LTSPICE

GRUPO AMPERE

REALIZADO POR: NICOLÁS RIVERA BUENO, JUAN PABLO RUEDA TORRES.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA – SECCIONAL MEDELLÍN

MEDELLÍN, ANTIOQUIA.

INTRODUCCIÓN

En este curso aprenderemos cómo hacer uso del manejo básico de LTspice, herramienta de simulación de circuitos.

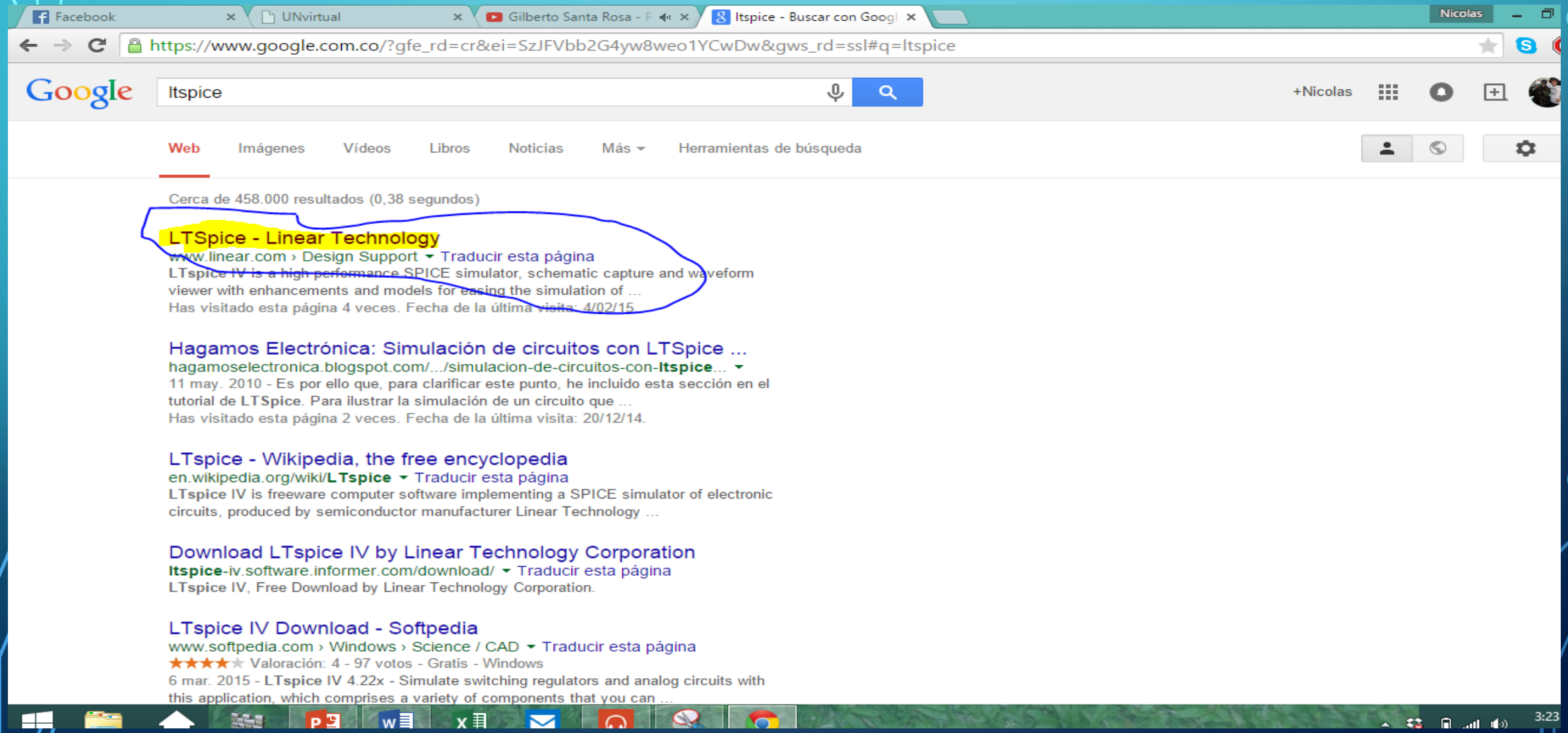
¿QUÉ ES LTSPICE?

LTspice es un software que permite hacer simulaciones circuitales, pertenece a linear technology, una empresa destacada en la producción, el diseño y la venta de una amplia línea de circuitos analógicos integrados para las principales compañías del mundo que los necesitan.

¿CÓMO INSTALAR LTSPICE?

Instalar LTspice es fácil y seguro pues es totalmente gratis y se puede obtener desde la página de linear technology.

BUSCAR EN GOOGLE “LTSPICE” Y SELECCIONAR LA PRIMERA OPCIÓN.



Facebook | UNvirtual | Perdoname. Gilberto S | Linear Technology - Desig | Nicolas

www.linear.com/designtools/software/

LINEAR TECHNOLOGY

Search

中文网站 日本サイト QUALITY CAREERS CONTACT MyLinear

PRODUCTS | SOLUTIONS | DESIGN SUPPORT | PURCHASE | COMPANY

Home > Design Support > Software

Design Simulation and Device Models

Linear Technology provides a variety of custom design simulation tools and device models to allow even novice designers to quickly and easily evaluate circuits using high performance switching regulators, amplifiers, data converters, filters and more.

- LTspice IV
- LTpowerCAD
- LTpowerPlay
- Amplifier Simulation & Design
- Filter Simulation & Design
- Timing Simulation & Design
- High Speed DAC Evaluation Systems
- PScope & QuikEval Evaluation Systems
- Dust Networks Starter Kits
- Dust Networks Programmer

LTspice IV

LTspice IV

LTspice IV is a high performance SPICE simulator, schematic capture and waveform viewer with enhancements and models for easing the simulation of switching regulators. Our enhancements to SPICE have made simulating switching regulators extremely fast compared to normal SPICE simulators, allowing the user to view waveforms for most switching regulators in just a few minutes. Included in this download are LTspice IV, Macro Models for 80% of Linear Technology's switching regulators, over 200 op amp models, as well as resistors, transistors and MOSFET models.

- Download LTspice IV for Windows (Updated May 1, 2015)
- Download LTspice IV for Mac OS X 10.7+
- LTspice Information Flyer & Shortcuts
- Mac OS X Shortcuts
- LTspice Getting Started Guide
- LTspice Blog
- LTspice Demo Circuit Collection
- View Upcoming LTspice Seminars

Follow LTspice on Twitter!

MYLINEAR LOGIN | CART | SHARE

3:26 p. m.

Se elige la segunda opción, se puede también crear una cuenta.

Linear Technology provides a variety of custom design simulation tools and device models to allow even novice designers to quickly and easily evaluate circuits using high performance switching regulators, amplifiers, data converters, filters and more.

- LTspice IV
- LTpowerCAD
- LTpowerPlay
- Amplifier Simulation & Design
- Filter Simulation & Design
- Timing Simulation & Design
- High Speed DAC Evaluation Systems
- PScope & QuikEval Evaluation Systems
- Dust Networks Starter Kits
- Dust Networks Programmer

Software Download

A MyLinear account allows you to receive free samples, literature, product updates, software updates and more!

- Register for a MyLinear account
  Your download link will be available upon completion of the registration.
- No thanks, just download the software.

LTspice IV

LTspice IV

LTspice IV is a high performance SPICE simulator, schematic capture and waveform viewer with enhancements and models for easing the simulation of switching regulators. Our enhancements to SPICE have made simulating switching regulators extremely fast compared to normal SPICE simulators, allowing the user to view waveforms for most switching regulators in just a few minutes. Included in this download are LTspice IV, Macro Models for 80% of Linear Technology's switching regulators, over 200 op amp models, as well as resistors, transistors and MOSFET models.

- LTspice Blog
- LTspice Demo Circuit Collection
- View Upcoming LTspice Seminars

Follow LTspice on Twitter!

View the LTspice Video Channel

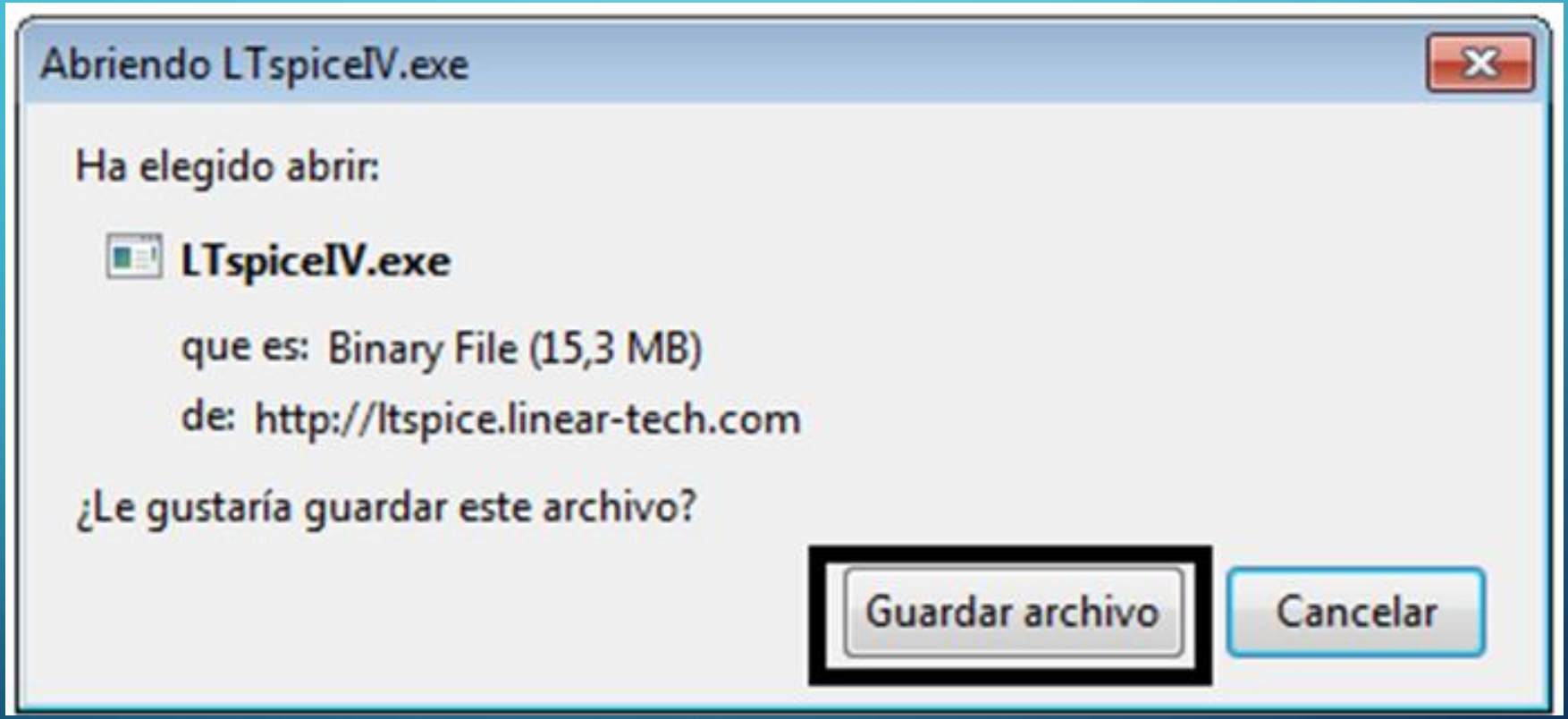
LTpowerCAD II

LTpowerCAD II

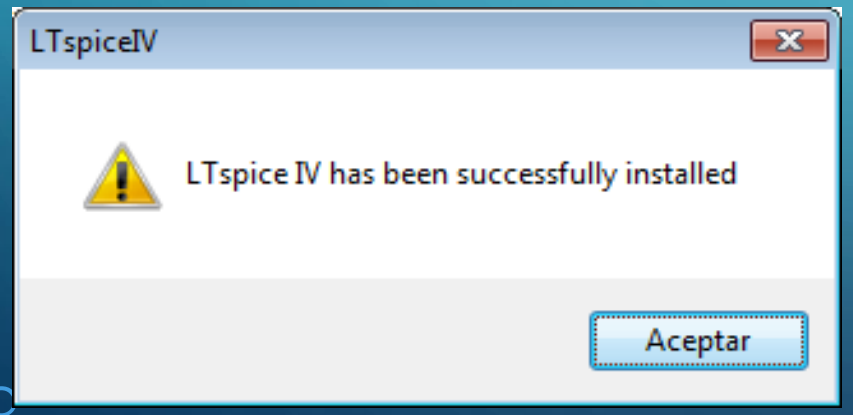
The LTpowerCAD II design tool is a complete power supply design tool program that can significantly ease the tasks of power supply design with Linear Technology µModule regulators and many other products, mostly monolithic buck step-down

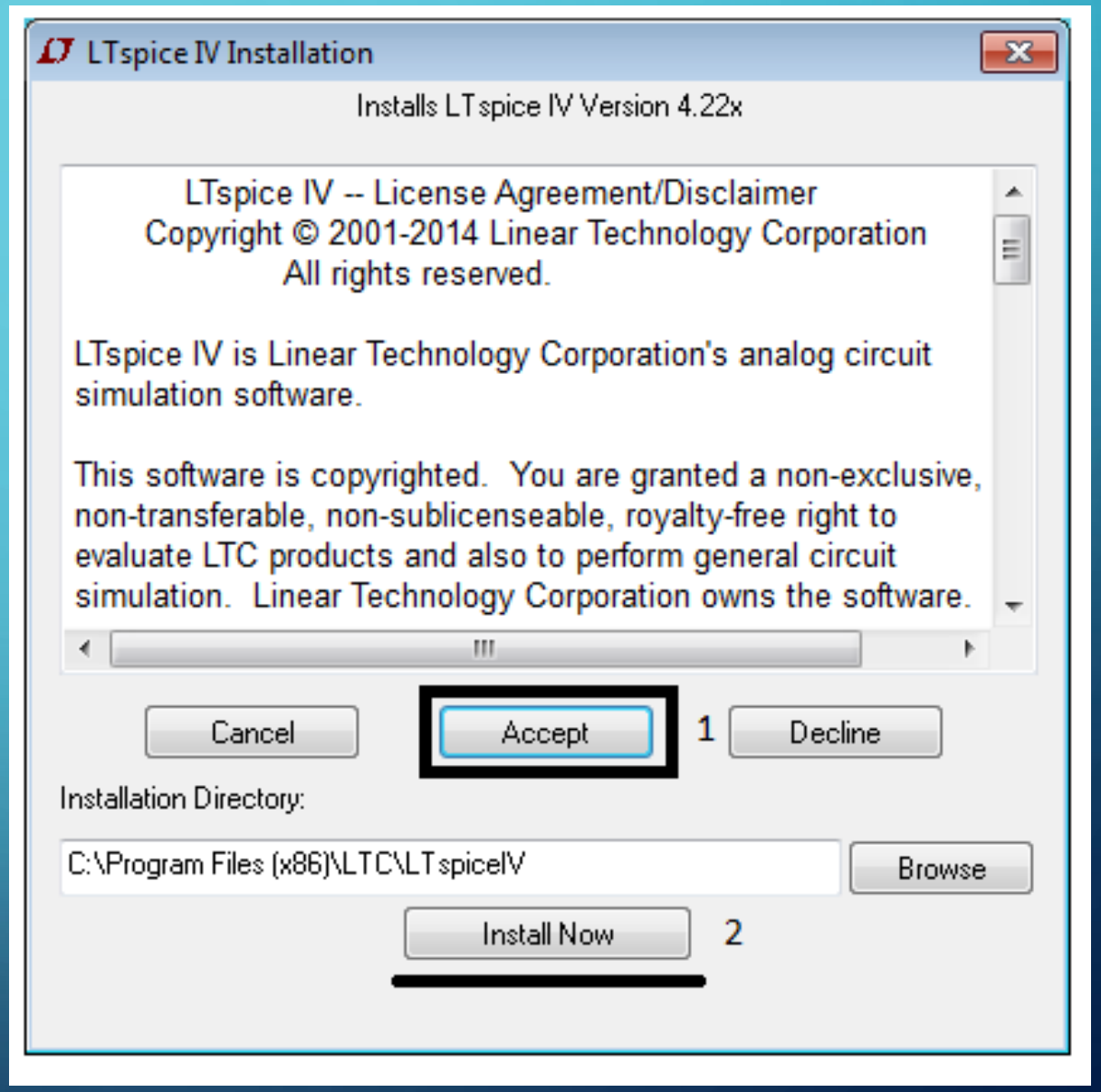
- Download LTpowerCAD II
- LTpowerCAD II Users Guide
- LTpowerCAD II Quick Start
- List of Products Supported by LTpowerCAD II

