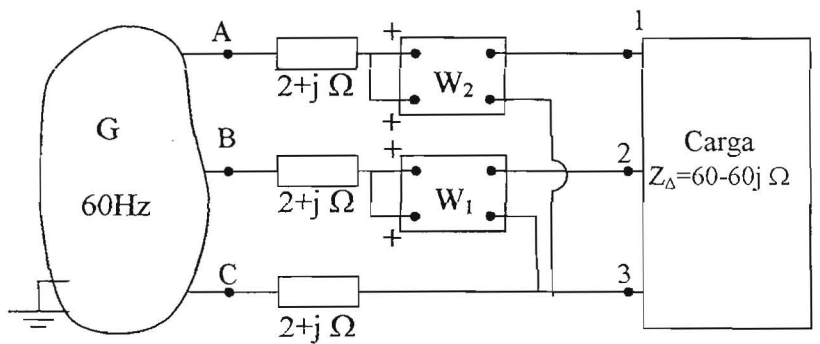
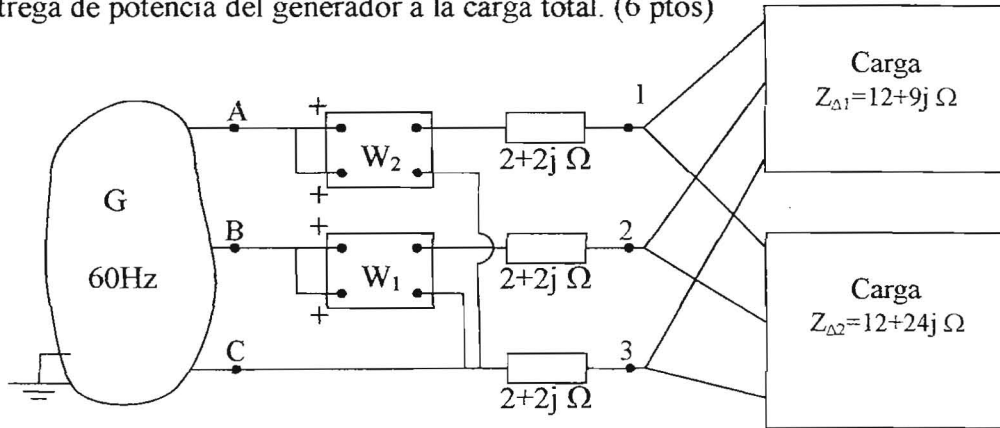


1- En el circuito equilibrado de la figura el voltaje de línea  $V_{CB}$  es  $400 \angle 90^\circ V_{rms}$  y la impedancia de rama  $Z_\Delta = 60-60j$ . **a)** Halle la potencia consumida por la carga, las pérdidas de línea, la potencia entregada por el generador, la lectura de los vatímetros  $W_1$  y  $W_2$  y halle el valor del elemento a conectar en delta para corregir el factor de potencia a 0,95 en atraso (suponiendo que el voltaje en la carga permanece constante).



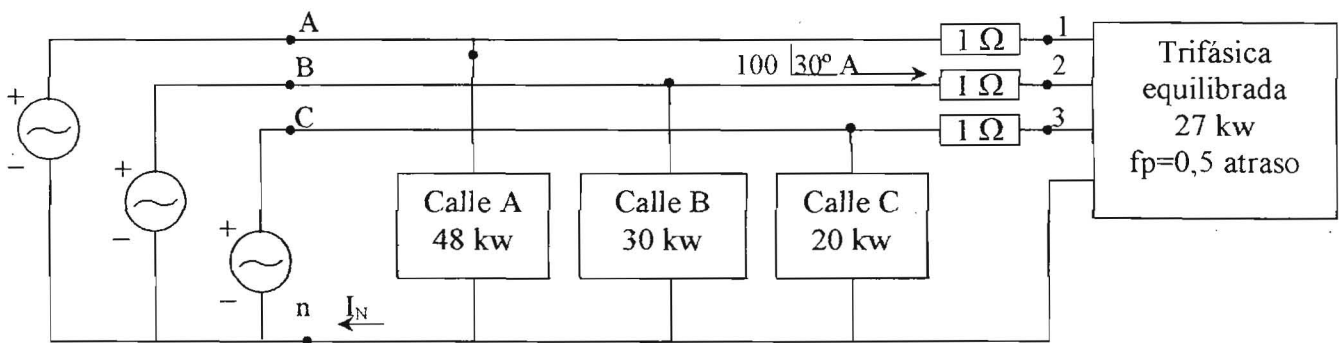
**b)** Hallar la nueva lectura de los vatímetros (después de la corrección). (7 pts)

