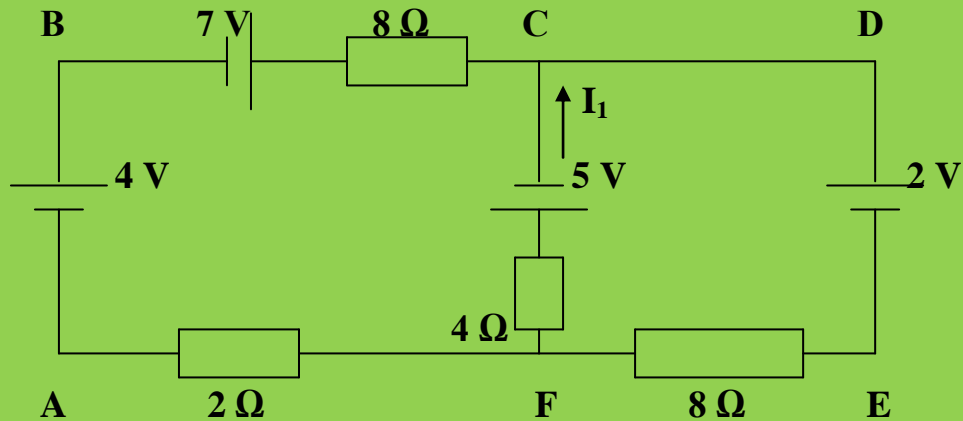


PROBLEMAS Y EJERCICIOS RESUELTOS SOBRE REDES. REGLAS DE KIRCHHOFF

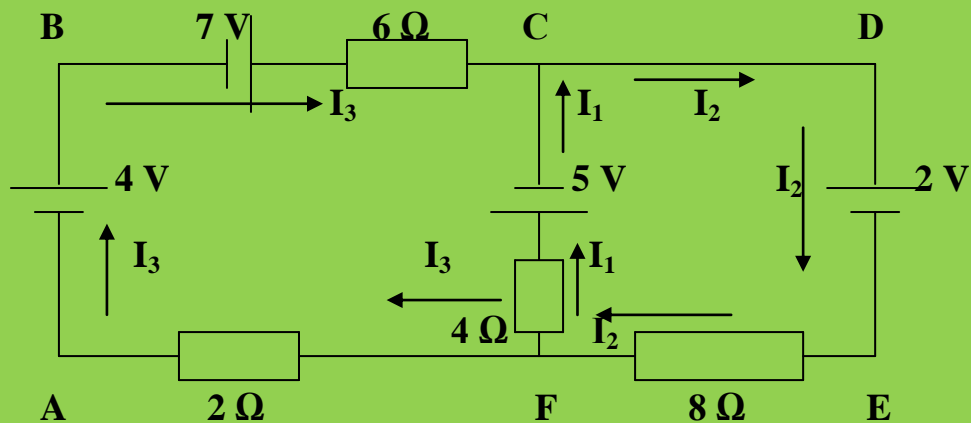
Ejercicio resuelto N° 1

Dada la red:



Resolución

Al llegar I_1 al nudo C aparecerán la I_2 y la I_3 .



Nudo C: $I_1 + I_3 = I_2 \rightarrow I_1 = I_2 - I_3 ; I_3 = I_2 - I_1$

Nudo F: $I_2 = I_3 + I_1$

Malla ABCFA:

$$\sum \varepsilon = \sum I \cdot R$$

$$4 + 7 - 5 = 2 \cdot I_3 + 6 \cdot I_3 - 4 \cdot I_1$$

$$6 = 8 I_3 - 4 I_1$$

Malla FCDEF:

PROBLEMAS Y EJERCICIOS RESUELTOS SOBRE REDES. REGLAS DE KIRCHHOFF

$$-5 - 2 = 4 \cdot I_1 + 8 \cdot I_2$$

$$-7 = 4 \cdot I_1 + 8 I_2$$

Vamos a unir ecuaciones:

$$I_1 + I_3 = I_2$$

$$6 = 8 \cdot I_3 - 4 \cdot I_1 \quad (1) \quad \text{En (1) sustituimos el valor de } I_3 = I_2 - I_1$$

$$-7 = 4 \cdot I_1 + 8 \cdot I_2 \quad (2) \quad 6 = 8 (I_2 - I_1) - 4 I_1$$

$$6 = 8 I_2 - 8 I_1 - 4 I_1 ; 6 = 8 I_2 - 12 I_1$$

Formamos el sistema:

$$-7 = 4 \cdot I_1 + 8 \cdot I_2 \quad (2)$$

$$6 = 8 I_2 - 12 I_1$$

De (2) despejamos I_1 :

$$-7 - 8 I_2 = 4 I_1 ; I_1 = (-7 - 8 I_2) / 4$$

Y llevamos I_1 a:

$$6 = 8 I_2 - 12 \cdot (-7 - 8 I_2) / 4 ; 6 = 8 I_2 + 21 + 96 I_2$$

$$-102 I_2 = 21 - 6 ; -102 I_2 = 15 ; I_2 = 15 / (-102) = -0,147 A$$

De:

$$I_1 = (-7 - 8 I_2) / 4$$

podemos conocer I_1 :

$$I_1 = [(-7 - 8 \cdot (-0,147))] / 4 ; I_1 = (-7 + 1,176) / 4 = -1,45 A$$

De:

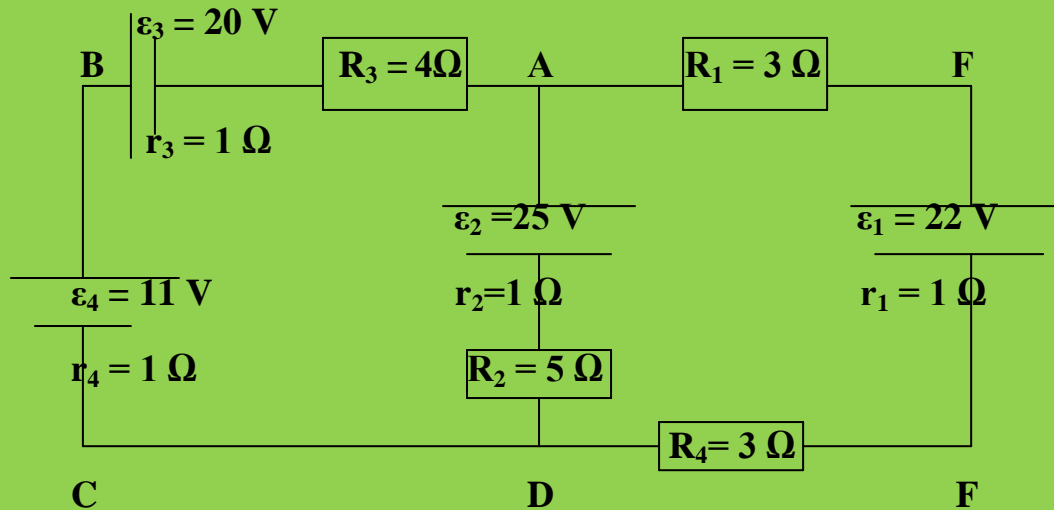
$$I_3 = I_2 - I_1$$

Podemos conocer I_3 :

$$I_3 = -0,47 - (-1,45) = 0,98 A$$

Ejercicio resuelto N° 2

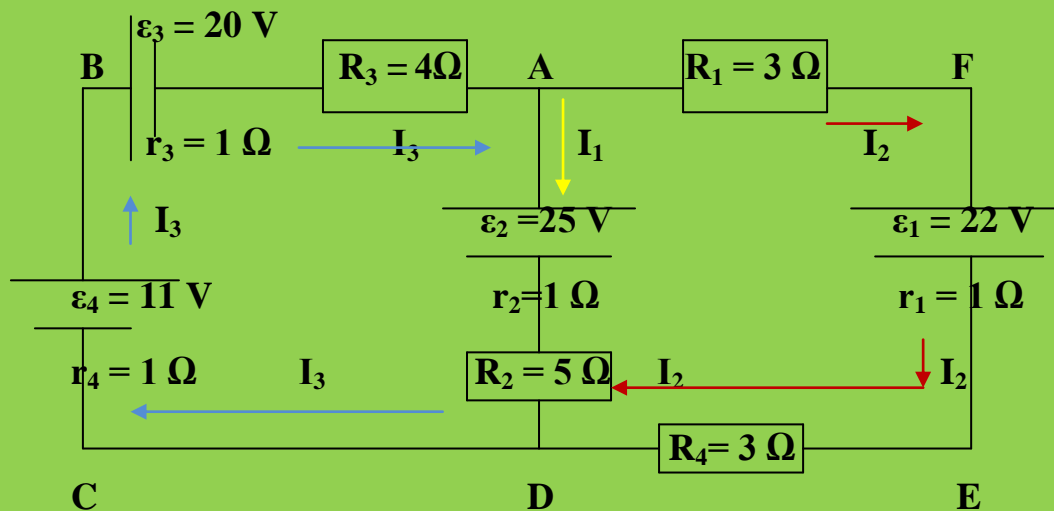
Dada la red:



Determinar la intensidad de corriente eléctrica que circula por la red.