Se abre guarda el archivo y luego se ejecuta el setup



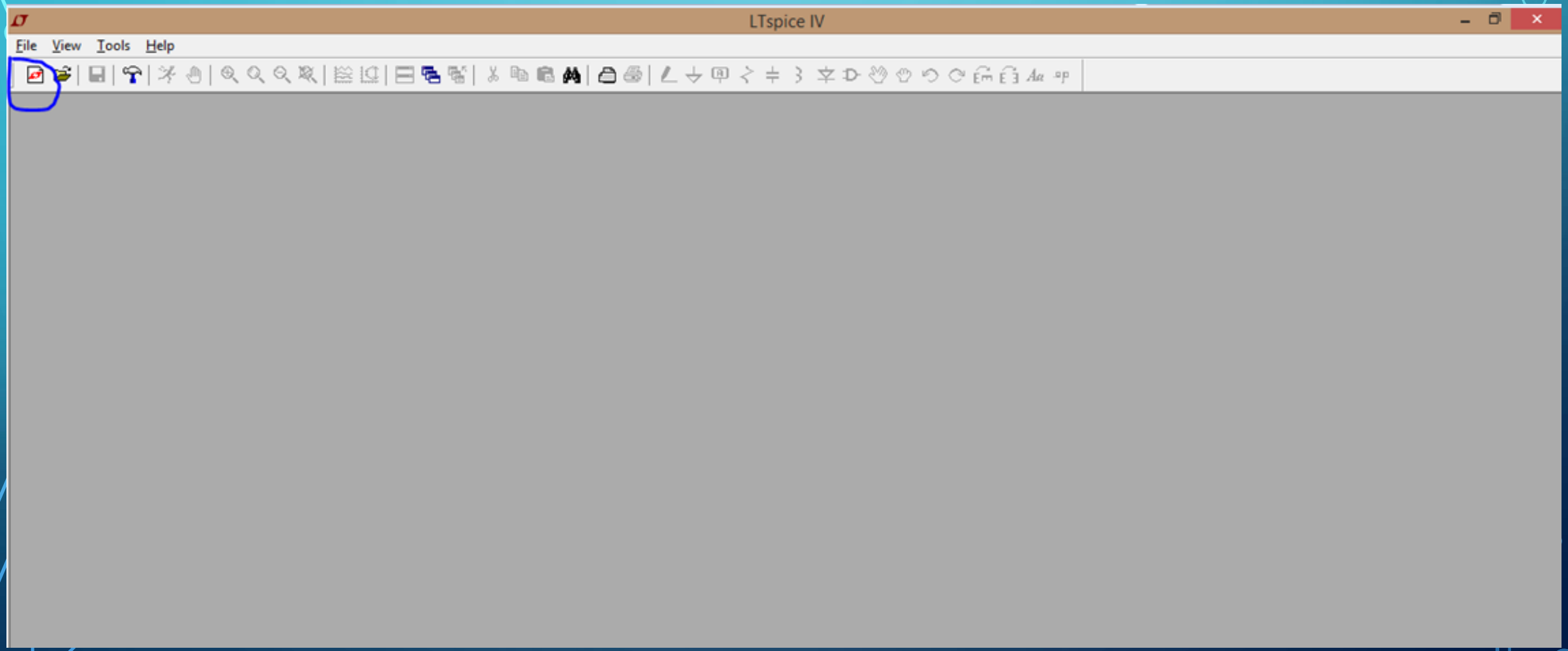
- Se le da click en “Accept” y se selecciona la carpeta donde se quiere guardar el programa y por ultimo se le da en “Install Now”.
- Se deja que el setup corra.





Después de instalar LTspice ejecutamos el acceso directo.

Al abrir el programa se abre la opción “New Schematic”.



ELEMENTOS BÁSICOS DE LTSPICE

Summary of Schematic Editor Toolbar

Place Circuit Element
Place Diode
Place Inductor
Place Capacitor
Place Resistor
Label Node
Place Ground
Draw Wire

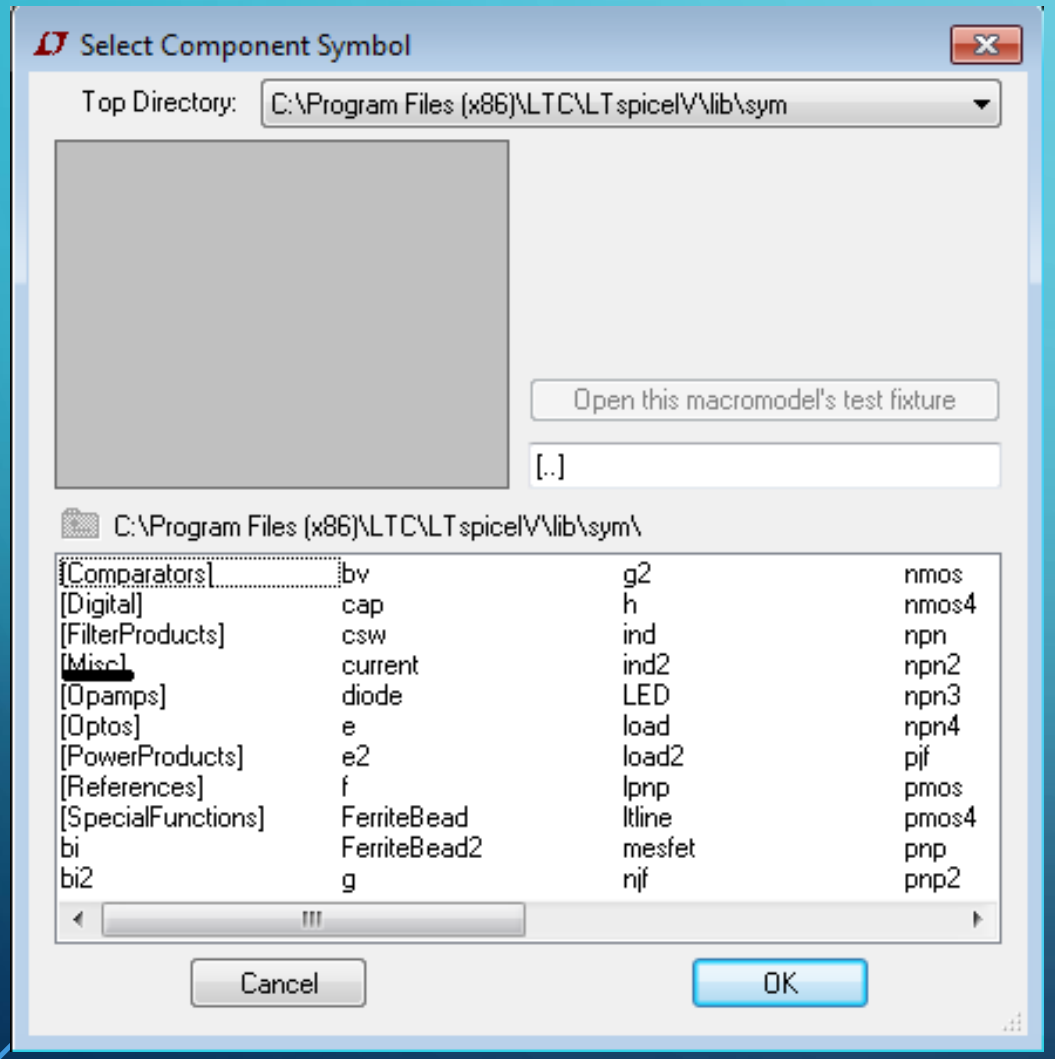
Move
Drag
Undo
Redo
Rotate
Mirror
Place Comment
Place SPICE directive

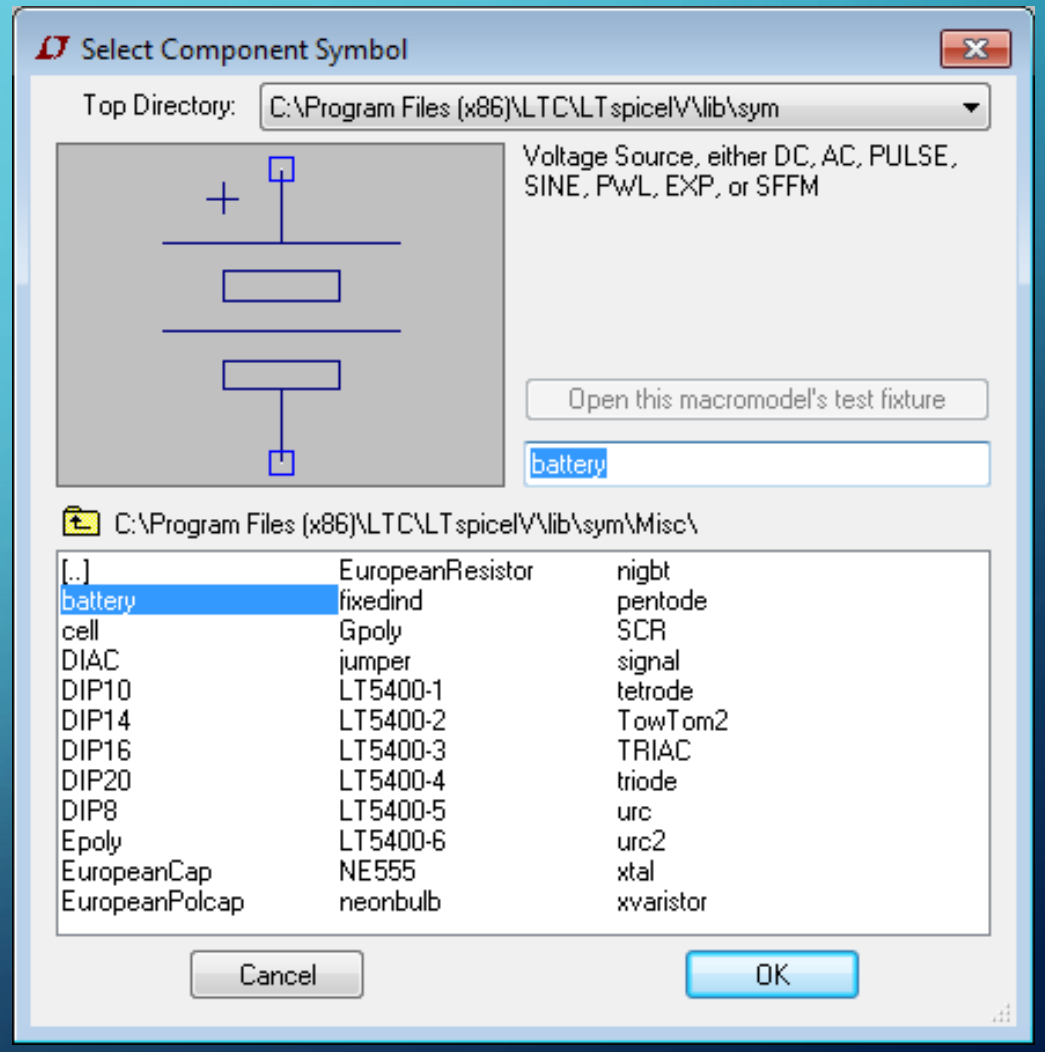
Delete
Duplicate
Paste b/t Schematics
Find

© 2008 Linear Technology

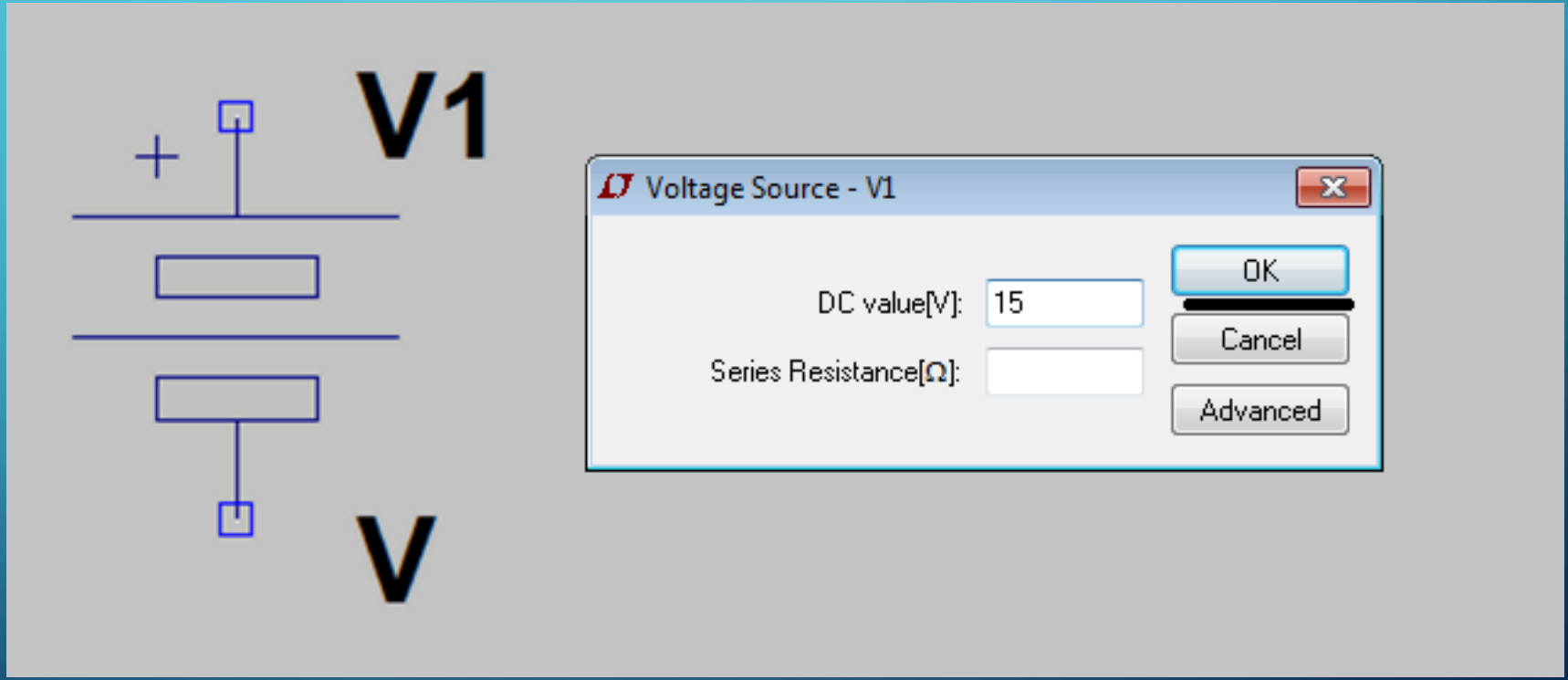
LINEAR TECHNOLOGY

- Primero aprendernos a usar el comando que nos permite insertar fuentes DC.
- Se presiona F2, y se selecciona la opción:

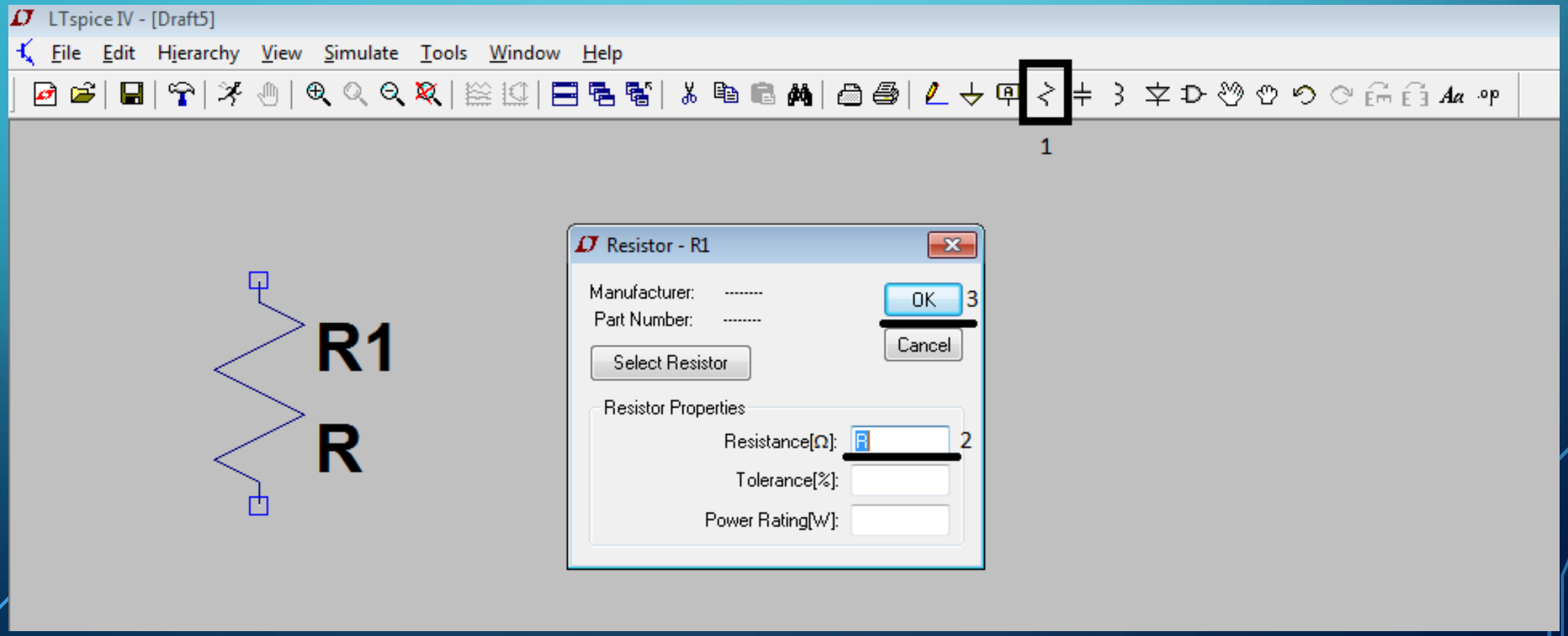




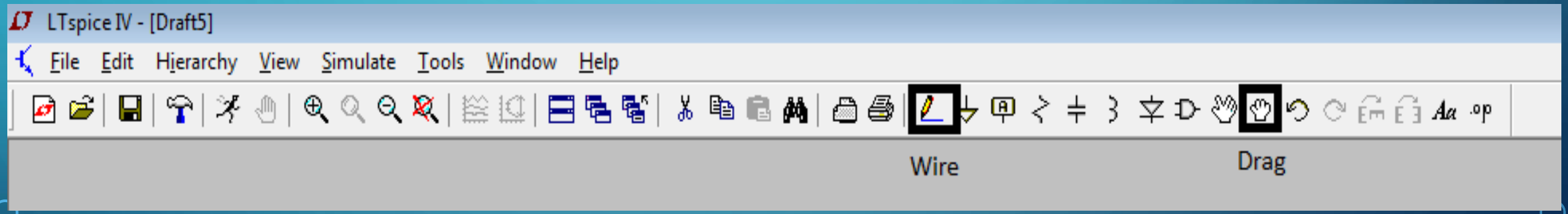
- Se le da OK, y se precede a insertar la fuente, luego con click derecho se puede modificar el valor del voltaje.
- Trabajaremos con una fuente de 15 Voltios.



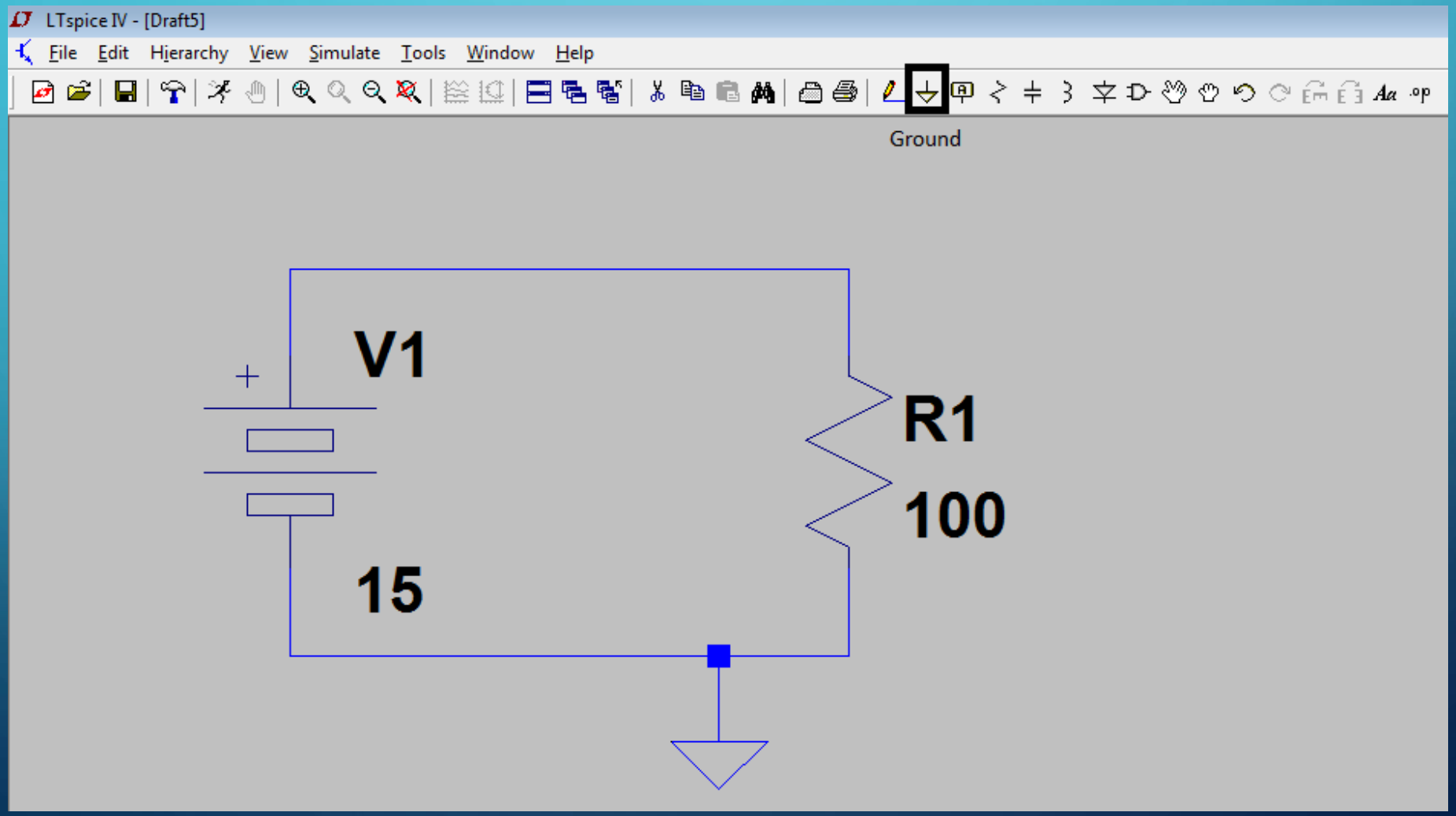
- Luego, aprenderemos a usar el comando que nos permite insertar resistencias en el programa.
- Se le presiona la opción de resistencia. En este caso pondremos una de 100 Ohmios.
- Si se desea podemos rotar la resistencia con Ctrl R.



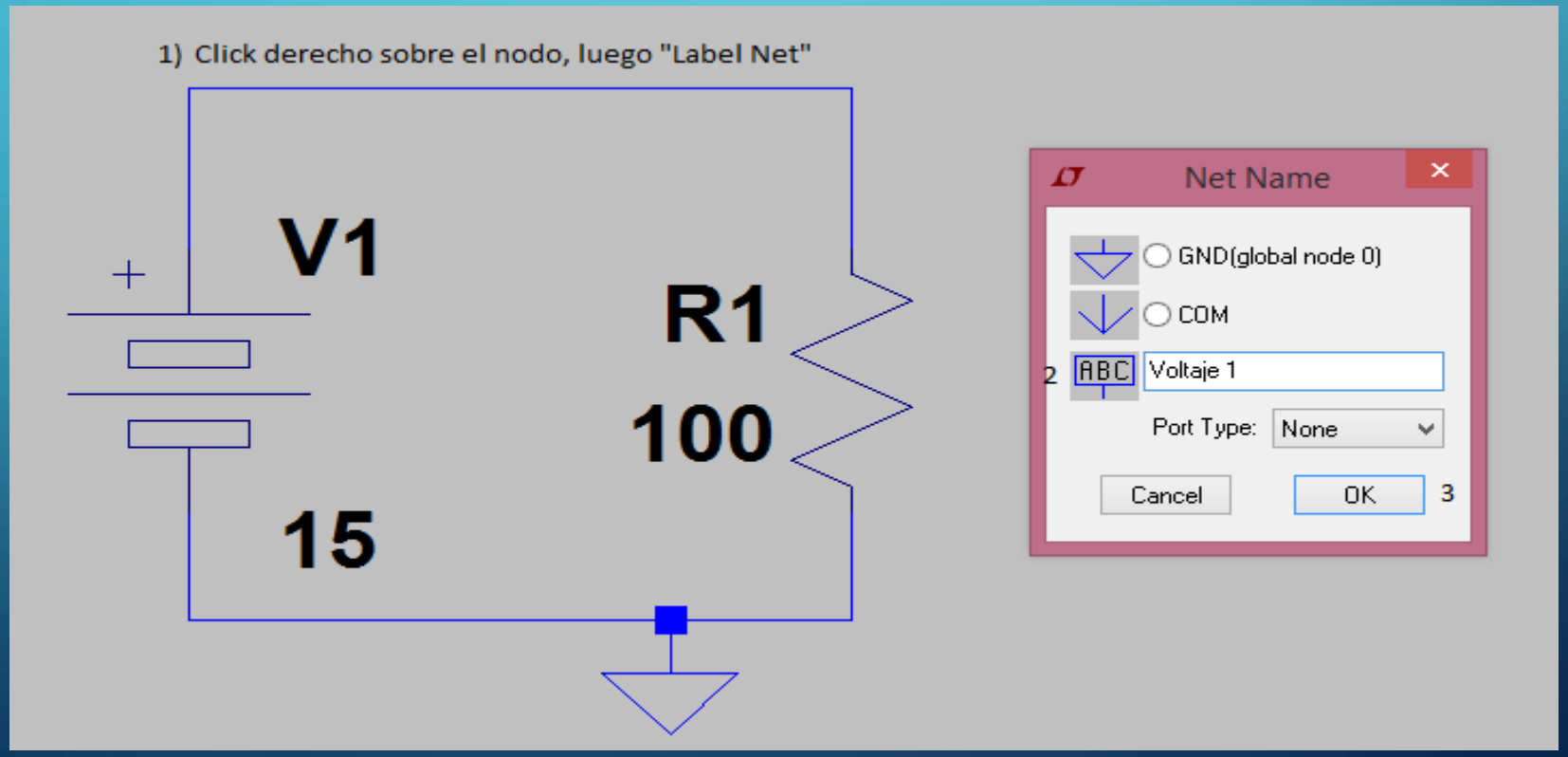
- Ahora procederemos crear nuestro primer circuito, un circuito serie con una fuente y una resistencia.
- Para unir los elementos le daremos en la opción “wire”, y uniremos sus respectivas terminales, también se debe tener presente que se pueden mover los elementos usando la opción “drag”.



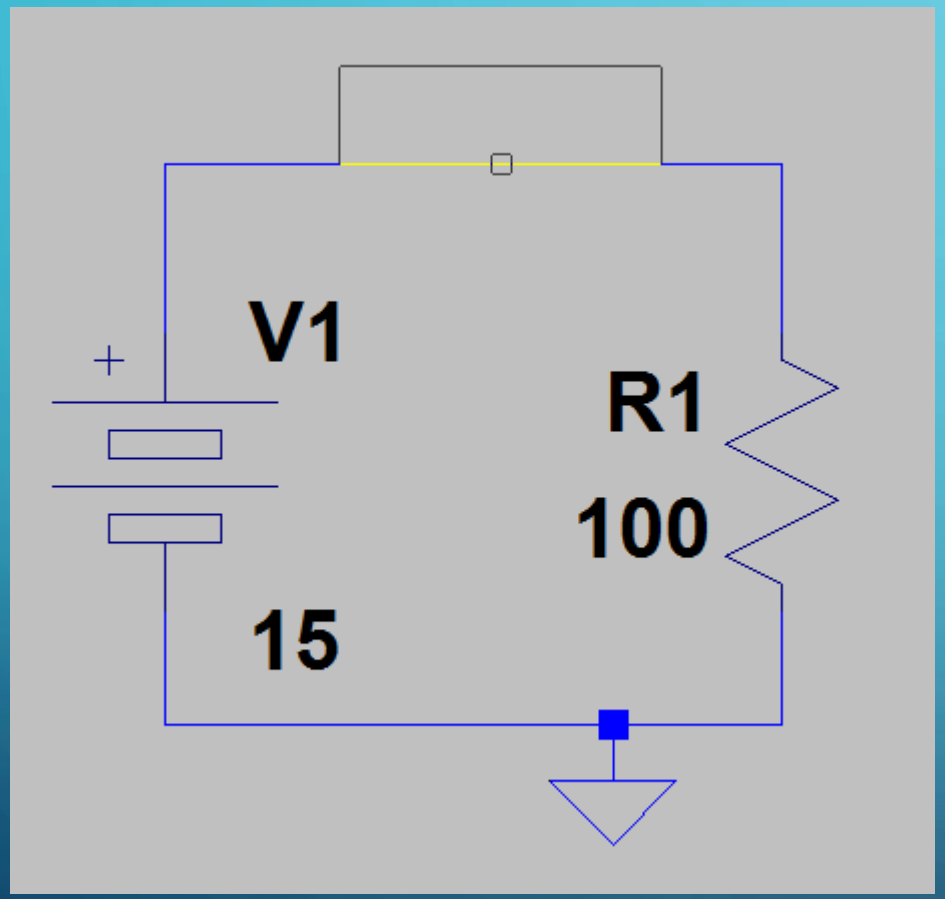
- Se procede a montar el siguiente circuito, es también importante seleccionar un nodo de tierra, que será el punto de referencia de los instrumentos para realizar sus respectivas mediciones.

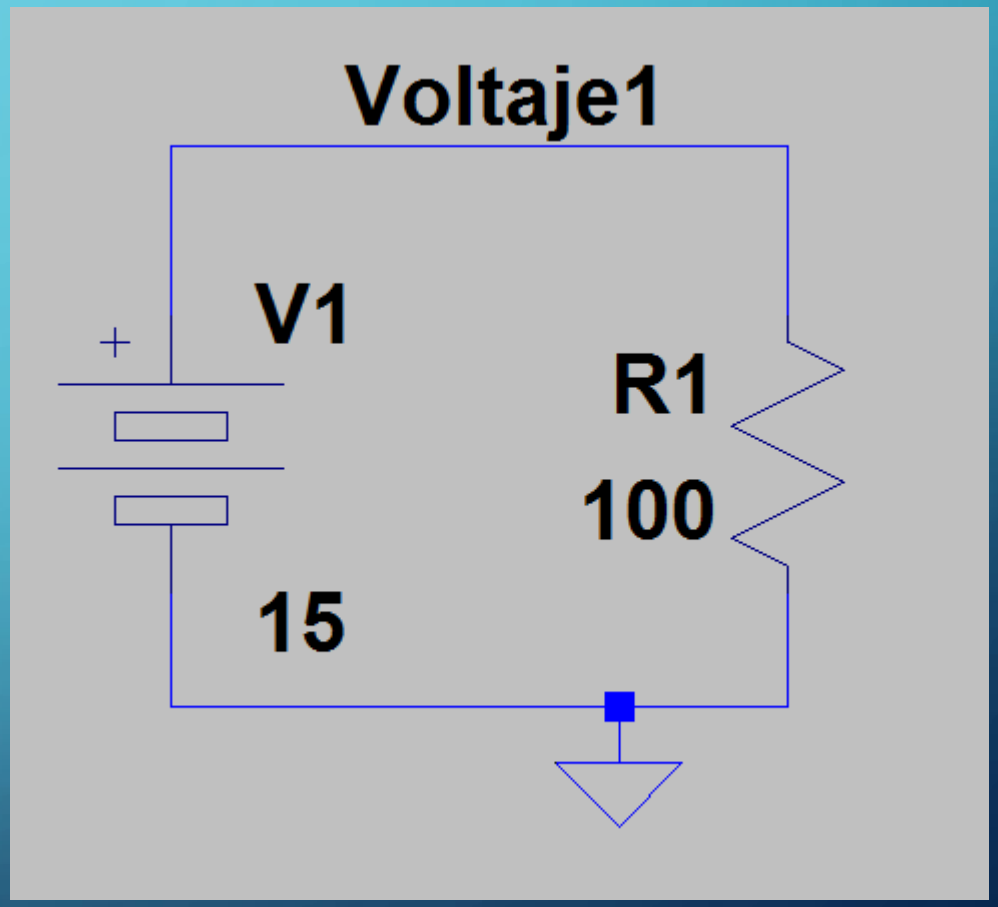


Podemos llamar a un nodo con un nombre específico si lo deseamos para no utilizar el nombre que el programa utiliza por defecto, para esto damos click derecho sobre el nodo al que queremos ponerle un nombre y seleccionamos “label net”, también podemos simplemente presionar F4 y escribimos el nombre que queramos colocarle al nodo, por último lo unimos al nodo.

