

Tarea 04 de Circuitos Lineales I

Gabriel Gamboa Vargas

Noviembre 2021

1 Ejercicio 1 y 4

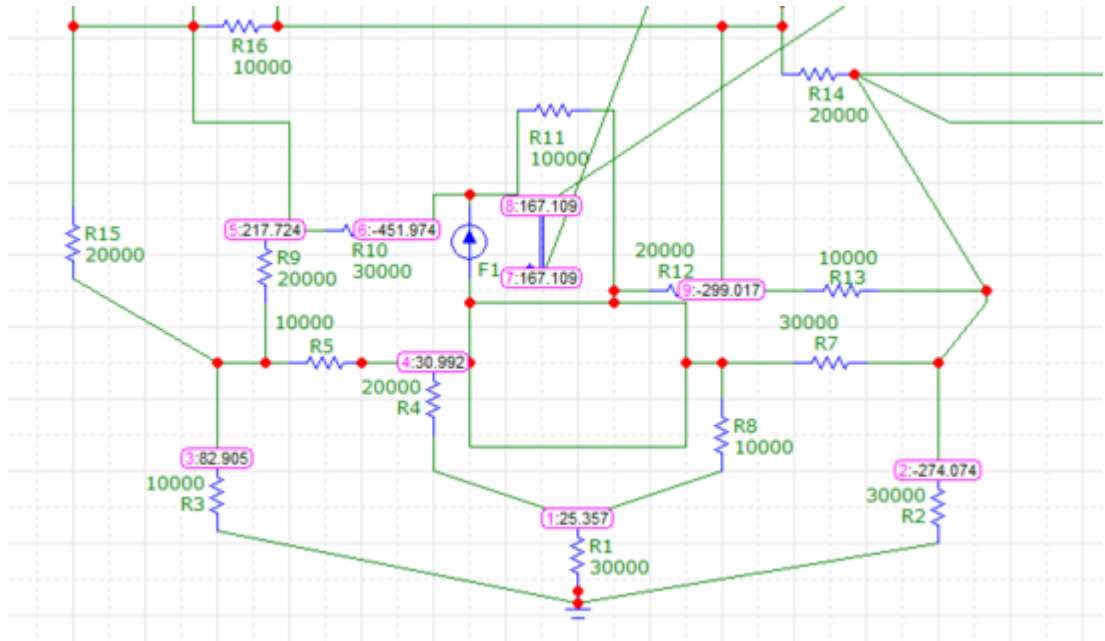
Se utiliza el programa Micro Cap. Se juntan ambos ejercicios para tener más claridad.

Se referirá a las corrientes de rama por el nombre del elemento de circuito por el cual la corriente circula. Se muestra el circuito por partes.

Los valores en forma tabulada son:

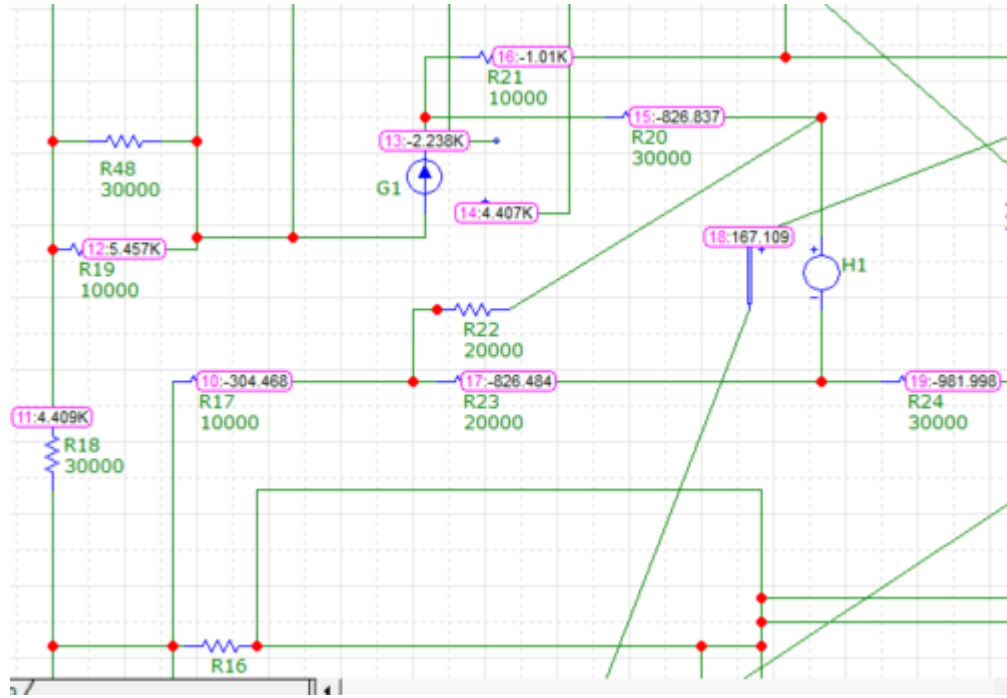
Node	Voltage	Node	Voltage	Node	Voltage
1	25.357	2	-274.074	3	82.905
4	30.992	5	217.724	6	-451.974
7	167.109	8	167.109	9	-299.017
10	-304.468	11	4.409K	12	5.457K
13	-2.238K	14	4.407K	15	-826.837
16	-1.010K	17	-826.484	18	167.109
19	-981.998	20	-1.030K	21	-302.414
22	2.546K	23	4.836K	24	3.955K
25	4.668K	26	4.294K	27	4.856K
28	4.744K				

