


SECUENCIA DE  
FASES

Imagen 2. Fuente [Wiki pedia](#). Licencia  
Creative Commons



# Conexión de fuentes en estrella



$U_L = \sqrt{3}U_F$

$I_L = I_F$

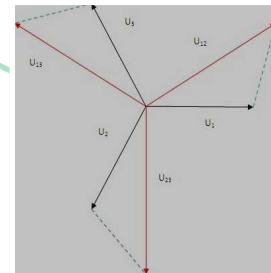
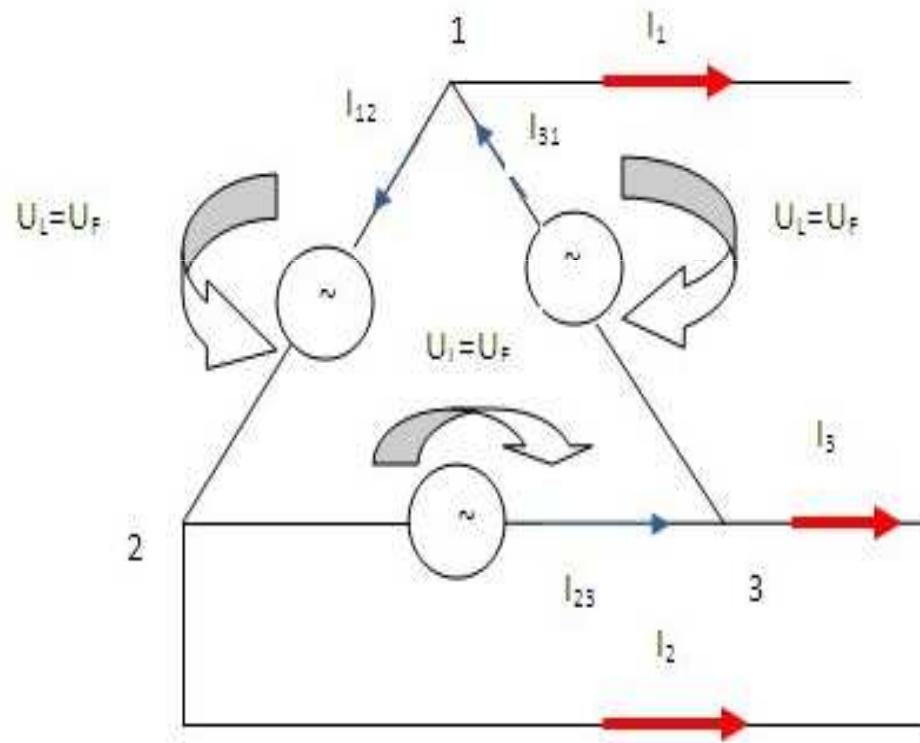


Imagen 3. Conexión de fuentes en estrella.  
Elaboración propia.



# Conexión de fuentes en triángulo



$U_L = U_F$

$I_L = \sqrt{3} I_F$

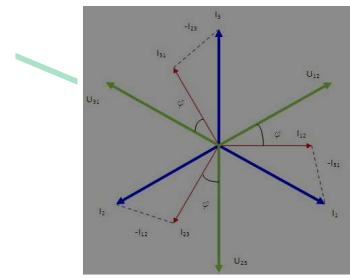


Imagen 4. Tensiones en la conexión en estrella.  
Elaboración propia.



# Conexión de receptores en estrella

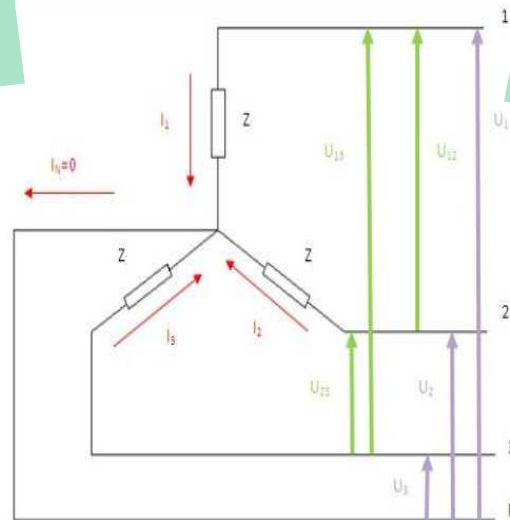
TENSIÓN  
(LINEA Y FASE)

$$U_L = \sqrt{3} U_F$$

INTESIDAD  
(LINEA Y FASE)

$$I_L = I_F \quad I_N = \frac{U}{Z}$$

SISTEMA  
EQUILIBRADO:  $I_N = 0$



SISTEMA  
DESEQUILIBRADO:  
 $I_N = I_1 + I_2 + I_3 \neq 0$

Imagen 5. Cargas equilibradas en estrella.  
Elaboración propia.