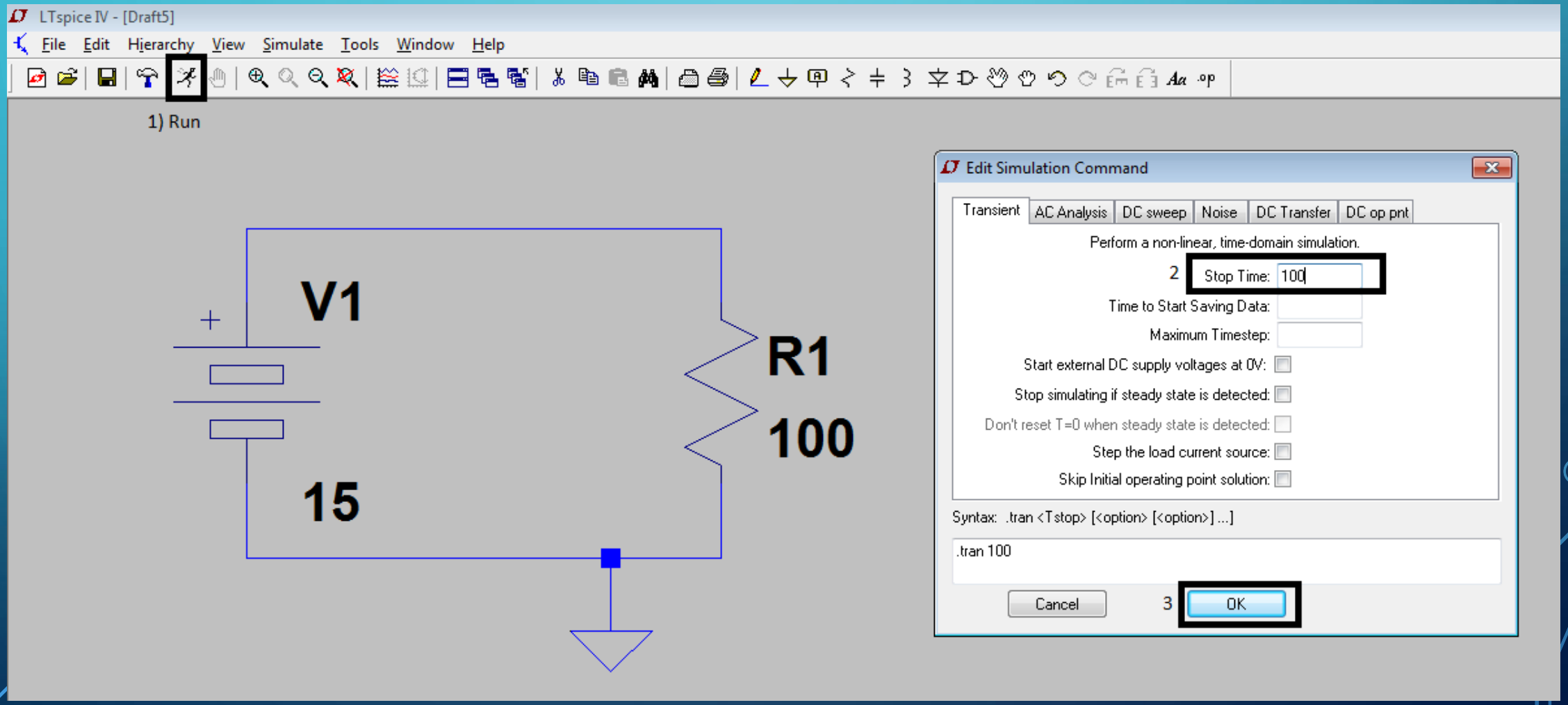


- Luego se pone en el nodo que se desea nombrar.



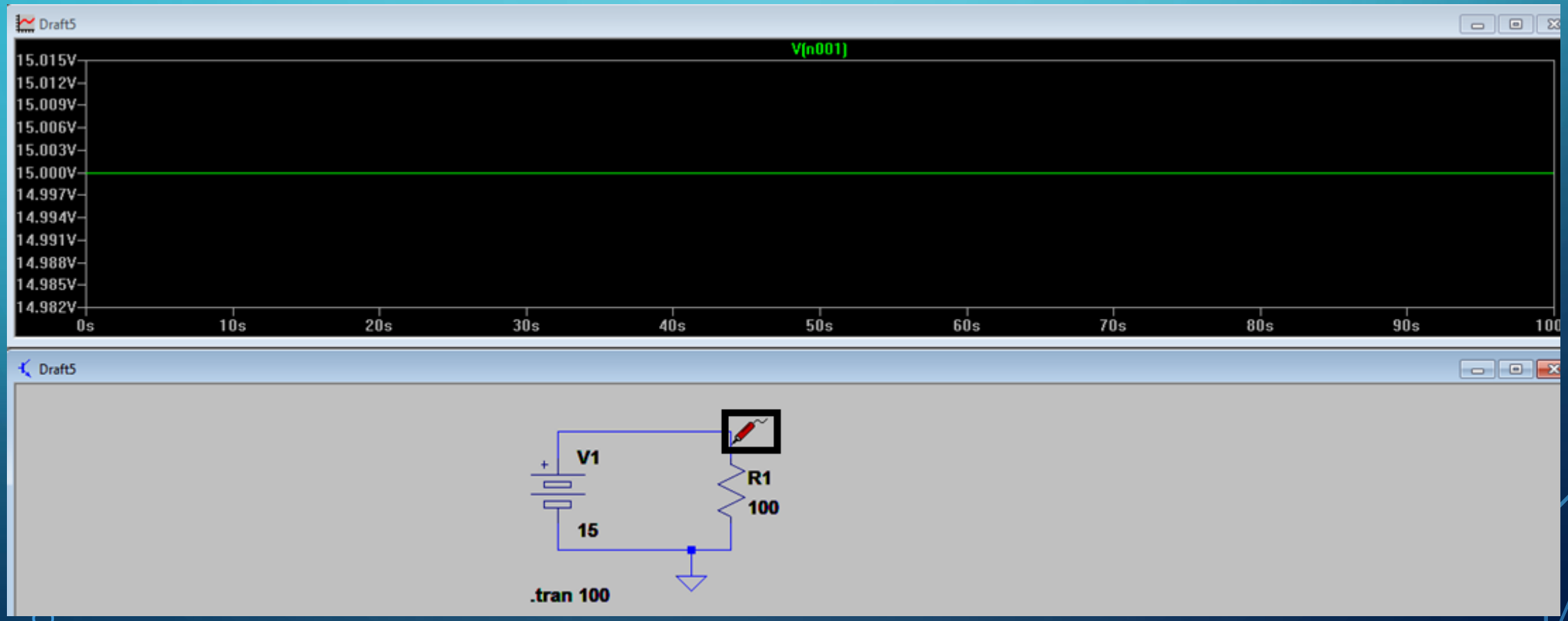


- Para comenzar la simulación, se le da en la opción “run”. Se puede poner en que momento se va a detener la simulación, en este caso podremos 100 segundos.

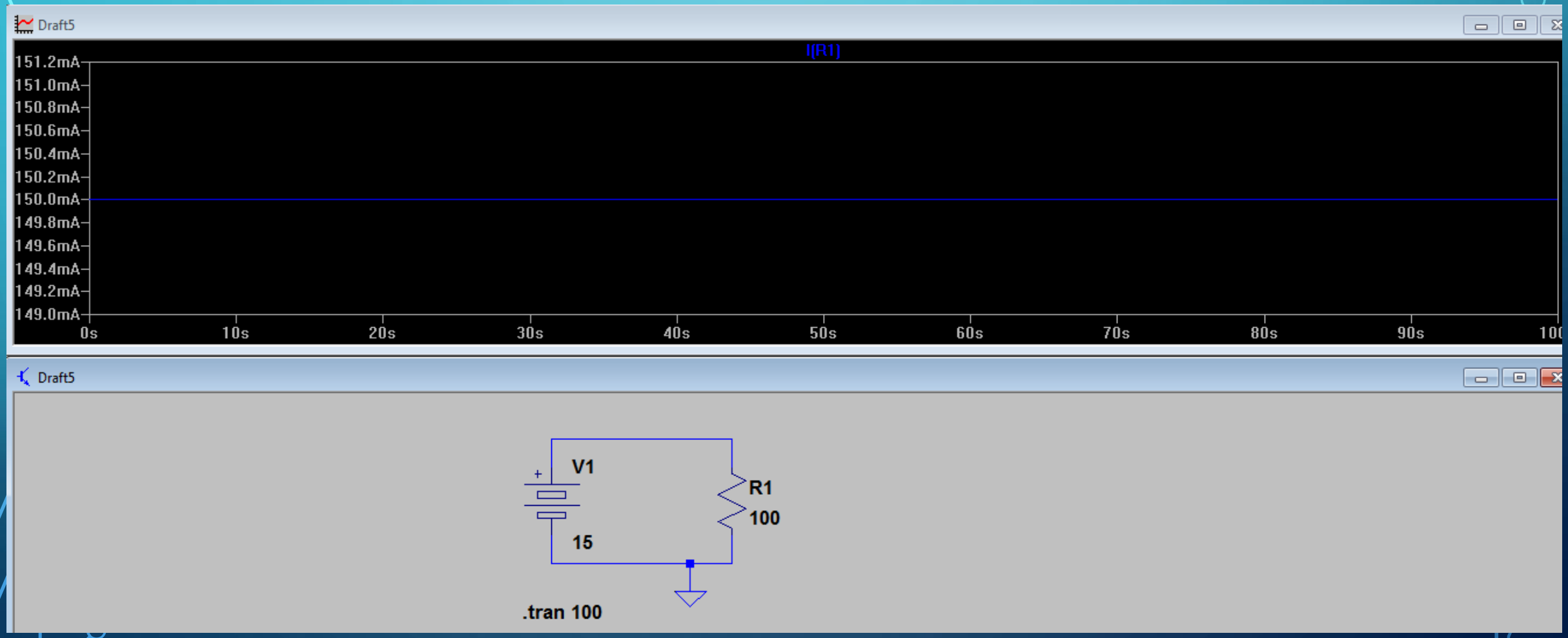


- Para ver la respuesta en el tiempo de los elementos se tiene dos opciones:
- Para el voltaje se le da click izquierdo sobre el nodo en el que queremos ver la diferencia de potencial (siempre con respecto a la referencia)
- Para corriente se le da click directamente encima del elemento.
- Luego en la parte superior aparecerá una grafica en el tiempo del voltaje o la corriente, dependiendo de lo que se este estudiando u observando.

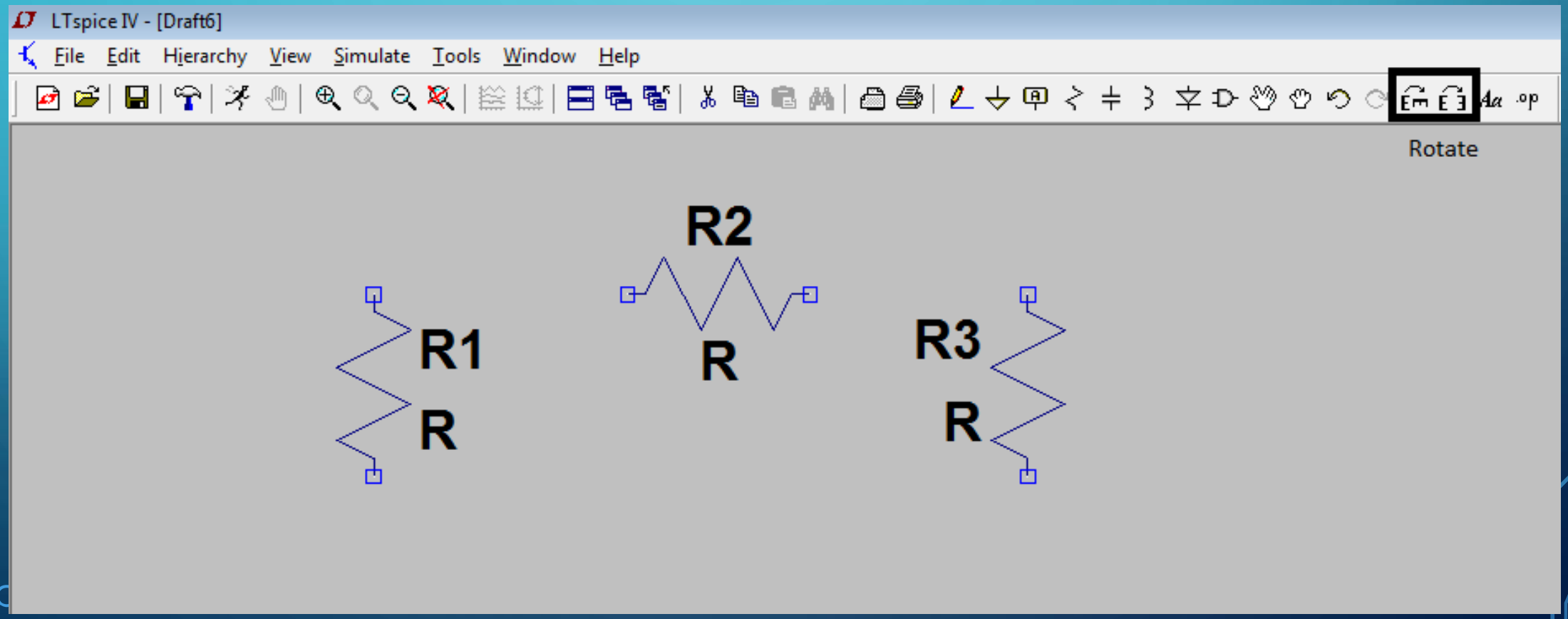
- Para Voltaje: Se debe tener en cuenta que el voltaje se mide entre dos puntos, se presiona al seleccionar el primer punto, y se deja presionado hasta que se llega al segundo punto, el voltaje se medirá entre estos dos puntos.



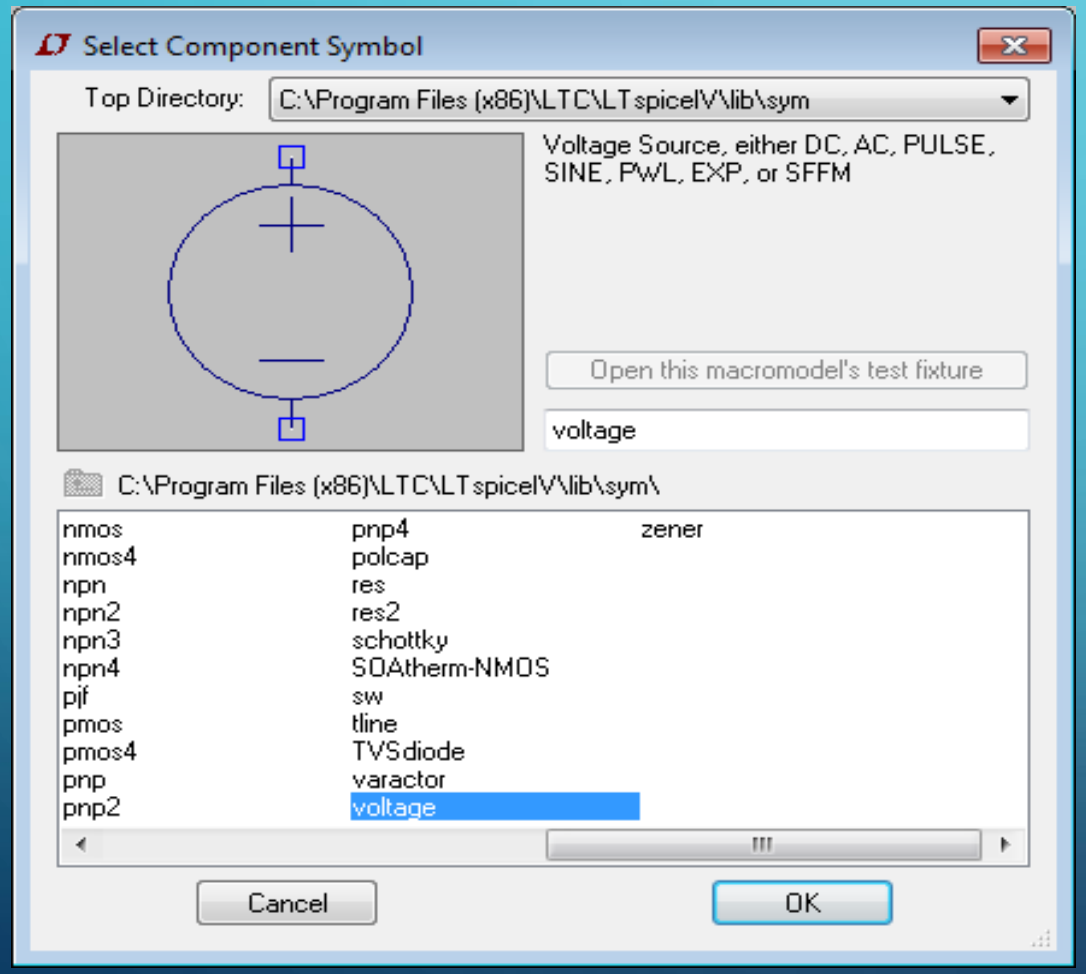
- Para corriente: Se le da click directamente encima del elemento.