A continuación se muestra donde están ubicados estos valores y se utilizan para calcular las corrientes de rama.

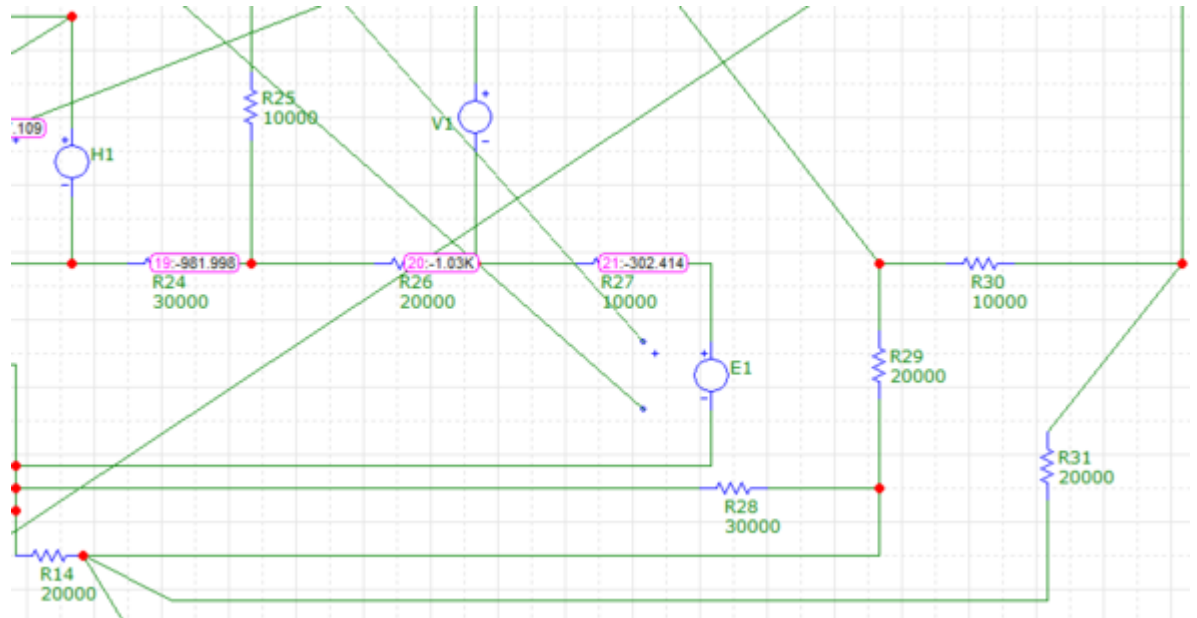


El nombre del nodo está escrito en la izquierda y su tensión de nodo luego de los dos puntos.