# Conexión de receptores en triángulo

TENSIÓN  
(FASE Y LÍNEA)

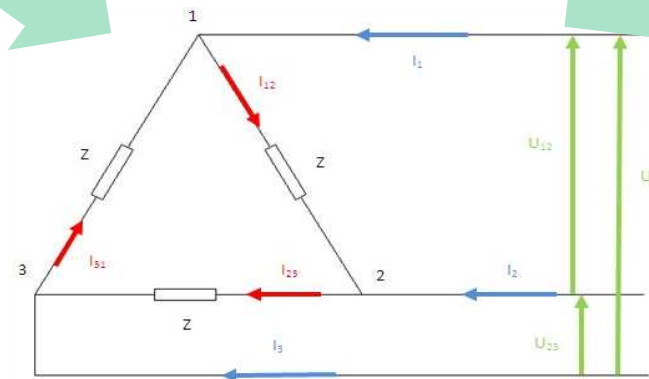
$$U_L = U_F$$

INTENSIDAD  
(FASE Y LÍNEA)

$$I_L = \sqrt{3} I_F$$

SISTEMA  
EQUILIBRADO:

$$I_1 = I_2 = I_3 = \sqrt{3} \frac{U_L}{Z}$$



SISTEMA  
DESEQUILIBRADO

:

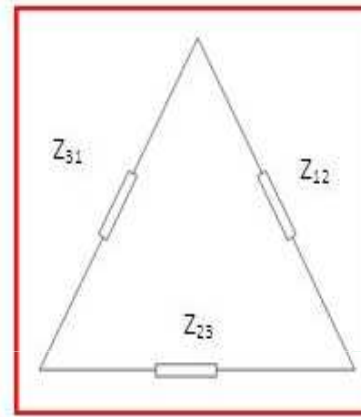
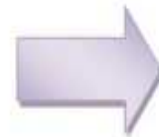
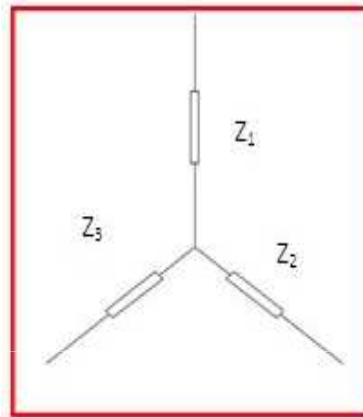
$$I_1 \neq I_2 \neq I_3$$

Imagen 6. Cargas equilibradas conectadas en triángulo.

Elaboración propia



# Equivalencia estrella-triángulo



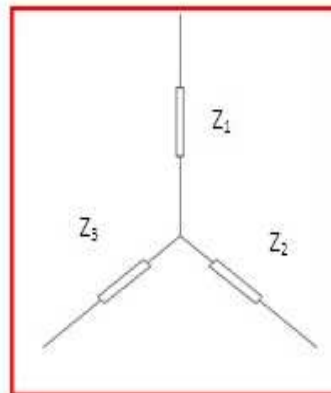
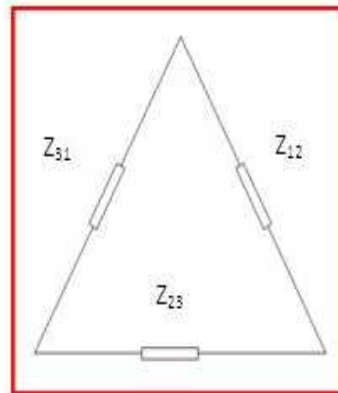
$$\vec{Z}_{12} = \frac{\vec{Z}_1 \cdot \vec{Z}_2 + \vec{Z}_2 \cdot \vec{Z}_3 + \vec{Z}_3 \cdot \vec{Z}_1}{\vec{Z}_3}$$

$$\vec{Z}_{23} = \frac{\vec{Z}_1 \cdot \vec{Z}_2 + \vec{Z}_2 \cdot \vec{Z}_3 + \vec{Z}_3 \cdot \vec{Z}_1}{\vec{Z}_1}$$

$$\vec{Z}_{31} = \frac{\vec{Z}_1 \cdot \vec{Z}_2 + \vec{Z}_2 \cdot \vec{Z}_3 + \vec{Z}_3 \cdot \vec{Z}_1}{\vec{Z}_2}$$

Imagen 7 y 8. Equivalencia estrella-triángulo.

Elaboración propia.



$$\vec{Z}_1 = \frac{\vec{Z}_{12} \cdot \vec{Z}_{31}}{\vec{Z}_{12} + \vec{Z}_{23} + \vec{Z}_{31}}$$

$$\vec{Z}_2 = \frac{\vec{Z}_{23} \cdot \vec{Z}_{12}}{\vec{Z}_{12} + \vec{Z}_{23} + \vec{Z}_{31}}$$

$$\vec{Z}_3 = \frac{\vec{Z}_{31} \cdot \vec{Z}_{23}}{\vec{Z}_{12} + \vec{Z}_{23} + \vec{Z}_{31}}$$

Imagen 9 y 10. Equivalencia triángulo-estrella.

Elaboración propia.





# Potencias en sistemas trifásicos

CONEXIÓN ESTRELLA Y CONEXIÓN TRIÁNGULO		
MAGNITUD (SÍMBOLO)	FÓRMULA	UNIDADES
POTENCIA ACTIVA (P)	$P = 3 \cdot U_F \cdot I_F \cdot \cos \varphi$ $P = \sqrt{3} U_L \cdot I_L \cdot \cos \varphi$	VATIOS (W)
POTENCIA REACTIVA (Q)	$Q = 3 \cdot U_F \cdot I_F \cdot \sin \varphi$ $Q = \sqrt{3} U_L \cdot I_L \cdot \sin \varphi$	VOLTAMPERIOS REACTIVOS (VAr)
POTENCIA APARENTE (S)	$S = 3 \cdot U_F \cdot I_F$ $S = \sqrt{3} U_L \cdot I_L$	VOLTAMPERIOS (VA)