- Ahora procederemos a montar un circuito un tanto mas complejo.
- Ahí que tener en cuenta que si se desea rotar los elementos se usa la opción rotate.

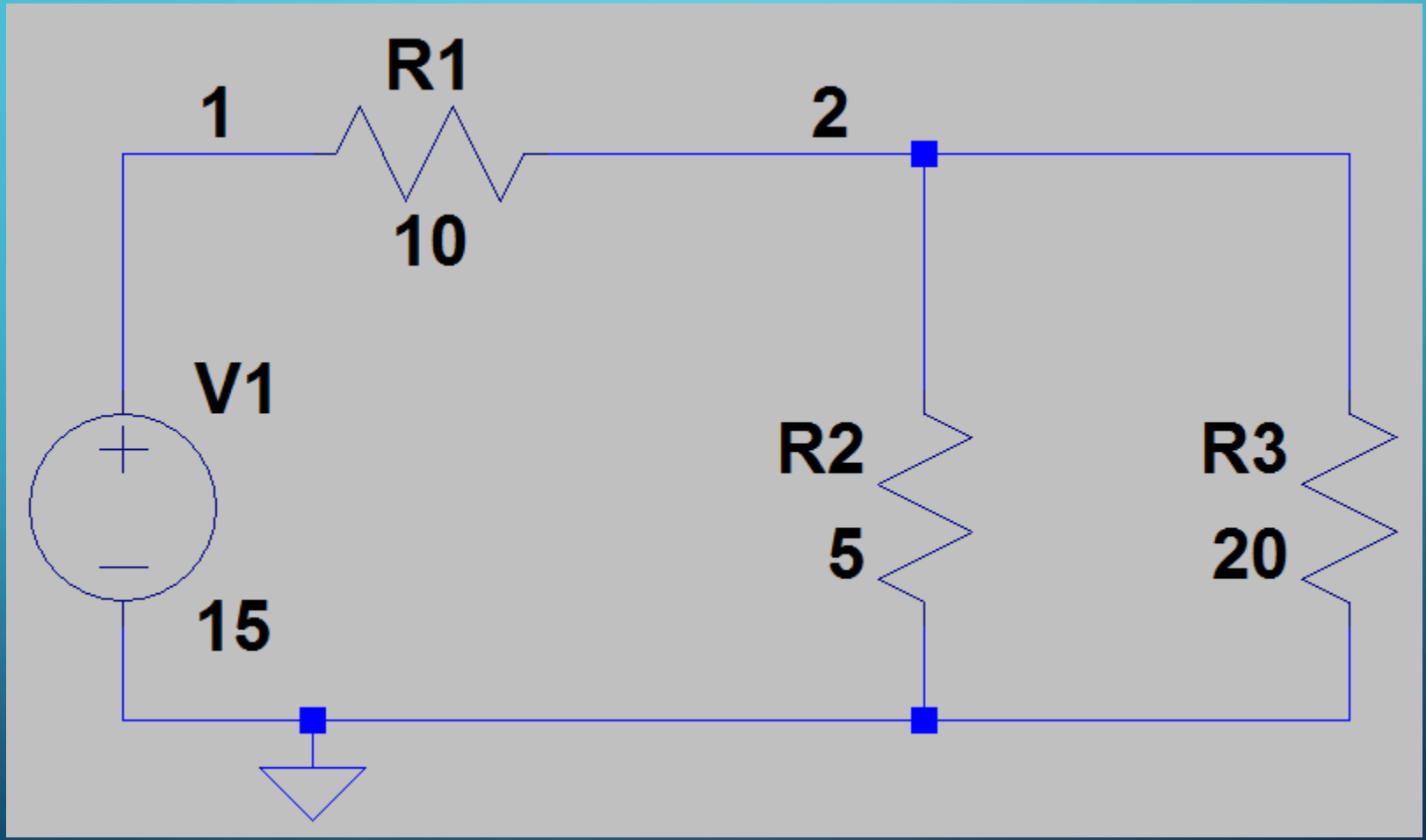


- Para poner una fuente DC más ideal para nuestro análisis usaremos lo siguiente: F2 y seleccionamos la opción “voltage”.

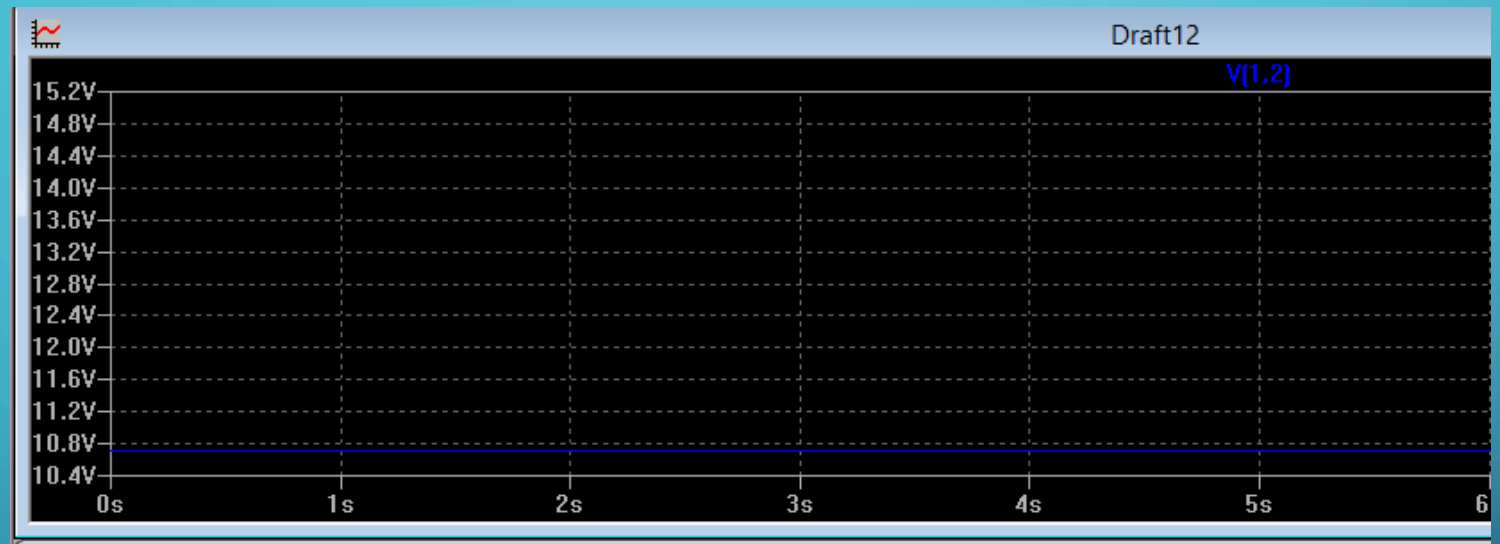


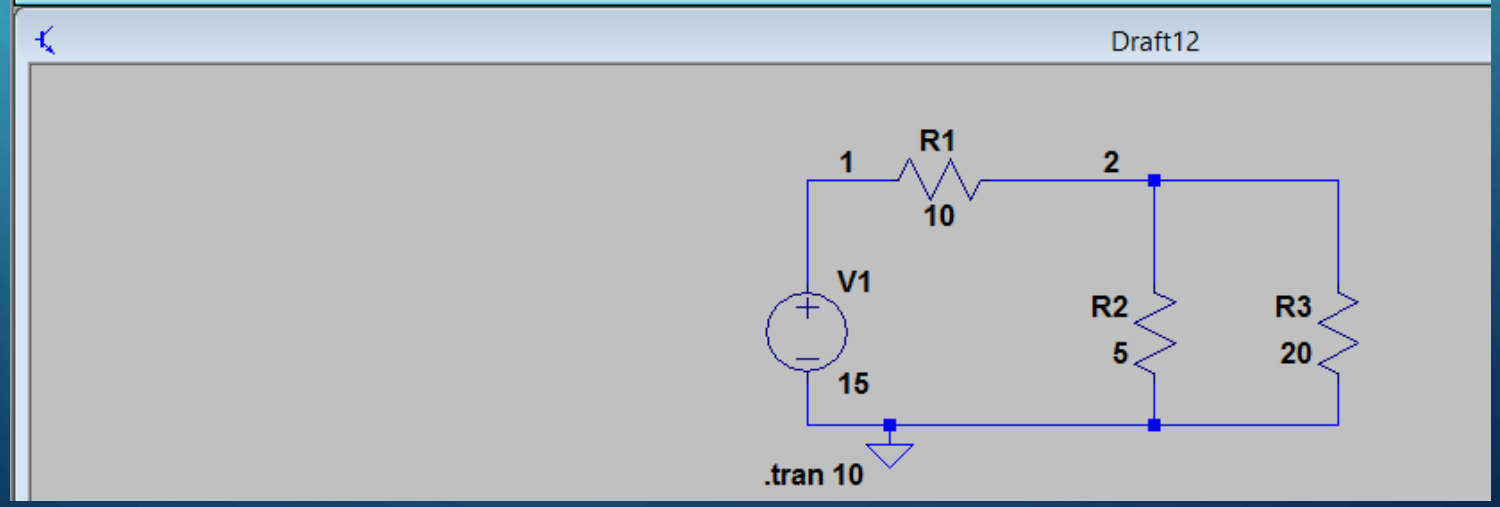
Esta fuente se modifica igual que todos los otros elementos pasivos que se han utilizado.

- Procederemos a montar el siguiente circuito:

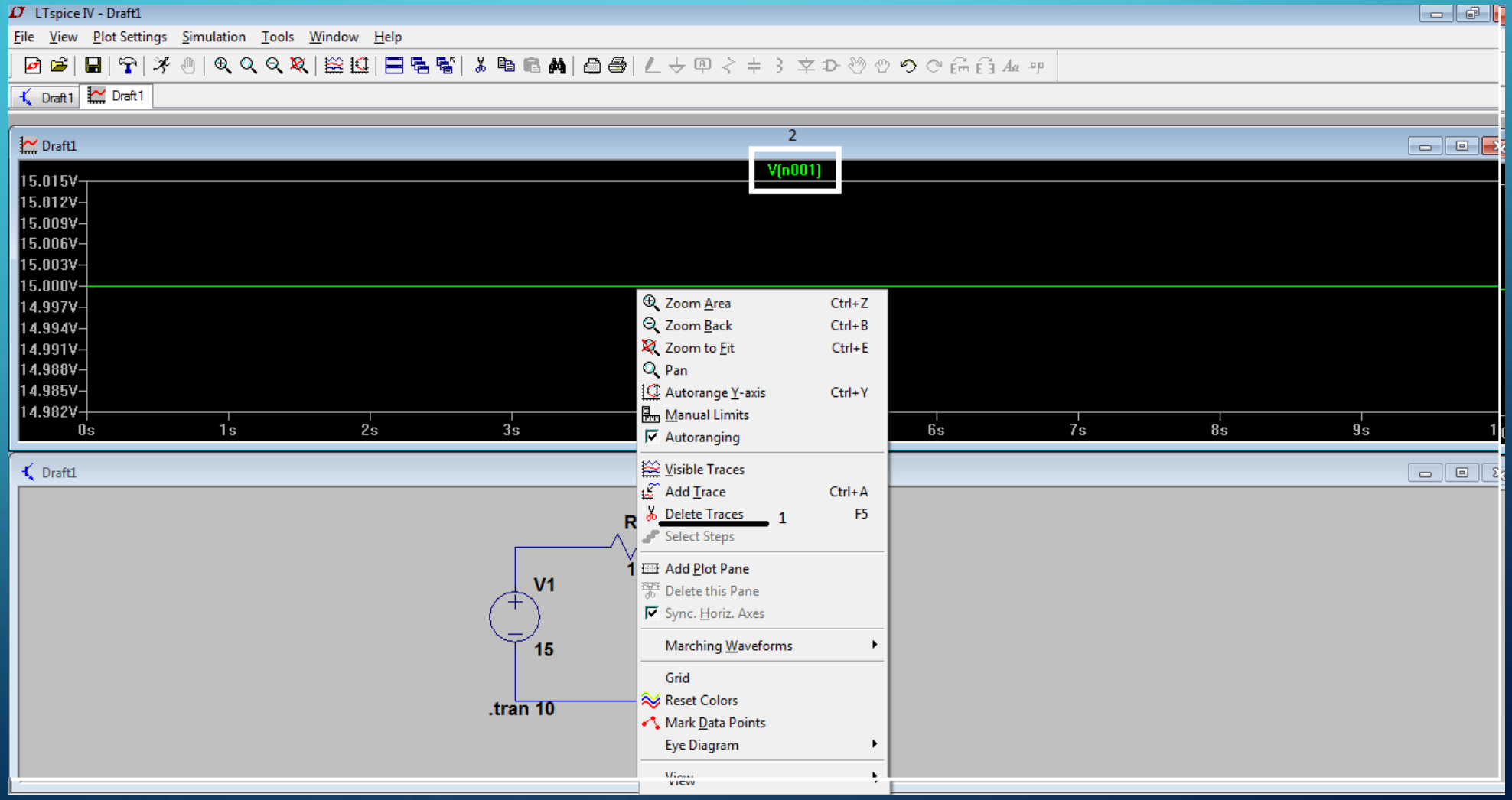


- Lo simularemos durante 10 segundos, y compararemos los resultados de las diferentes voltajes y corrientes de cada elemento.