2- El vatímetro  $W_2$  mide 25kw, encuentre **a)** las corrientes de línea **b)** la medida del vatímetro  $W_1$  y **c)** la eficiencia en la entrega de potencia del generador a la carga total. (6 pts)



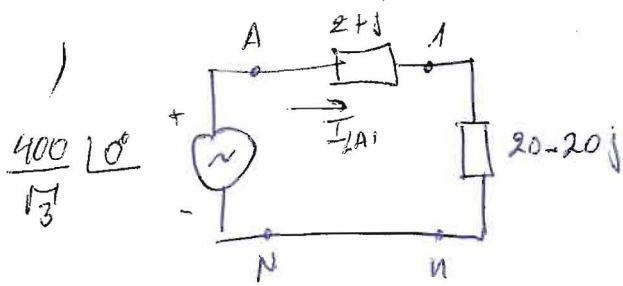
3- Considere la red de 60Hz y secuencia ABC de la figura, la fase A suministra a los usuarios de solo una fase en la calle A, la fase B abastece a la calle B y la fase C suministra a la calle C. Además la carga trifásica industrial en delta que esta conectada al generador a través de impedancias de línea de 1 Ohms está balanceada. Y la corriente que entra a la carga balanceada por la línea 2 es  $100 \angle 30^\circ A_{rms}$ .

**a)** Halle los voltajes de fase del generador. **b)** Encuentre la corriente de línea del generador. **c)** Halle la corriente del neutro  $I_N$ . (6 pts)



4- Explicar porque en una conexión residencial se puede medir entre un vivo y un neutro 110V y entre dos vivos 220V si en los sistemas de distribución de energía eléctrica se utilizan 3 líneas vivas desfasadas 120 grados entre ellas. (1 pto)

5-¿Porque la energía eléctrica se distribuye en forma de corriente alterna y no en DC?. (1 pto)



$$V_{CB} = 400 \angle 90^\circ \quad V_{AB} = 400 \angle 30^\circ$$

$$V_{BC} = 400 \angle -90^\circ$$

$$I_{LA1} = \frac{400}{\sqrt{3}} \angle 40,81^\circ = 7,94 \angle 40,81^\circ$$

$$\frac{400}{\sqrt{3}} = 230,94$$

$$S_L = (7,94)^2 (20 - 20j) = 1260,9 - 1260,9j ; S_{carga} = 3S_L = \boxed{3782,6 - 3782,6j}$$

$$S_{linea} = (7,94)^2 (2 + j) = 126 + 63j ; S_{lineas} = 3S_{linea} = \boxed{378,2 + 189,13j}$$

$$S_{gen} = S_{carga} + S_{lineas} = \boxed{4160,9 - 3593,5j}$$

$$W_2 = |V_{13}| |I_{LA1}| \cos(\varphi_{V_{13}} - \varphi_{I_{LA1}})$$

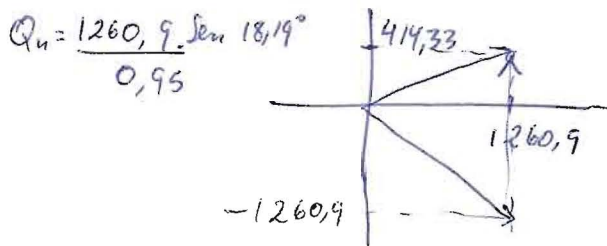
$$V_{14} = I_{LA1} (20 - 20j) = 224,7 \angle -4,18^\circ \Rightarrow V_{12} = 389,2 \angle 25,81^\circ$$