Resolución

Estableceré la las direcciones y sentidos de las intensidades que circulan por las mallas de la red.



Ecuaciones:

NUDO A: $I_3 = I_1 + I_2$ (1)

NUDO D: $I_1 + I_2 = I_3$

PROBLEMAS Y EJERCICIOS RESUELTOS SOBRE REDES. REGLAS DE KIRCHHOFF

MALLA AFEDA: $\sum \varepsilon = \sum I \cdot R$

$$- 22 - 25 = I_2 \cdot R_1 + I_2 \cdot r_1 + I_1 \cdot r_1 + I_1 \cdot R_2$$

$$- 45 = 3 I_2 + 1 \cdot I_2 + 1 I_1 + 5 I_1$$

$$- 45 = 4 I_2 + 6 I_1 \quad (2)$$

MALLA ADCBA:

$$- 25 + 11 - 20 = I_1 \cdot r_2 + I_1 \cdot R_2 + I_3 \cdot r_4 + I_3 \cdot r_3 + I_3 \cdot R_3$$

$$-34 = 1 \cdot I_1 + 5 I_1 + 1 \cdot I_3 + 1 \cdot I_3 + 4 \cdot I_3$$

$$-34 = 6 I_1 + 6 I_3$$

Unimos ecuaciones:

$$I_3 = I_1 + I_2 \rightarrow I_2 = I_3 - I_1$$

Y la llevamos a (2):

$$- 45 = 4 I_2 - 4 I_1 \rightarrow -45 = 4 \cdot (I_3 - I_1) - 4 I_1 ; -45 = 4 I_3 - 4 I_1 - 4 I_1$$

$$-45 = 4 I_3 - 8 I_1 \left. \begin{array}{l} \\ \\ \end{array} \right\} \begin{array}{l} 8I_1 = 4 I_3 + 45 \rightarrow I_1 = (4 I_3 + 45) / 8 \\ -34 = 6 \cdot (4I_3 + 45) / 8 + 6 I_3 ; \\ -34 = 24I_3 + 270 / 8 + 6 I_3 \\ -272 = 24 I_3 + 270 + 48 I_3 \\ - 272 - 270 = 72 I_3 ; I_3 = -542 / 72 = -7,52 A \end{array}$$

De:

$$I_1 = (4 I_3 + 45) / 8$$

Podemos conocer I_1 :

$$I_1 = 4 \cdot (-7,52) + 45 / 8 ; I_1 = 1,86 A$$

Llevando estos valores a:

$$I_2 = I_3 - I_1$$

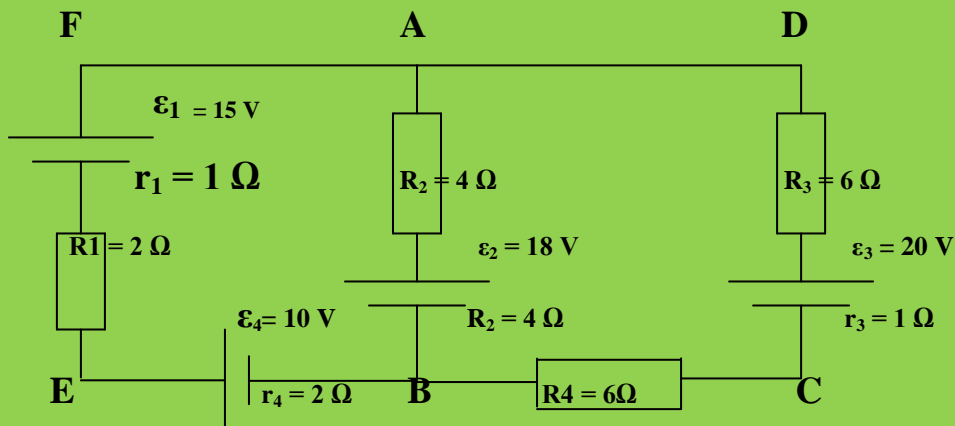
PROBLEMAS Y EJERCICIOS RESUELTOS SOBRE REDES. REGLAS DE KIRCHHOFF

Conoceremos I_2 :

$$I_2 = -7,52 - 1,86 = -9,38 \text{ A}$$

Ejercicio resuelto N° 3

Dada la red:



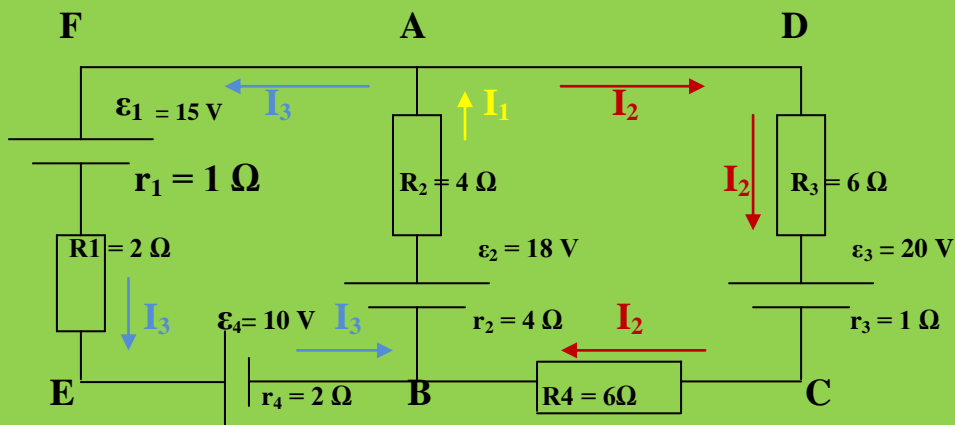
Determinar:

- Las intensidades que recorren las dos mallas de la red.
- La diferencia de potencial entre los puntos A y B.

Resolución

a)

Debemos establecer los sentidos de las tres intensidades que circulan por la red.



PROBLEMAS Y EJERCICIOS RESUELTOS SOBRE REDES. REGLAS DE KIRCHHOFF

Ecuaciones:

$$\text{NUDO A: } I_1 = I_2 + I_3 \ ; \ I_2 = I_1 - I_3 \ ; \ I_3 = I_1 - I_2$$

$$\text{Malla ABCDA: } \sum \varepsilon = \sum I \cdot R$$

$$- 20 + 18 = I_2 \cdot R_3 + I_2 \cdot r_3 + I_2 \cdot R_4 + I_1 \cdot r_2 + I_1 \cdot R_2$$

$$- 2 = 6 I_2 + 1 \cdot I_2 + 6 I_2 + 4 I_1 + 4 I_1$$

$$- 2 = 13 I_2 + 8 I_1$$

$$\text{Malla ABEFA: } \sum \varepsilon = \sum R \cdot I$$

$$- 15 - 10 + 18 = I_3 \cdot r_1 + I_3 \cdot R_1 + I_3 \cdot r_4 + I_1 \cdot r_2 + I_1 \cdot R_2$$

$$- 7 = 1 \cdot I_3 + 2 \cdot I_3 + 4 \cdot I_3 + 4 \cdot I_1 + 4 \cdot I_1$$

$$- 7 = 7 I_3 + 8 I_1$$

Unimos ecuaciones:

$$- 2 = 13 I_2 + 8 I_1 \quad (1)$$

$$- 7 = 7 I_3 + 8 I_1 \quad (2)$$

$$I_3 = I_1 - I_2 \quad (3)$$

Llevamos I_3 a la ecuación (2):

$$- 7 = 7 I_3 + 8 I_1 \ ; \ - 7 = 7 (I_1 - I_2) + 8 I_1 \ ; \ - 7 = 7 I_1 - 7 I_2 + 8 I_1$$

$$- 7 = 15 I_1 - 7 I_2 \quad (4)$$

Formamos un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas uniendo la ecuación (1) con la (4):

$$- 2 = 13 I_2 + 8 I_1 \quad (1)$$

$$- 7 = 15 I_1 - 7 I_2 \quad (4)$$

PROBLEMAS Y EJERCICIOS RESUELTOS SOBRE REDES. REGLAS DE KIRCHHOFF

De la ecuación (1) despejamos I_1 :

$$I_1 = (-2 - 13 I_2) / 8$$

Llevamos I_1 a la ecuación (4):

$$-7 = 15 \cdot (-2 - 13 I_2) / 8 - 7 I_2$$

$$-56 = 15 (-2 - 13 I_2) - 56 I_2$$

$$-56 = -30 - 195 I_2 - 56 I_2$$

$$-56 + 30 = -251 I_2 ; -26 = -251 I_2 ; I_2 = 0,1 \text{ A}$$

De la ecuación:

$$I_1 = (-2 - 13 I_2) / 8$$

Podemos conocer I_1 :

$$I_1 = (-2 - 13 \cdot 0,1) / 8 = -0,41 \text{ A}$$

De la ecuación:

$$I_3 = I_1 - I_2$$

Conoceremos I_3 :

$$I_3 = -0,41 + 0,1 = -0,31 \text{ A}$$

b)