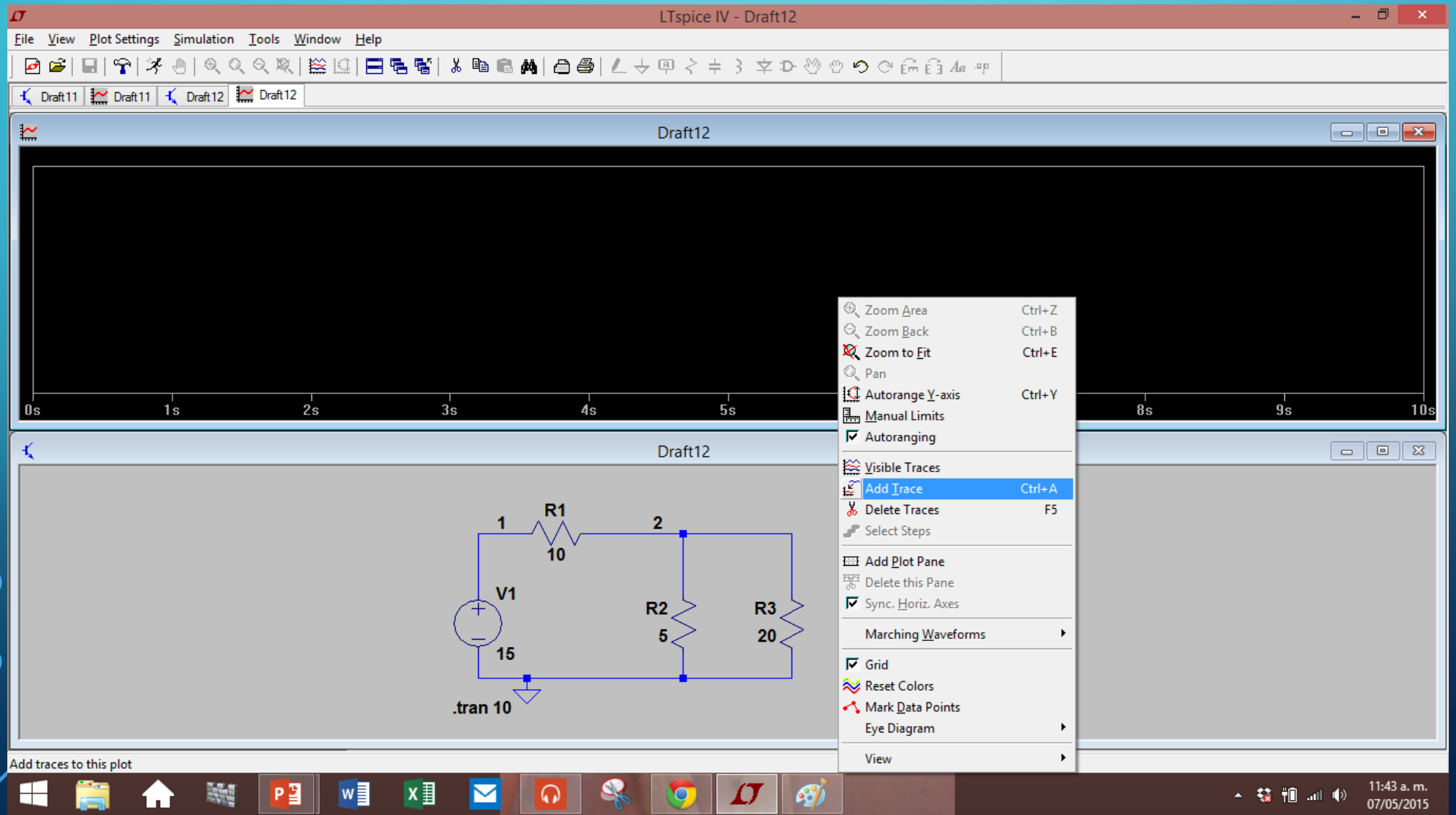




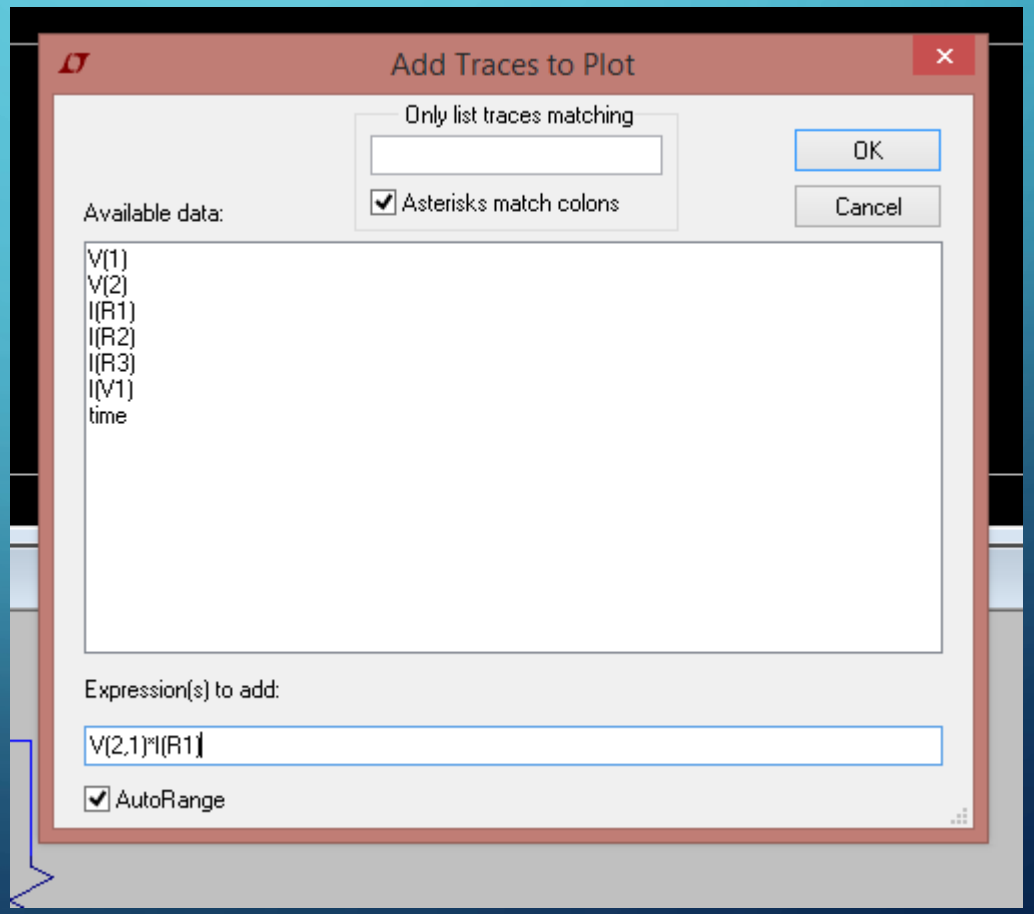
- Si se desea borrar del plano general una traza de una variable del circuito, se procede: clic derecho sobre la traza, luego se presiona clic izquierdo sobre la variable que se desea borrar.

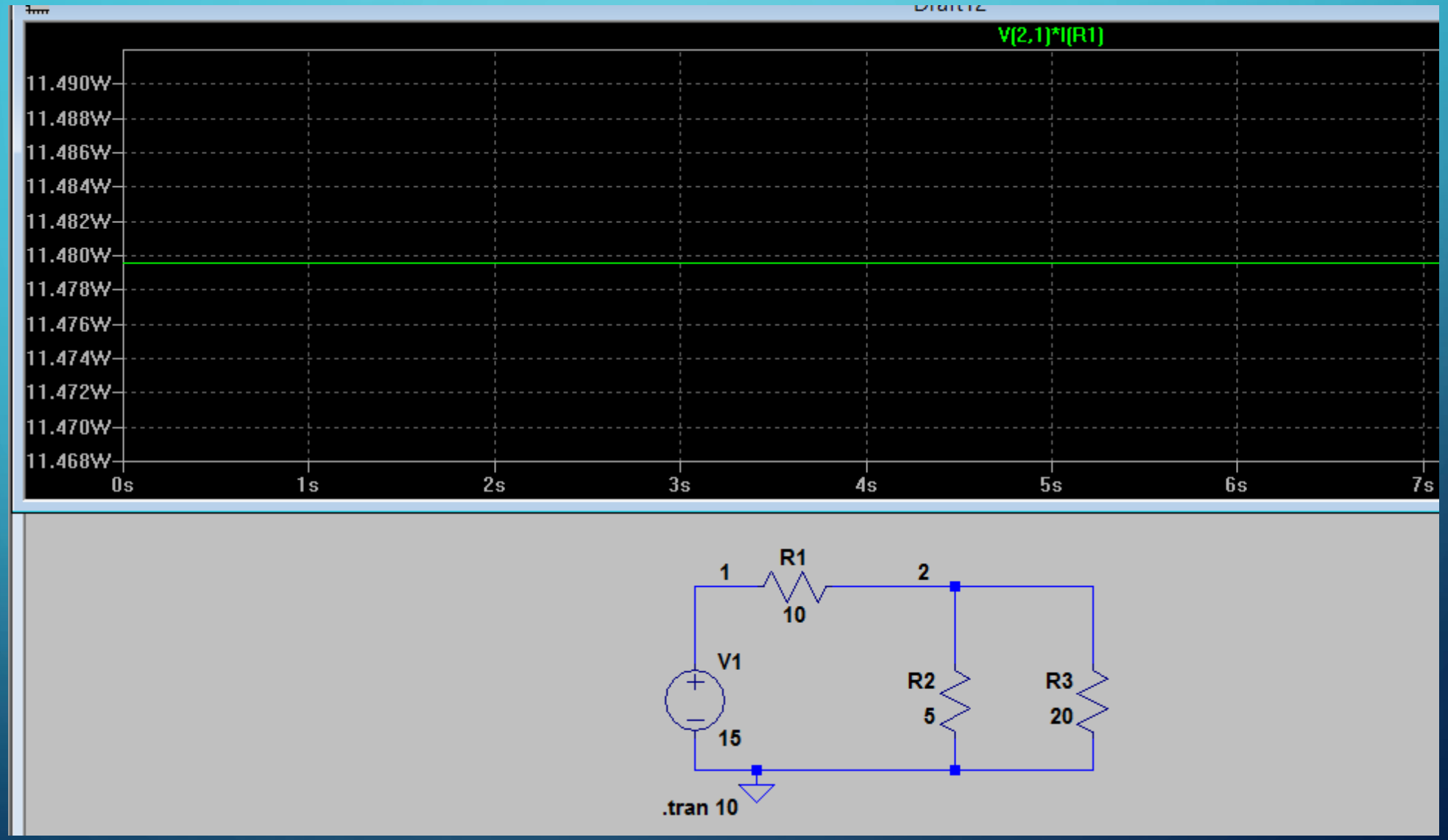


- En caso de que se desee calcular la potencia consumida por un elemento se procede a dar click derecho sobre la interfaz, se le da clic en la opción “Add trace”.

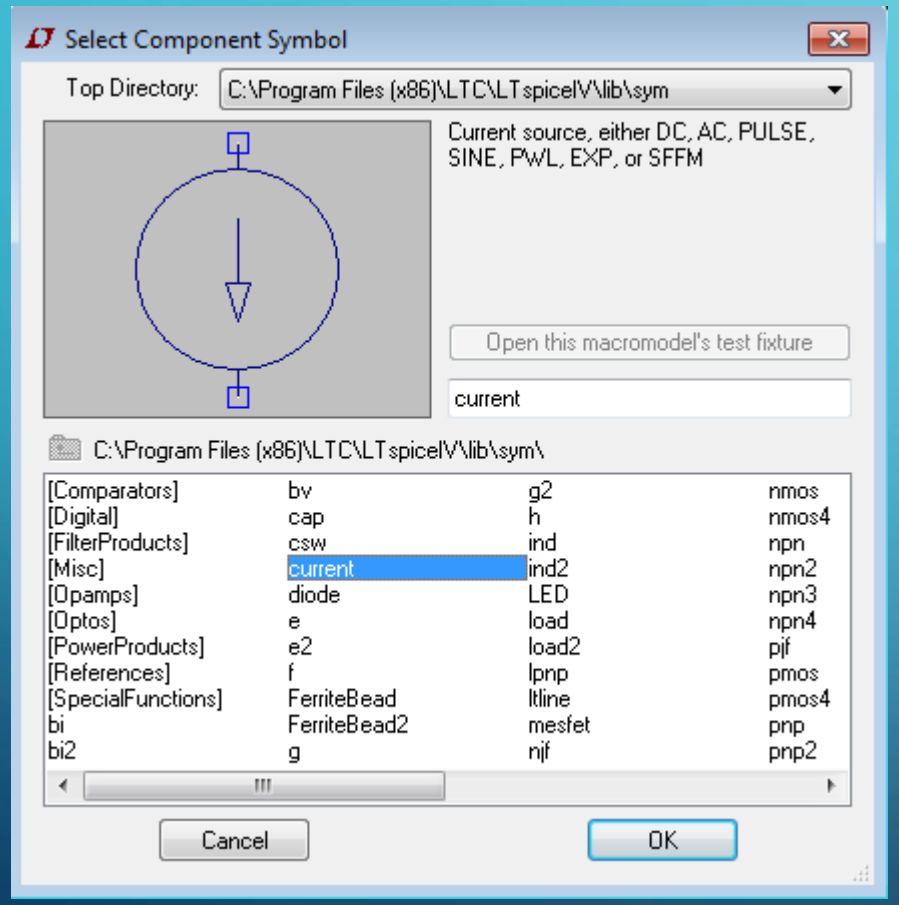


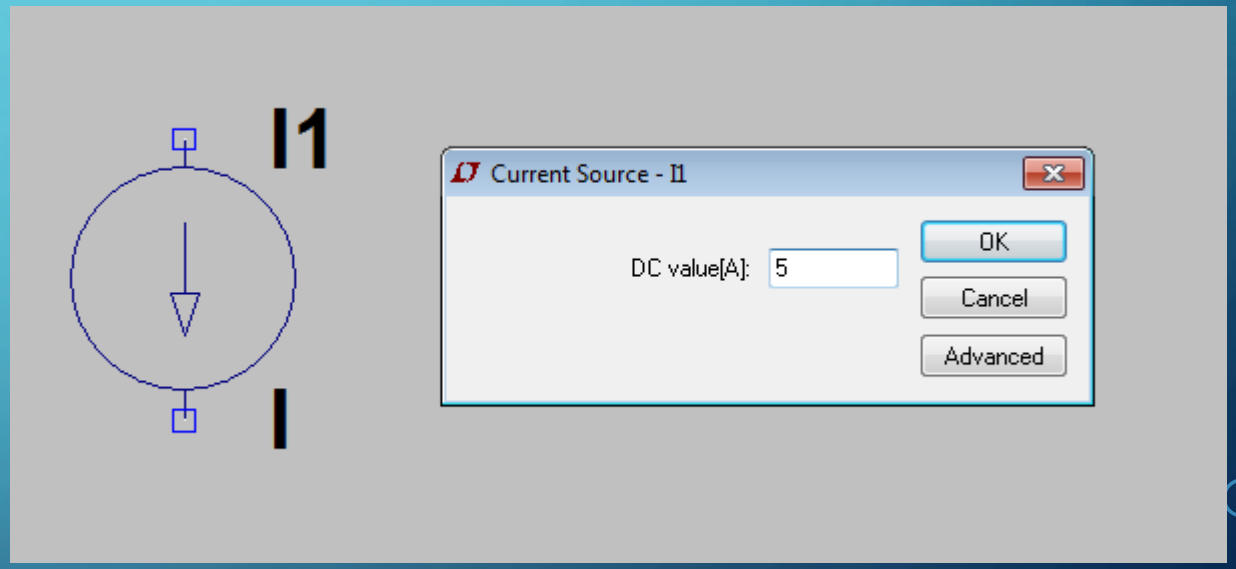
- Luego escribimos cual es el voltaje que queremos multiplicar por la corriente, obsérvese que en este caso la corriente va hacia la izquierda, por lo cual se escribe mejor V(2,1) y no V(1,2) para seguir conservando la convención pasiva.