$$V_{31} = 389,2 \angle 145,81^\circ \Rightarrow V_{13} = 389,2 \angle -34,18^\circ$$

$$W_2 = 389,2 \cdot 7,94 \cos(-34,18^\circ - 40,81^\circ) = \boxed{800,33 \text{ W}}$$

$$W_1 = 3782,6 - 800,33 = \boxed{2982,3 \text{ W}}$$

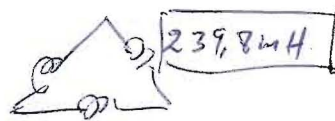
$$0,95 \rightarrow 18,19^\circ$$



$$Q_c = 1260,9 + 414,33 = 1675,2$$

$$Q_c = \frac{|V|^2}{X_c} \Rightarrow X_c = \frac{(224,7)^2}{1675,2} = 30,14$$

$$X_c = \omega L \Rightarrow L = \frac{X_c}{2\pi \cdot 60} = \frac{30,14}{377} = 79,9 \text{ mH}$$



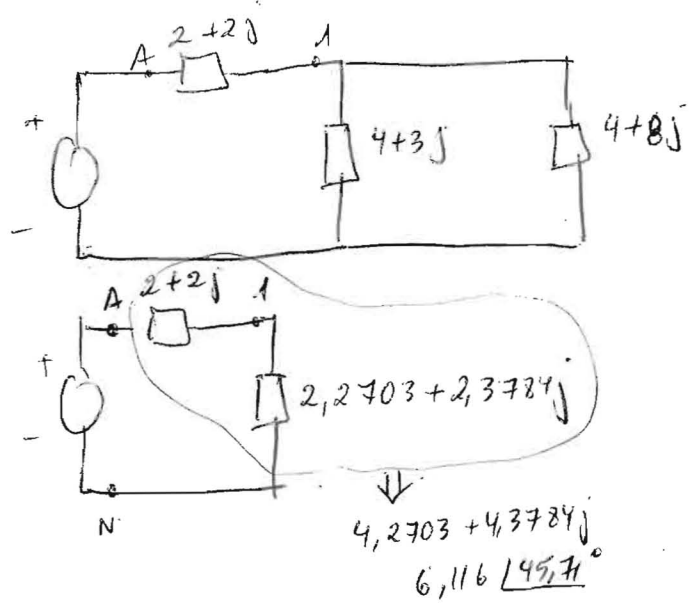
$$I_{LA1} = \left( \frac{1260,9 + 414,33j}{224,7 \angle -4,18^\circ} \right)^* = 5,90 \angle -22,37^\circ$$

$$W_2 = 389,2 \cdot 5,90 \cos(-34,18^\circ + 22,37^\circ)$$

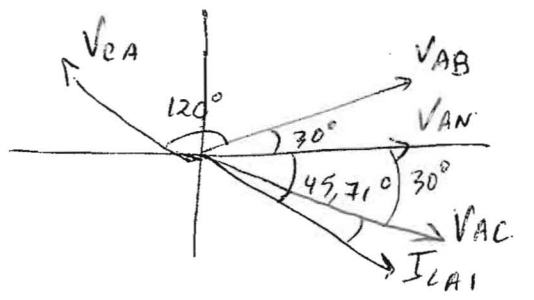
$$\boxed{W_2 = 2247,7 \text{ W}}$$

$$W_1 = \frac{3782,6}{377} - 2247,7 = \boxed{1534,9 \text{ W}}$$

2)



$$W_2 = |V_{AC}| |I_{CA}| \cos(\varphi_{V_{AC}} - \varphi_{I_{CA}}) = 15,71^\circ$$



$$\frac{|V_{AN}|}{|I_{A1}|} = 6,116 \quad |V_{AN}| = \frac{|V_{AC}|}{\sqrt{3}}$$

$$\frac{|V_{AC}|}{\sqrt{3} |I_{A1}|} = 6,116 \Rightarrow |V_{AC}| = 10,59 |I_{A1}|$$