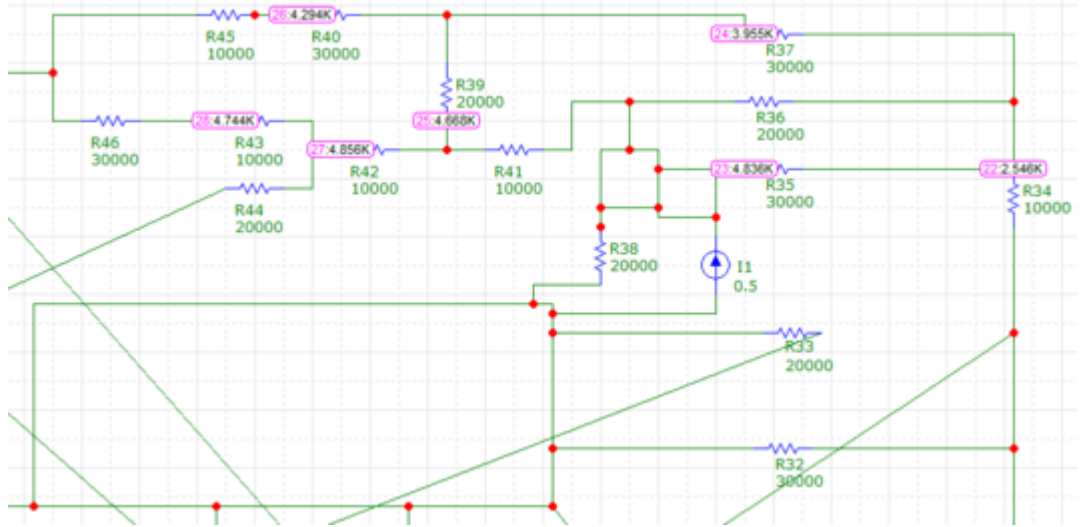
$$\begin{aligned}
 I(F1) &= 70.62mA \\
 I(R1) &= v1/R1 = 845uA \\
 I(R2) &= v2/R3 = -247.074A \\
 I(R3) &= v3/R1 = 8.291mA \\
 I(R4) &= \frac{v4-v1}{R2} = -281.748uA \\
 I(R5) &= \frac{v3-v4}{R1} = 5.191mA \\
 I(R7) &= \frac{v4-v2}{R3} = 10.169mA \\
 I(R8) &= \frac{v4-v2}{R1} = 563.496uA \\
 I(R9) &= \frac{v5-v3}{R2} = 6.741mA \\
 I(R10) &= \frac{v5-v6}{R3} = 22.323mA \\
 I(R11) &= \frac{v4-v6}{R1} = 48.297mA \\
 I(R12) &= \frac{v4-v9}{R2} = 16.5mA \\
 I(R13) &= \frac{v2-v9}{R1} = 2.494mA \\
 I(R14) &= \frac{v2-v9}{R2} = 1.247mA \\
 I(R15) &= \frac{v5-v3}{R2} = 6.741mA \\
 I(R16) &= \frac{v5-v9}{R1} = 51.674mA
 \end{aligned}$$