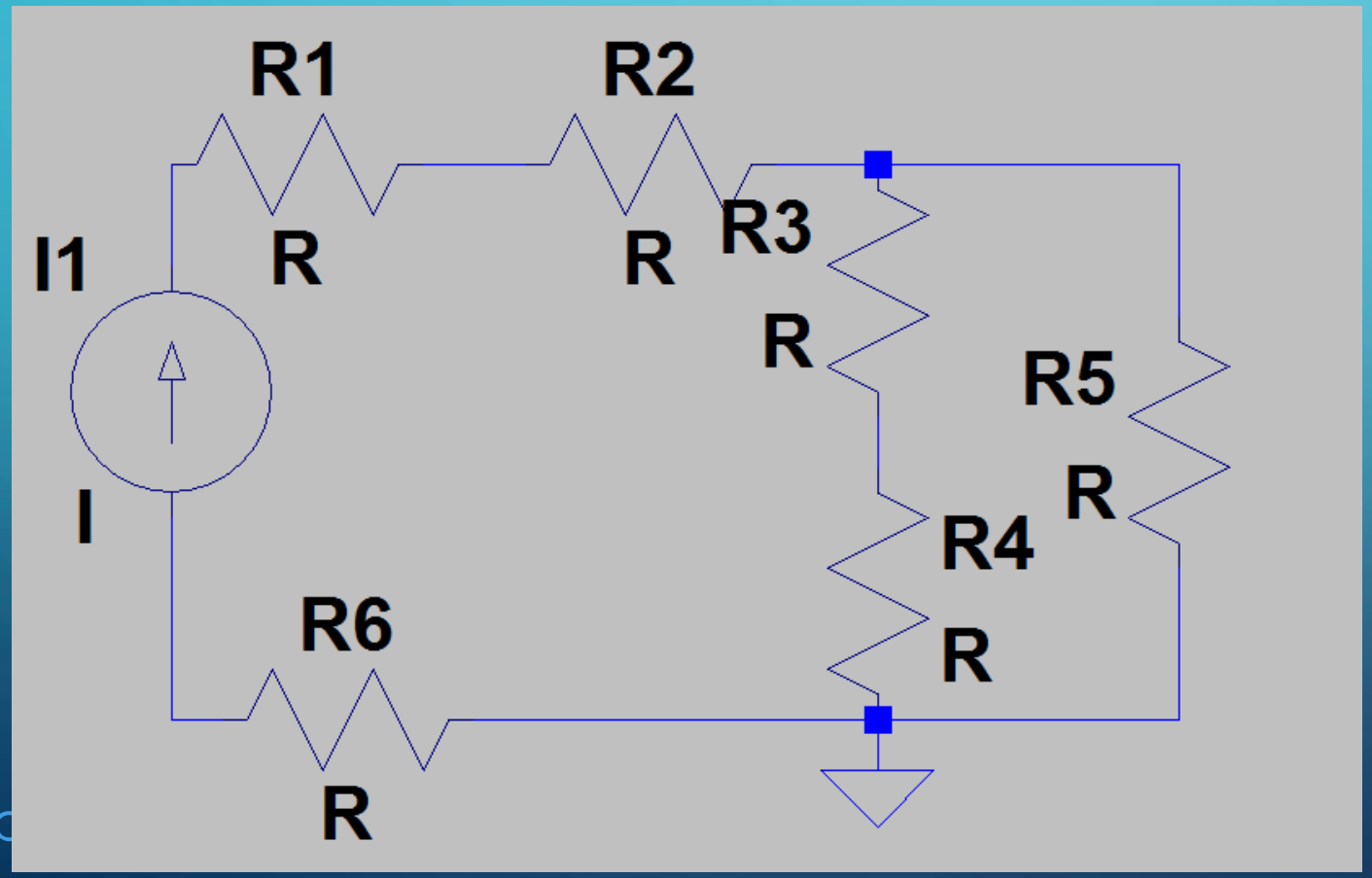

V(2,1)*I(R1)
11.490W
11.488W
11.486W
11.484W
11.482W
11.480W
11.478W
11.476W
11.474W
11.472W
11.470W
11.468W
0s
1s
2s
3s
4s
5s
6s
7s
1
R1
10
2
V1
15
R2
5
R3
20
.tran 10

- Ahora procederemos a insertar un importante elemento circuital, que es la fuente de corriente. Presionamos F2 y seleccionamos “current”, sus variables se modifican igual que las fuentes ya trabajadas.





- Se propone montar el siguiente circuito, e identificar sus variables principales, además de calcular la potencia de algunos de sus elementos.



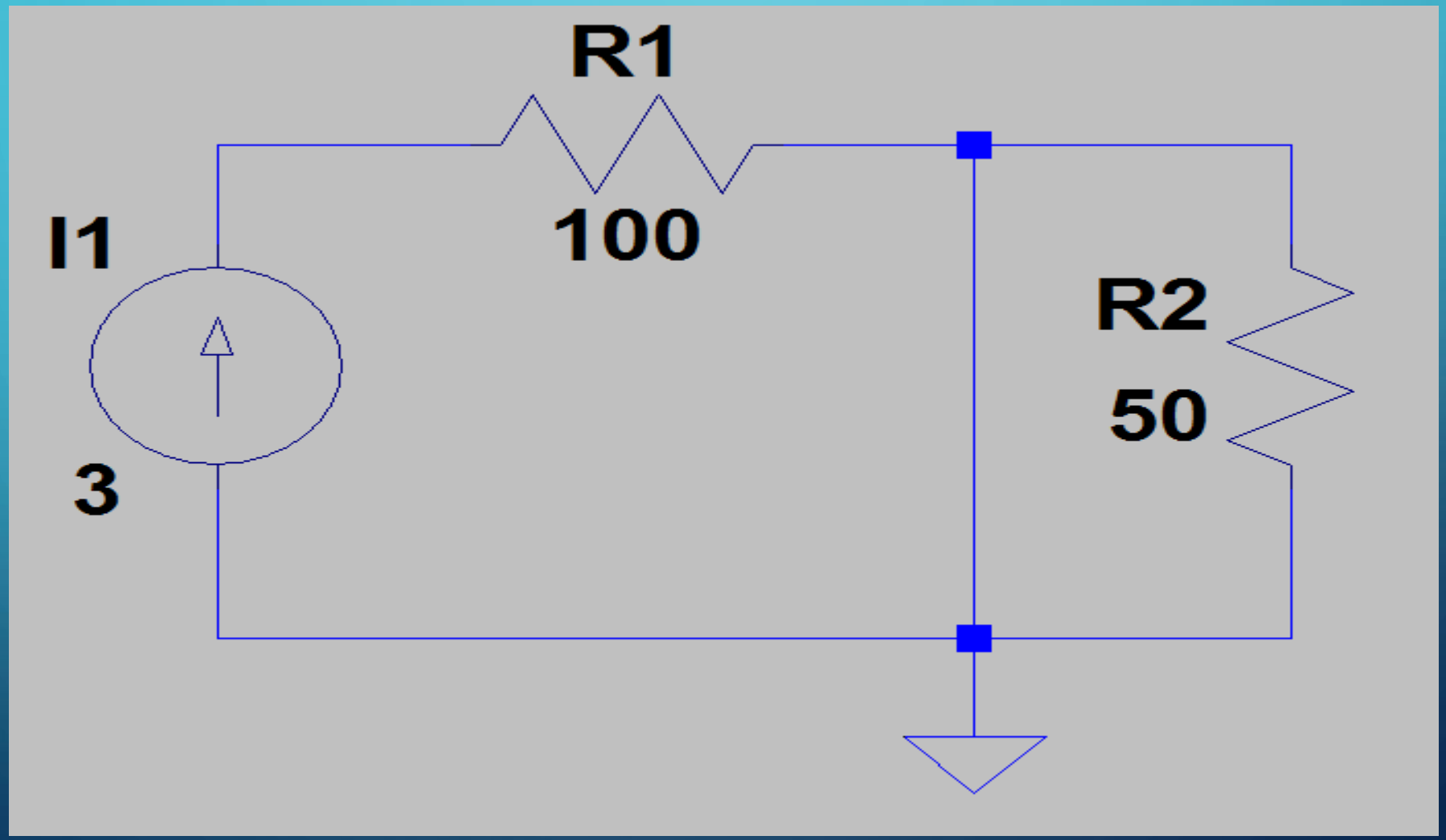
También se propone darle valores arbitrarios a los diferentes elementos, además de darle nombre a las resistencias para que sea mas fácil la identificación de las variables en la simulación, se le da clic derecho sobre su respectivo nombre (R1, R2, etc.) y se pone el deseado.

- Ahora, analizaremos dos condiciones que se presentan a menudo, el corto circuito y el circuito abierto.

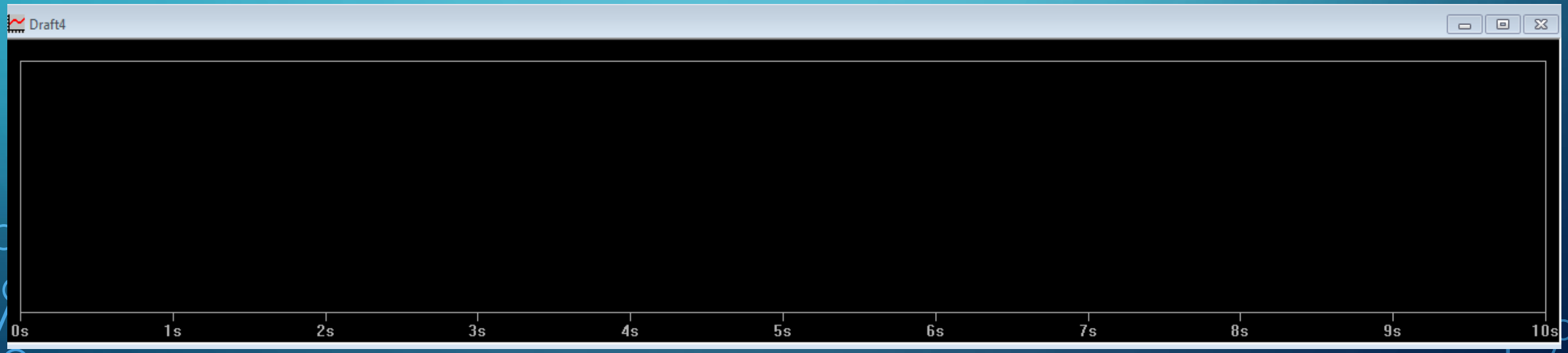
- 1) En el cortocircuito se presenta que toda la corriente se va por el corto, haciendo que la rama que queda si no esta alimentada la corriente que circula es igual a cero, por lo tanto el voltaje es cero.

- 2) En el circuito abierto, no hay corriente que circule por la rama que no tenga un lazo cerrado, pero esto no es condición necesaria ni suficiente para que el voltaje entre dos puntos que estén abiertos sea cero.

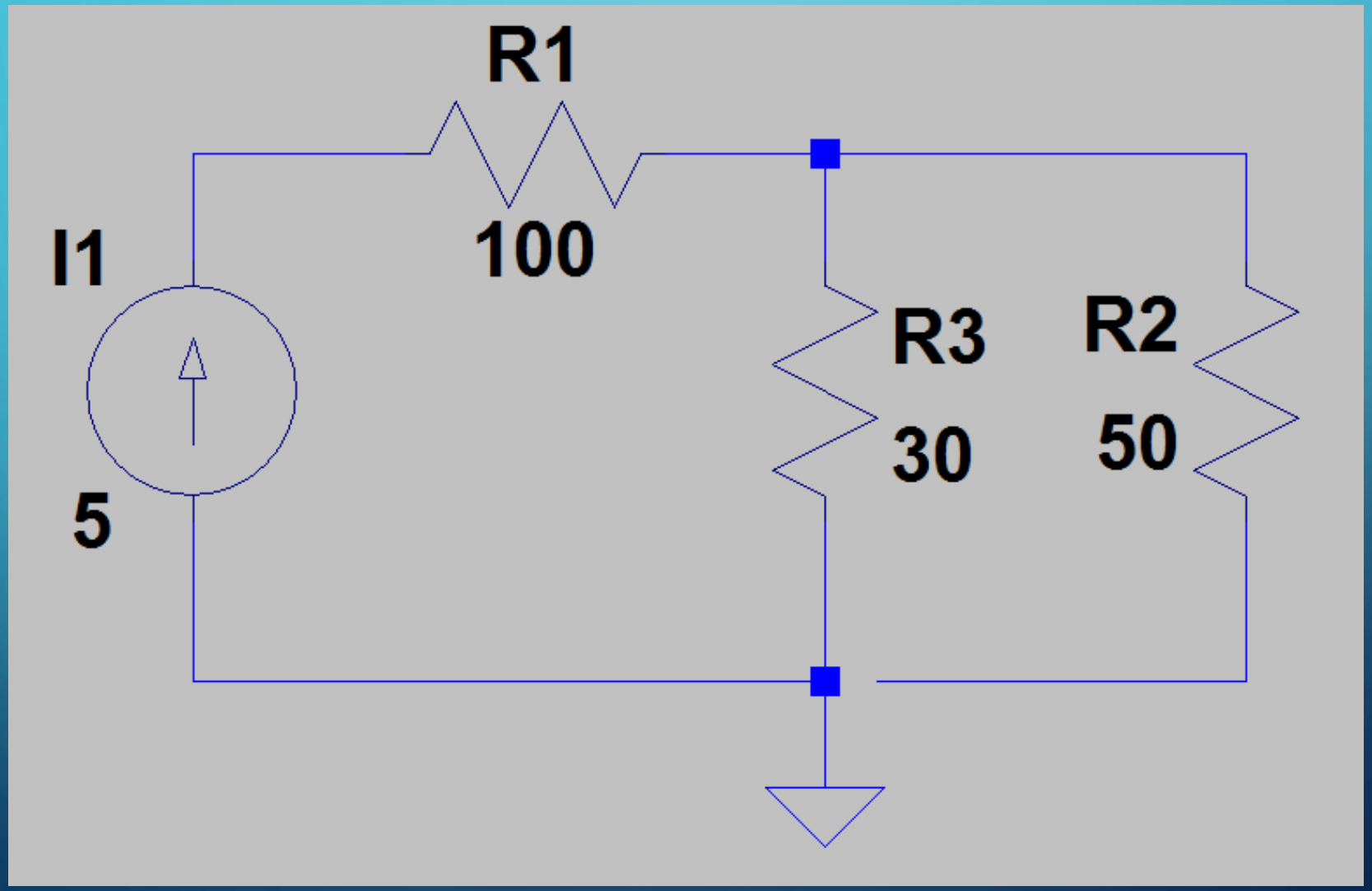
- Se propone montar el siguiente circuito:



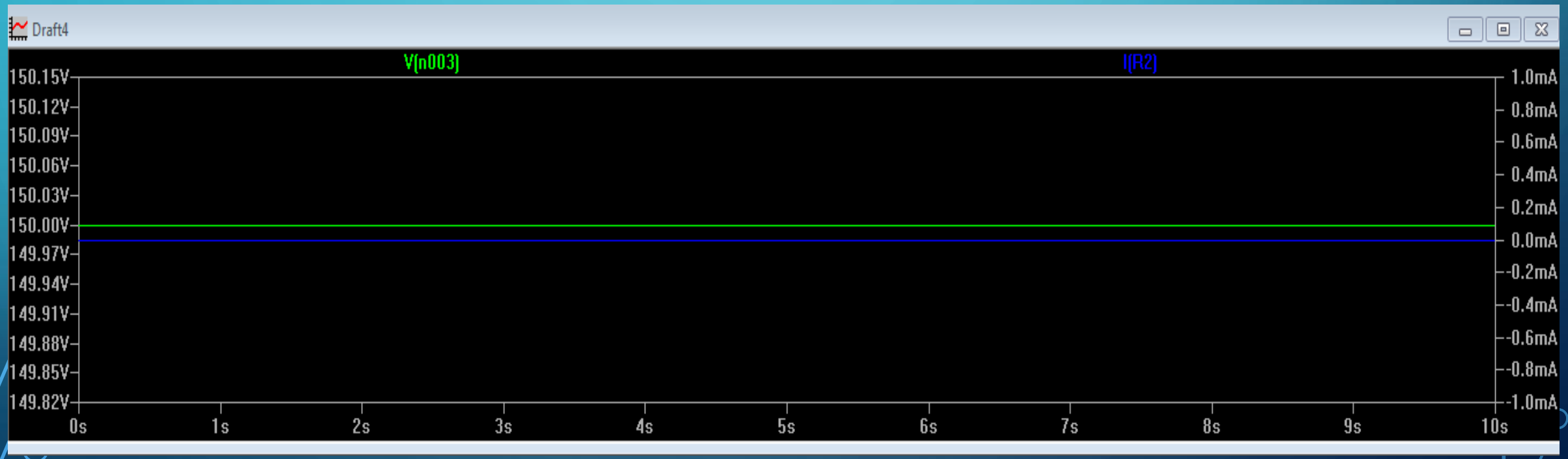
- Claramente se observa que el voltaje sobre R2 es igual a 0.
- Además de su corriente también es igual a cero.
- Esta simulación muestra la esencia del cortocircuito.



- Se propone montar el siguiente circuito.



- Claramente se observa que:
- La corriente por el lazo es igual a cero.
- El voltaje entre los terminales del circuito abierto puede ser distinto de cero.