$$I_{A1} = 49,52 \angle -45,71^\circ$$

$$I_{B2} = 49,52 \angle -165,71^\circ$$

$$I_{C3} = 49,52 \angle 74,29^\circ$$

$$25K = 10,59 |I_{A1}|^2 \cos(5,71^\circ)$$

$$|I_{A1}| = \sqrt{\frac{25000}{10,59 \cos(5,71^\circ)}} = 49,52$$

$$V_{AN} = 302,77 \angle 10^\circ$$

$$|V_{AC}| = 10,59 \cdot 49,52 = 524,42$$

$$W_1 + W_2 = 3 \text{Re}(V_{AN} \cdot I_{A1}^*) = 10470 \leftarrow P_{gen} = 31410W$$

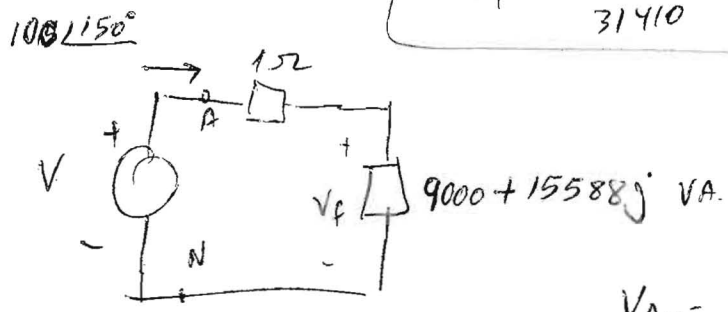
$$W_1 = 10470 - 25000 = -14530W$$

$$6410W$$

$$P_L = 3 \cdot (49,52)^2 (2,2703 + 2,3784j) = 16702 + 17497j$$

$$\eta = \frac{16702}{31410} = 53,17\%$$

3)



$$27kW \quad \cos \varphi = 0,5 \rightarrow 60^\circ$$

$$S = 27K + 46765j$$

$$V_f = \frac{9000 + 15588j}{(100 \angle 150)^\times} = 180 \angle -150^\circ$$

$$V_{AN} = 180 \angle -150^\circ + 1 \cdot 100 \angle 150^\circ = 245,76 \angle -170,6^\circ$$

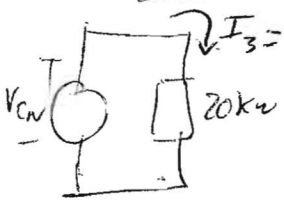
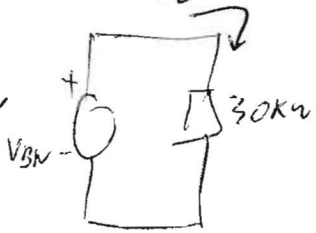
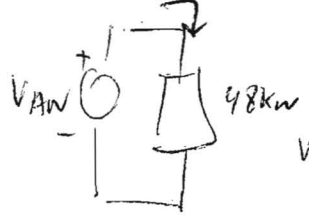
$$V_{BN} = 245,76 \angle -290,6^\circ \rightarrow +69,4^\circ$$

$$V_{CN} = 245,76 \angle -50,6^\circ$$

$$I_1 = 195,31 \angle -170,6^\circ$$

$$I_2 = 122 \angle 69,4^\circ$$

$$I_3 = 81,38 \angle -50,6^\circ$$



$$I_{Aq} = 100 \angle 150^\circ + I_1$$

$$I_{Aq} = 279,87 \angle 176,29^\circ$$

$$I_{Bq} = 100 \angle 130^\circ + I_2$$

$$I_{Bq} = 209,21 \angle 173^\circ$$

$$I_{Cq} = 100 \angle -90^\circ + I_3$$

$$I_{Cq} = 170,87 \angle -73,4^\circ$$

$$I_1 = \left(\frac{48K}{V_{AN}}\right)^\times$$

$$I_{nN} = I_1 + I_2 + I_3$$

$$I_{nN} = 100 \angle 168,76^\circ$$