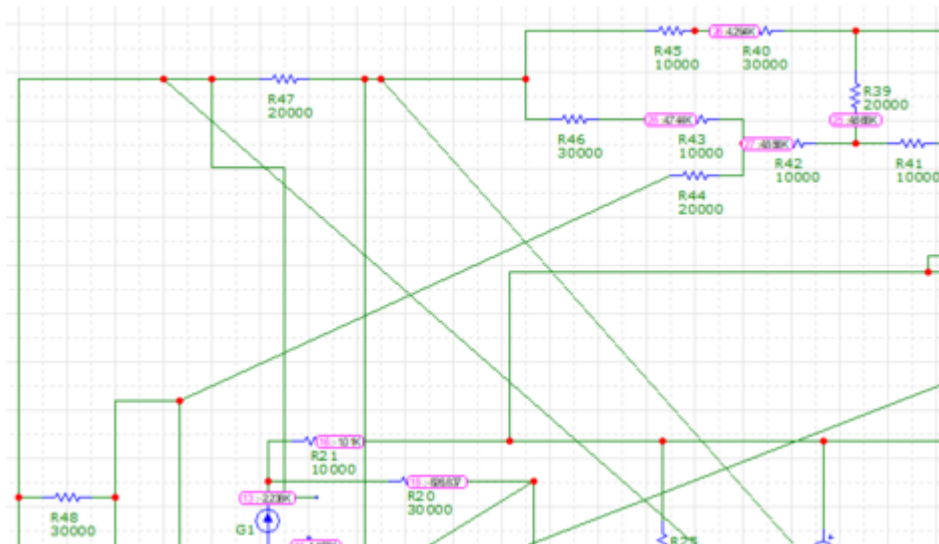
$$\begin{aligned}
 I(G1) &= 169.836mA \\
 I(H1) &= 20.917mA \\
 I(R17) &= \frac{v5-v19}{R1} = 52.219mA \\
 I(R18) &= \frac{v5-v11}{R3} = 139.699mA \\
 I(R19) &= \frac{v12-v11}{R1} = 104.838mA \\
 I(R48) &= \frac{v12-v11}{R3} = 34.946mA \\
 I(R22) &= \frac{v10-v15}{R2} = 26.118mA \\
 I(R23) &= \frac{v10-v17}{R2} = 26.101mA \\
 I(R21) &= \frac{v16-v13}{R1} = 122.801mA \\
 I(R20) &= \frac{v15-v13}{R3} = 47.035mA \\
 I(R24) &= \frac{v17-v19}{R3} = 51.674mA
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 I(E1) &= 72.748mA \\
 I(v1) &= 75.142mA \\
 I(R25) &= \frac{v_{19}-v_{16}}{R1} = 2.789mA \\
 I(R26) &= \frac{v_{19}-v_{20}}{R2} = 2.395mA \\
 I(R27) &= \frac{v_{21}-v_{20}}{R1} = 72.748mA \\
 I(R28) &= \frac{v_2-v_9}{R3} = 831.45uA \\
 I(R29) &= \frac{v_2-v_{16}}{R2} = 36.791mA \\
 I(R30) &= \frac{v_8-v_{16}}{R1} = 117.7mA \\
 I(R31) &= \frac{v_8-v_2}{R1} = 22.059mA \\
 I(R32) &= \frac{v_8-v_{16}}{R3} = 39.233mA
 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned}
 I(R33) &= \frac{v_{18}-v_{16}}{R2} = 58.85mA \\
 I(R34) &= \frac{v_{22}-v_8}{R1} = 237.842mA \\
 I(R35) &= \frac{v_{23}-v_{22}}{R3} = 76.35mA \\
 I(R36) &= \frac{v_{23}-v_{22}}{R2} = 114.525mA \\
 I(R37) &= \frac{v_{24}-v_{22}}{R3} = 46.968mA \\
 I(R38) &= \frac{v_{23}-v_{16}}{R2} = 39.233mA \\
 I(R39) &= \frac{v_{25}-v_{24}}{R2} = 35.658mA \\
 I(R40) &= \frac{v_{26}-v_{24}}{R3} = 11.31mA \\
 I(R41) &= \frac{v_{23}-v_{25}}{R1} = 16.83mA \\
 I(R42) &= \frac{v_{27}-v_{25}}{R1} = 18.828mA \\
 I(R43) &= \frac{v_{27}-v_{28}}{R1} = 11.225mA \\
 I(R44) &= \frac{v_{12}-v_{27}}{R2} = 30.053mA \\
 I(R45) &= \frac{v_{14}-v_{26}}{R1} = 11.31mA \\
 I(R46) &= \frac{v_{28}-v_{14}}{R3} = 11.225mA
 \end{aligned}$$



$$I(R47) = \frac{v_{11} - v_{14}}{R2} = 84.918 \mu A$$

2 Ejercicio 2 y 4

Se utiliza el programa Ltspice, note que las tensiones de nodos están nombradas de la misma forma que en el circuito diseñado en Micro Cap, los resistores no tienen la misma numeración. Se mostrarán los datos tabulados y luego las imágenes del circuito.

Los valores de las tensiones de nodo son:

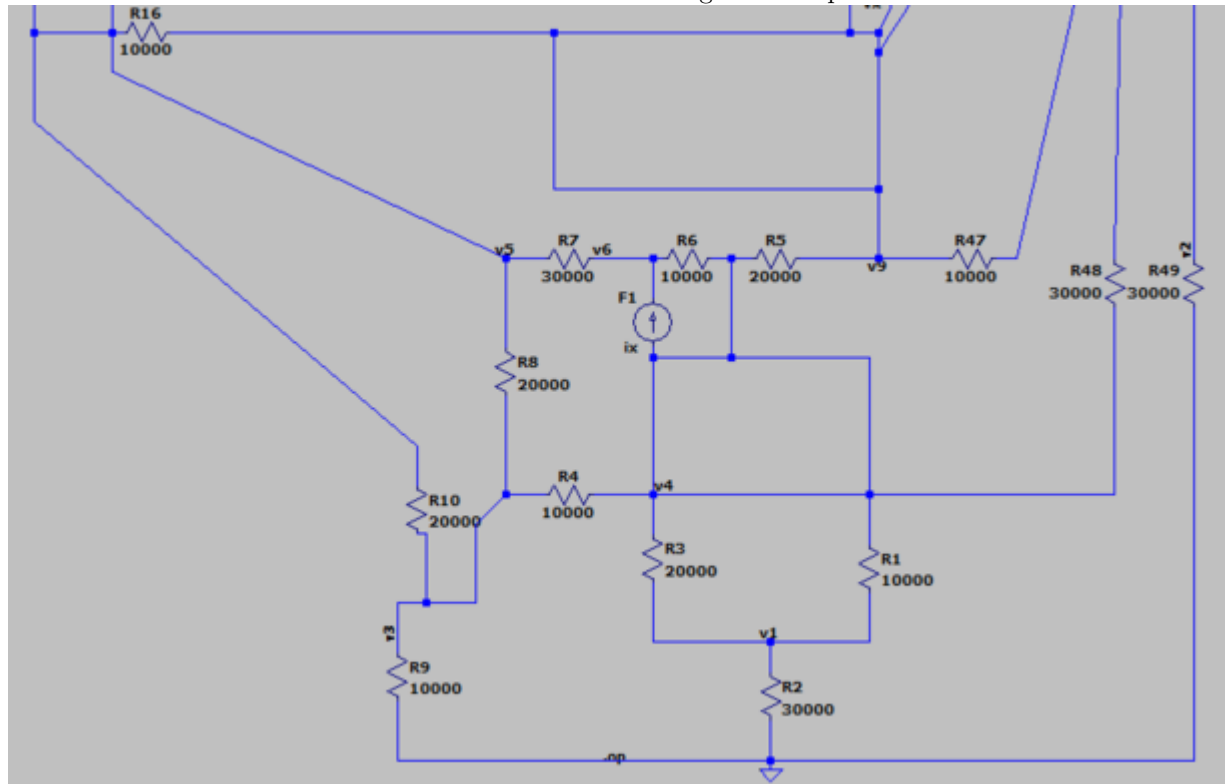
V(v9) :	-299.017	voltage
V(v5) :	217.724	voltage
V(v11) :	4408.68	voltage
V(v10) :	-304.468	voltage
V(v15) :	-826.837	voltage
V(v17) :	-826.484	voltage
V(v19) :	-981.998	voltage
V(v13) :	-2237.9	voltage
V(v12) :	5457.06	voltage
V(v16) :	-1009.89	voltage
V(n003) :	4408.68	voltage
V(n002) :	4406.98	voltage
V(v28) :	4743.74	voltage
V(v26) :	4293.88	voltage
V(v27) :	4856	voltage
V(v24) :	3954.57	voltage
V(v25) :	4667.72	voltage
V(v23) :	4836.02	voltage
V(v22) :	2545.53	voltage
V(v8) :	167.109	voltage
V(n001) :	-1009.89	voltage
V(v2) :	-274.074	voltage
V(v4) :	30.9923	voltage
V(v1) :	25.3573	voltage
V(v3) :	82.9055	voltage
V(v6) :	-451.974	voltage
V(v21) :	-302.414	voltage
V(v20) :	-1029.89	voltage