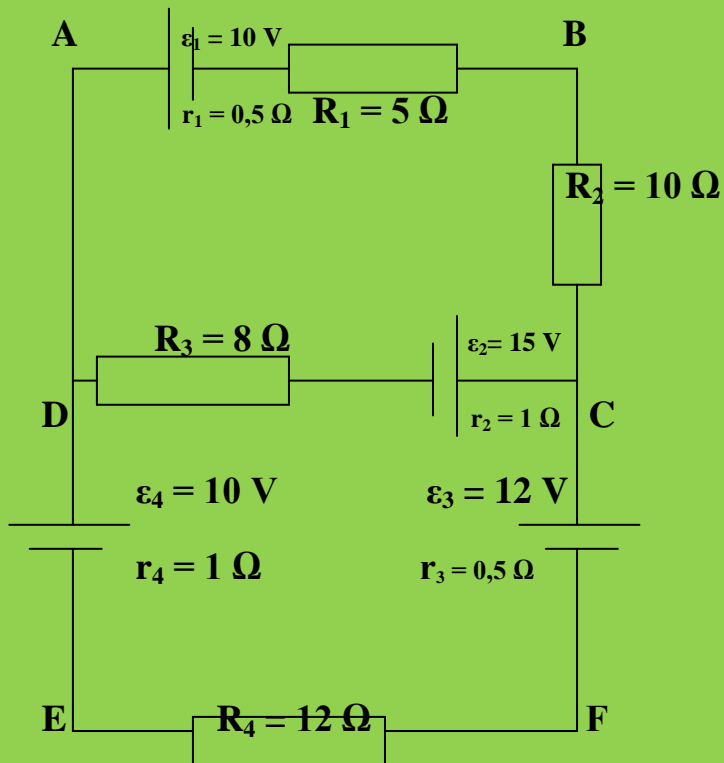
La I_1 atraviesa el generador saliendo por el polo positivo lo que nos indica que dicho generador aporta potencial al sistema. También hay que vencer la resistencia del propio generador al paso de la corriente así como vencer la resistencia R_2 , existe una caída de potencial Dicho lo cual:

$$V_A - V_B = \varepsilon_2 - I_1 \cdot r_2 - I_2 \cdot R_2$$

$$\begin{aligned} V_A - V_B &= 18 \text{ V} - (-0,41) \text{ A} \cdot 4 \Omega - (-0,41) \text{ A} \cdot 4 \Omega = \\ &= 18 \text{ V} + 1,64 \text{ V} + 1,64 \text{ V} = 21,28 \text{ V} \end{aligned}$$

Ejercicio resuelto N° 4

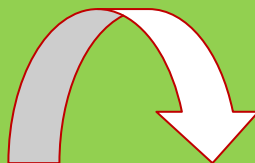
Dada la red:



Determinar:

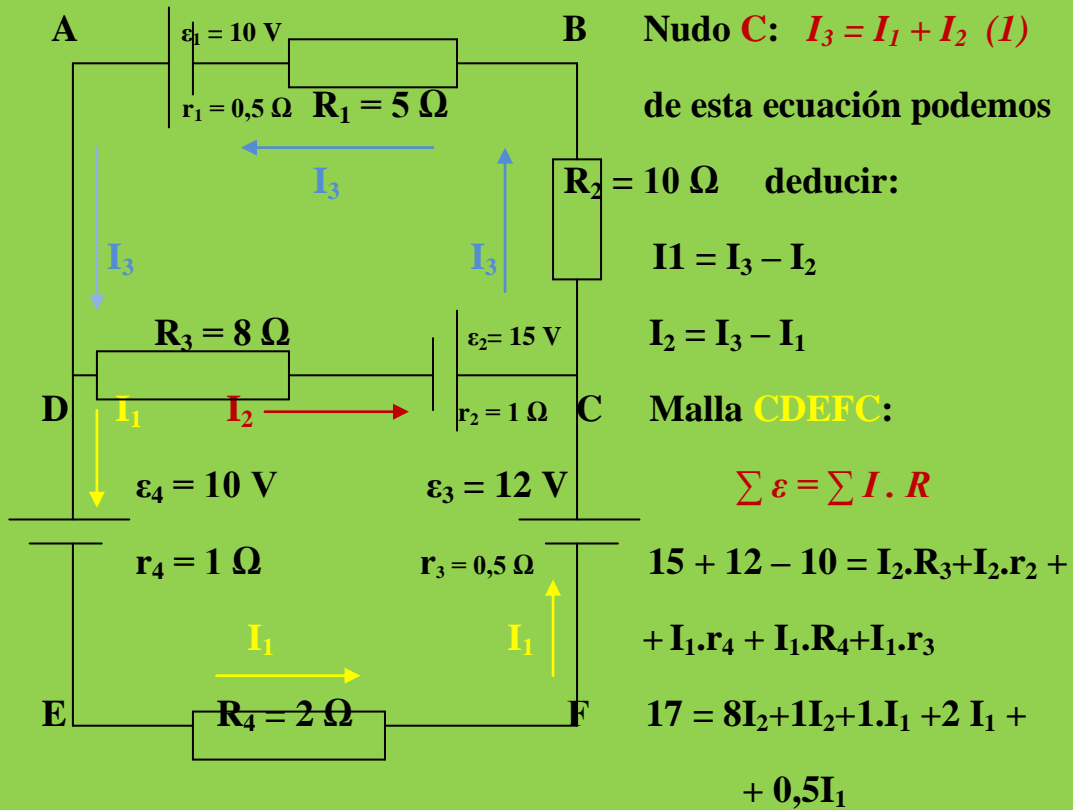
- a) Las intensidades que circulan por la red.
- b) La diferencia de potencial entre los puntos C y D.

Resolución



PROBLEMAS Y EJERCICIOS RESUELTOS SOBRE REDES. REGLAS DE KIRCHHOFF

Vamos a establecer los sentidos de las intensidades en las mallas de la red:



$$17 = 9 I_2 + 3,5 I_1 \quad (2)$$

Malla CDABC:

$$\sum \varepsilon = \sum I \cdot R$$

$$15 + 10 = I_2 \cdot R_3 + I_2 \cdot r_2 + I_3 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_1 + I_3 \cdot r_1$$

$$25 = 8 I_2 + 1 \cdot I_2 + 10 I_3 + 5 I_3 + 0,5 I_3$$

$$25 = 9 I_2 + 15,5 I_3 \quad (3)$$

Ecuaciones:

$$I_1 = I_2 + I_3 \quad (1)$$

$$17 = 9 I_2 + 3,5 I_1 \quad (2)$$

$$25 = 9 I_2 + 15,5 I_3 \quad (3)$$

PROBLEMAS Y EJERCICIOS RESUELTOS SOBRE REDES. REGLAS DE KIRCHHOFF

Llevamos (1) a (3):

$$25 = 9 I_2 + 15,5 (I_1 + I_2) ; \quad 25 = 9 I_2 + 15,5 I_1 + 15,5 I_2$$

$$25 = 24,5 I_2 + 15,5 I_1 \quad (4)$$

Unimos (2) y (4) para formar un sistema de dos ecuaciones con dos incógnitas:

$$17 = 9 I_2 + 3,5 I_1 \quad (2)$$

$$25 = 24,5 I_2 + 15,5 I_1 \quad (4)$$

De (2) despejamos I_2 y la llevamos a (4):

$$I_2 = (17 - 3,5 I_1) / 9 \quad (5)$$

$$25 = 24,5 \cdot (17 - 3,5 I_1) / 9 + 15,5 I_1$$

$$225 = 24,5 \cdot (17 - 3,5 I_1) + 139,5 I_1$$

$$225 = 416,5 - 85,75 I_1 + 139,5 I_1$$

$$-191,5 = 53,75 I_1 ; \quad I_1 = - 3,56 A$$

Si llevamos I_1 a (5):

$$I_2 = (17 - 3,5 \cdot 1) / 9 ; \quad I_2 = 1,5 A$$

Si llevamos I_1 y I_2 a (1):

$$I_1 + I_2 = I_3 ; \quad I_3 = - 3,56 + 1,5 = 2,06 A$$

b)

Al pasar del punto C al punto D hay una caída de potencial que se manifiesta en la ecuación:

$$V_C - V_D = \varepsilon_2 - I_2 \cdot (R_3 + r_2)$$

$$V_C - V_D = 15 - 0,39 \cdot (8 + 1)$$

$$V_C - V_D = 11,49 V$$