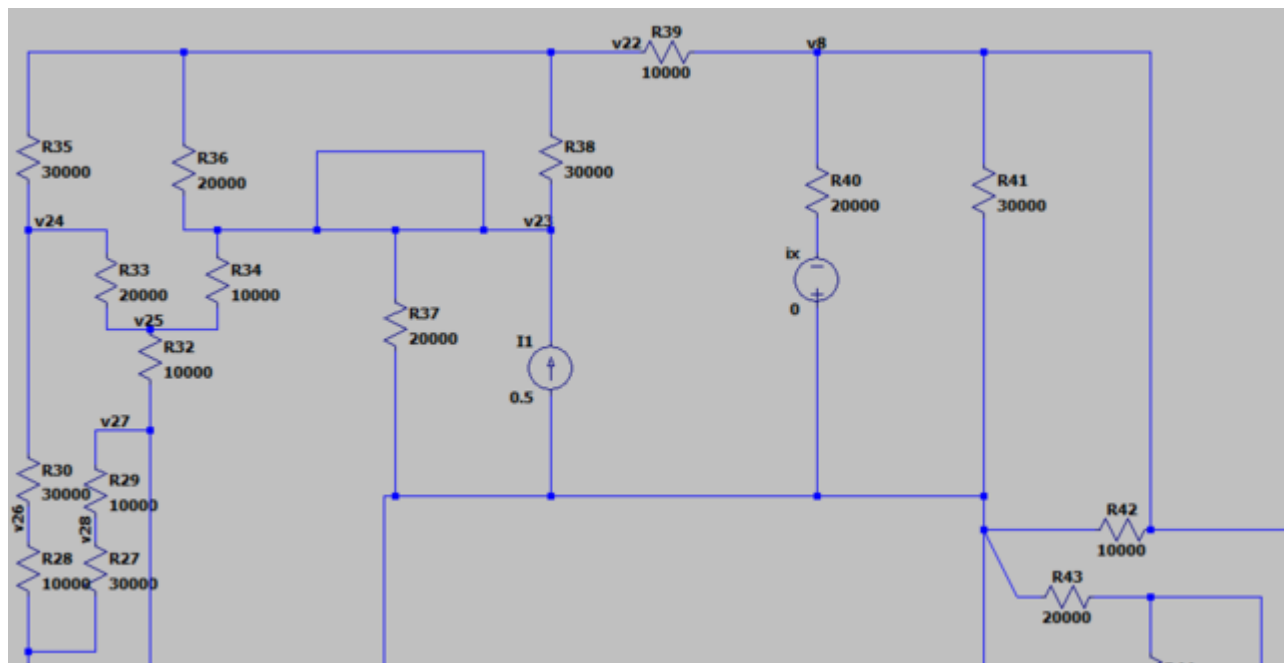
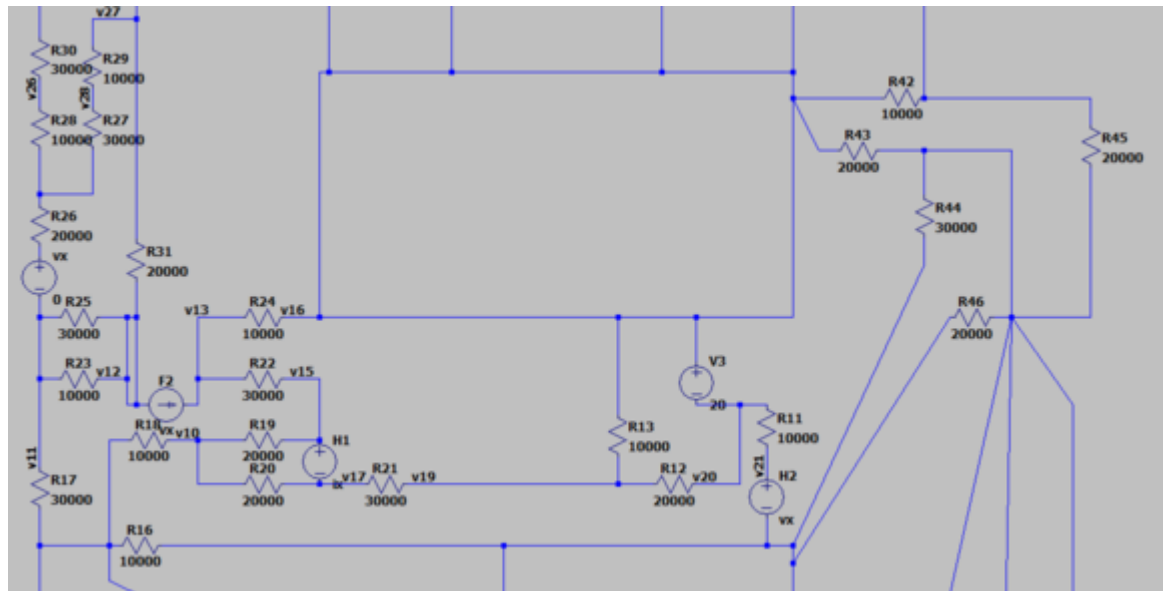
Los valores de las corrientes de rama son:

I (F1) :	-0.0706199	device_current
I (F2) :	-0.169836	device_current
I (H2) :	-0.0727476	device_current
I (H1) :	-0.020917	device_current
I (I1) :	0.5	device_current
I (R13) :	-0.0027892	device_current
I (R12) :	-0.0023946	device_current
I (R11) :	-0.0727476	device_current
I (R10) :	0.00674093	device_current
I (R9) :	0.00829055	device_current
I (R8) :	0.00674093	device_current
I (R7) :	-0.0223233	device_current
I (R6) :	0.0482966	device_current
I (R5) :	-0.0165005	device_current
I (R4) :	-0.00519132	device_current
I (R3) :	0.000281748	device_current
I (R2) :	0.000845245	device_current
I (R1) :	0.000563496	device_current
I (R49) :	0.00913579	device_current
I (R48) :	0.0101689	device_current
I (R47) :	0.00249435	device_current
I (R46) :	0.00124718	device_current
I (R45) :	0.0220591	device_current
I (R44) :	0.00083145	device_current
I (R43) :	0.0367908	device_current
I (R42) :	0.1177	device_current
I (R41) :	0.0392333	device_current
I (R40) :	0.0588499	device_current
I (R39) :	-0.237842	device_current
I (R38) :	-0.0763497	device_current
I (R37) :	0.292296	device_current
I (R36) :	-0.114525	device_current
I (R35) :	-0.0469679	device_current
I (R34) :	0.0168301	device_current
I (R33) :	-0.0356576	device_current
I (R32) :	-0.0188275	device_current
I (R31) :	-0.0300529	device_current
I (R30) :	-0.0113103	device_current
I (R29) :	0.0112254	device_current
I (R28) :	-0.0113103	device_current
I (R27) :	0.0112254	device_current
I (R26) :	-8.49182e-005	device_current
I (R25) :	0.0349459	device_current

I(R24):	0.122801	device_current
I(R23):	0.104838	device_current
I(R22):	0.0470354	device_current
I(R21):	-0.00518381	device_current
I(R20):	-0.0261008	device_current
I(R19):	-0.0261184	device_current
I(R18):	-0.0522192	device_current
I(R17):	0.139699	device_current
I(R16):	-0.0516741	device_current
I(V3):	-0.0751422	device_current
I(Ix):	-0.0588499	device_current
I(Vx):	-8.49182e-005	device_current

Puede encontrar donde se encuentran estos valores en las siguientes capturas.





3 Ejercicio 3

Se utiliza el siguiente archivo SPICE, creado del código SPICE del circuito de Micro Cap.

Ejercicio 3

E1 21 9 14 11 2

F1 4 6 VF1 1.2

G1 12 13 14 11 0.1

H1 15 17 VH1 6

I1 16 23 DC 0.5

R1 0 1 30000

R2 2 0 30000

R3 3 0 10000

R4 4 1 20000

R5 3 4 10000

R7 4 2 30000

R8 1 4 10000

R9 3 5 20000

R10 6 5 30000

R11 4 6 10000

R12 4 9 20000

R13 2 9 10000

R14 2 9 20000

R15 3 5 20000

R16 9 5 10000

R17 10 5 10000

R18 5 11 30000

R19 12 11 10000

R20 15 13 30000

R21 16 13 10000

R22 15 10 20000

R23 17 10 20000

R24 19 17 30000

R25 19 16 10000

R26 20 19 20000

R27 21 20 10000

R28 2 9 30000

R29 2 16 20000

R30 8 16 10000

R31 2 8 20000

R32 8 16 30000

R33 18 16 20000

R34 8 22 10000

R35 22 23 30000

R36 22 23 20000

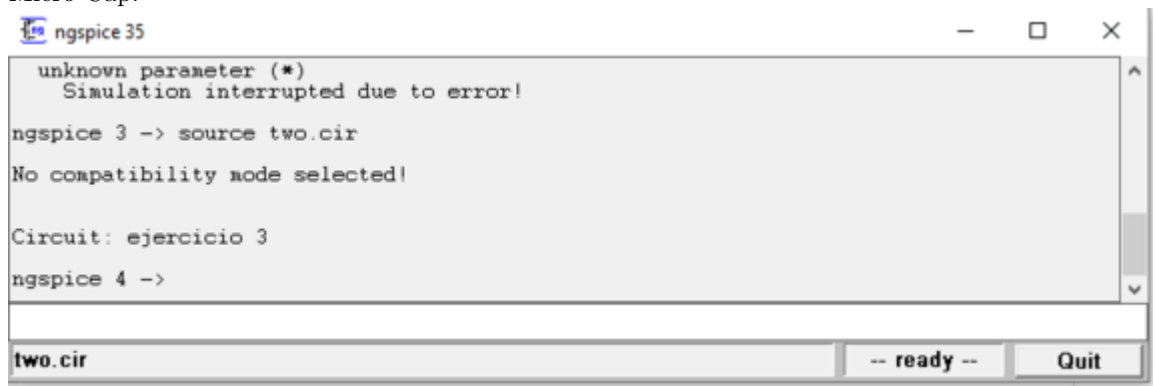
R37 22 24 30000

```

R38 16 23 20000
R39 25 24 20000
R40 24 26 30000
R41 23 25 10000
R42 25 27 10000
R43 27 28 10000
R44 27 12 20000
R45 26 14 10000
R46 28 14 30000
R47 14 11 20000
R48 12 11 30000
RE1 14 11 1G;added by E1
RG1 14 11 1G ;added by G1
V1 16 20 DC 20
VF1 7 8 0 ;added by F1
VH1 18 7 0 ;added by H1
*
*
*
.DC 0 0 0 0
*
.PROBE
.END

```

Se utiliza el comando "source two.cir" para cargar el circuito, una vez cargado exitosamente se usa el comando "op" para simular corriente continua. Después se usa el comando "print all" para mostrar todas las tensiones de nodo, note que está enumerado de la misma forma que el circuito de Ltspice y el de Micro Cap.



$e + x$ representa un factor de 10^x

```

ngspice 5 -> op
Doing analysis at TEMP = 27.000000 and TNOM = 27.000000

No. of Data Rows : 1
ngspice 6 -> print all
v(1) = 2.535734e+01
v(2) = -2.74074e+02
v(3) = 8.290549e+01
v(4) = 3.099231e+01
v(5) = 2.177242e+02
v(6) = -4.51974e+02
v(7) = 1.671087e+02
v(8) = 1.671087e+02
v(9) = -2.99017e+02
v(10) = -3.04468e+02
v(11) = 4.408680e+03
v(12) = 5.457056e+03
v(13) = -2.23790e+03
v(14) = 4.406981e+03
v(15) = -8.26837e+02
v(16) = -1.00989e+03
v(17) = -8.26484e+02
v(18) = 1.671087e+02
v(19) = -9.81998e+02
v(20) = -1.02989e+03
v(21) = -3.02414e+02
v(22) = 2.545531e+03
v(23) = 4.836022e+03
v(24) = 3.954569e+03
v(25) = 4.667722e+03
v(26) = 4.293878e+03
v(27) = 4.855997e+03
v(28) = 4.743743e+03
e1#branch = -7.27476e-02
h1#branch = -2.09170e-02
v1#branch = -7.51422e-02
vf1#branch = -5.88499e-02
vh1#branch = -5.88499e-02

```

El código fuente SPICE de Ltspice es:

```

R16 v9 v5 10000
R17 v11 v5 30000
R18 v10 v5 10000
R19 v15 v10 20000
R20 v17 v10 20000
H1 v15 v17 ix 6
R21 v19 v17 30000
R22 v15 v13 30000
R23 v12 v11 10000
F2 v12 v13 vx 2000

```

R24 v16 v13 10000
R25 v12 v11 30000
vx N003 v11 0
R26 N002 N003 20000
R27 v28 N002 30000
R28 v26 N002 10000
R29 v27 v28 10000
R30 v24 v26 30000
R31 v27 v12 20000
R32 v25 v27 10000
R33 v24 v25 20000
R34 v23 v25 10000
R35 v22 v24 30000
R36 v22 v23 20000
R37 v23 v16 20000
R38 v22 v23 30000
I1 v16 v23 0.5
R39 v8 v22 10000
R40 v8 N001 20000
V§ix v16 N001 0
R41 v8 v16 30000
R42 v8 v16 10000
R43 v2 v16 20000
R44 v2 v9 30000
R45 v8 v2 20000
R46 v2 v9 20000
R47 v2 v9 10000
R48 v4 v2 30000
R49 0 v2 30000
R1 v4 v1 10000
R2 v1 0 30000
R3 v4 v1 20000
R4 v4 v3 10000
R5 v9 v4 20000
F1 v4 v6 ix 1.2
R6 v4 v6 10000
R7 v6 v5 30000
R8 v5 v3 20000
R9 v3 0 10000
R10 v5 v3 20000
H2 v21 v9 vx 40000
R11 v20 v21 10000
V3 v16 v20 20
R12 v20 v19 20000
R13 v16 v19 10000
.op

.backanno
.end