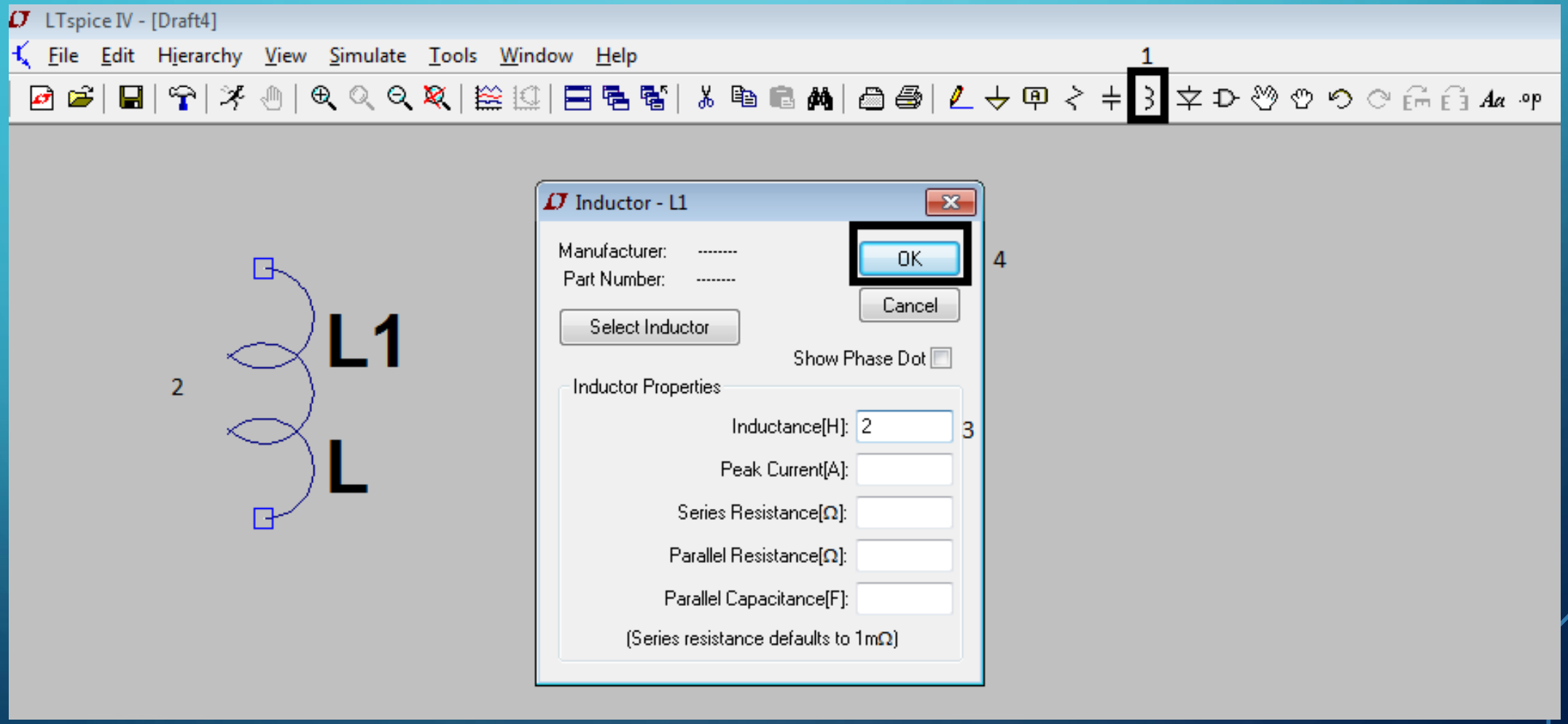
RESPUESTA DE CIRCUITOS EN DC DE ESTADO ESTABLE.

CIRCUITOS RC, RL Y RLC

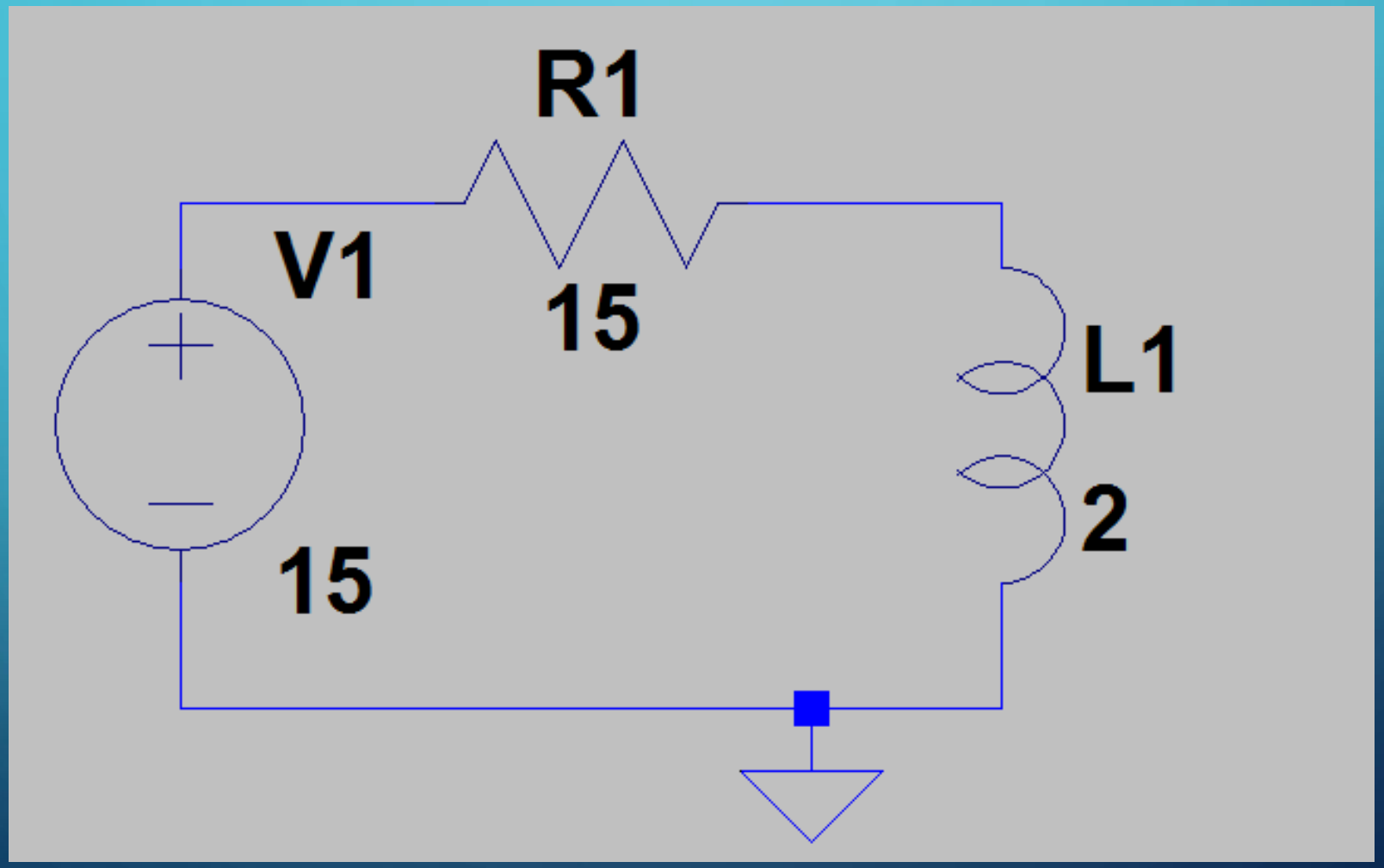
INDUCTANCIAS

- En DC se sabe que por la forma de la ecuación diferencial, en estado estable las inductancias se comportan como corto-circuito.
- Procederemos a realizar un montaje básico para mostrar esta situación y aprender a insertarlas en el programa.

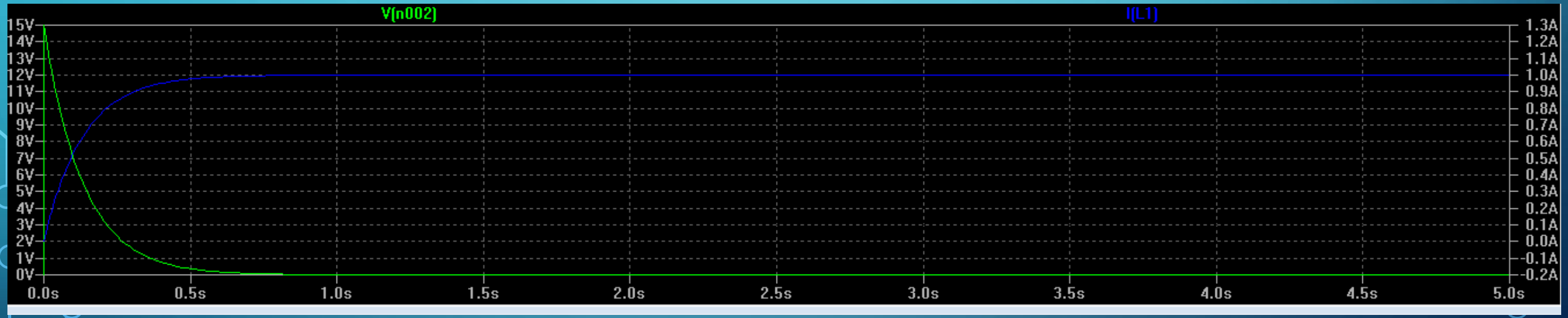
- Las inductancias se encuentran en la parte superior.



- Montaremos el siguiente circuito:



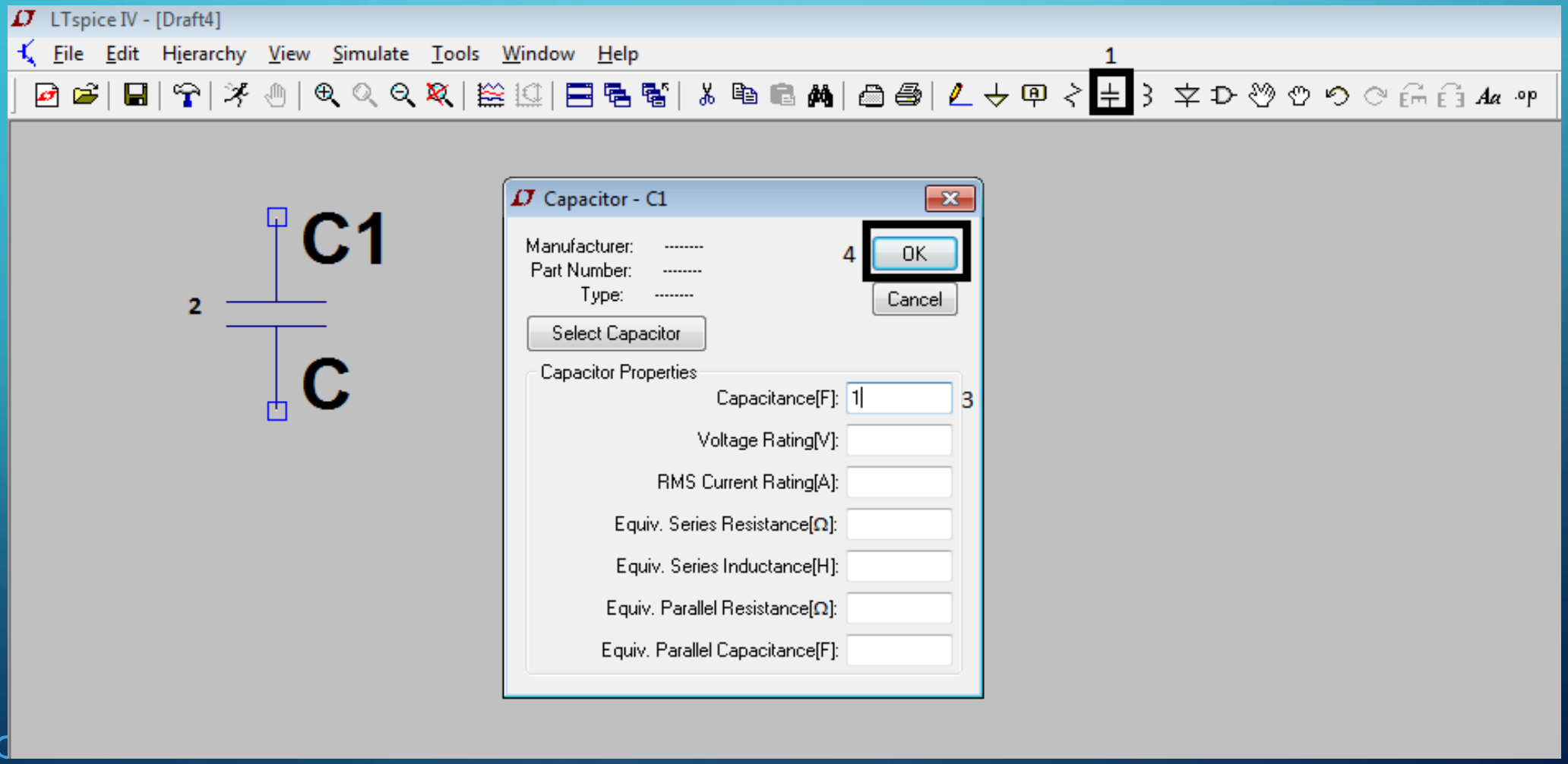
- Al correr la simulación notaremos que en estado estable el voltaje sobre el inductor es igual a 0, y la corriente es igual a la del lazo, lo que indica que el inductor se convierte en un cable. (En el programa, las inductancias tienen una resistencia muy pequeña)



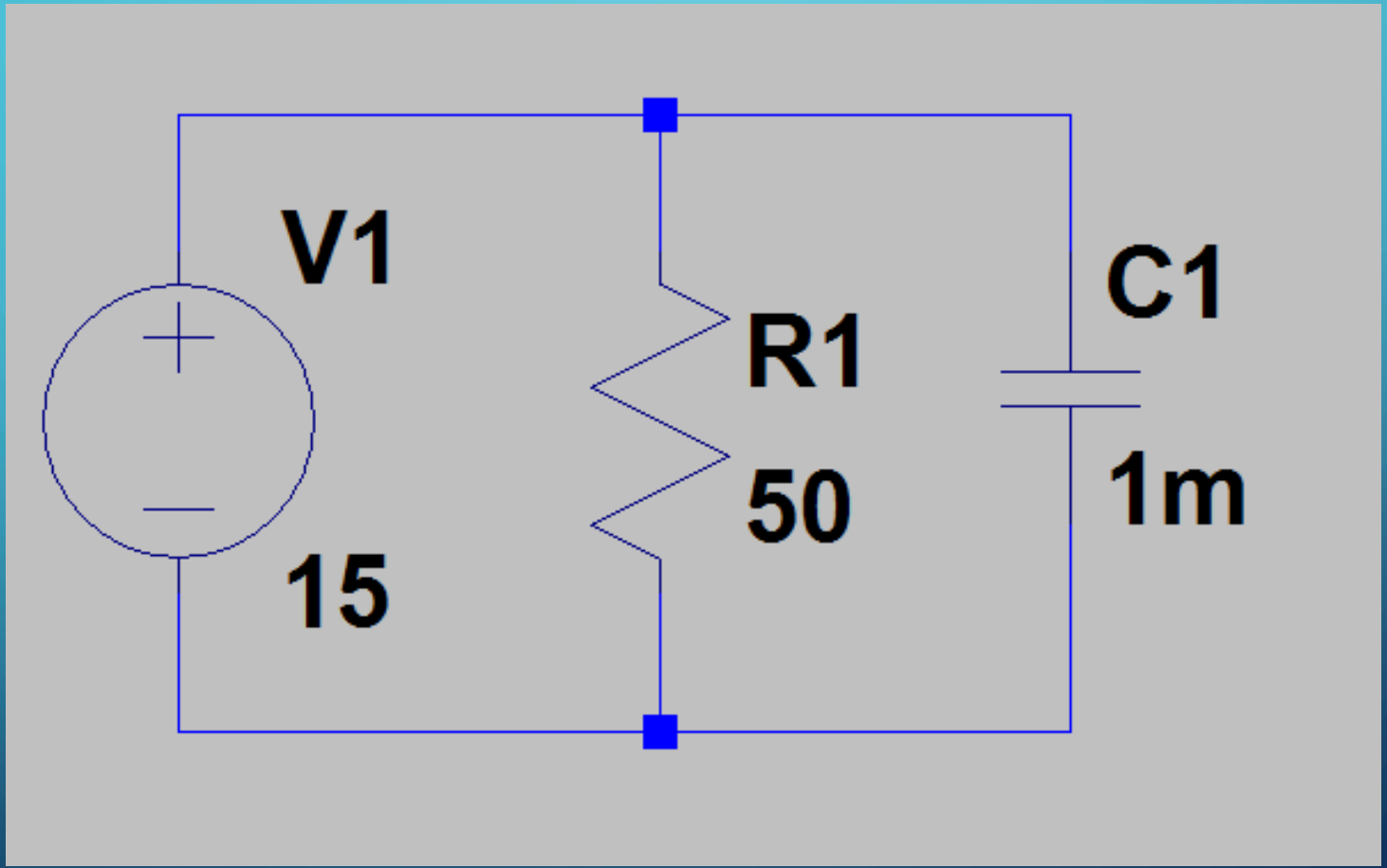
CAPACITANCIAS

- En DC se sabe que por la forma de la ecuación diferencial, en estado estable los capacitores se comportan como un circuito abierto.
- Procederemos a realizar un montaje básico para mostrar esta situación y aprender a insertarlas en el programa.

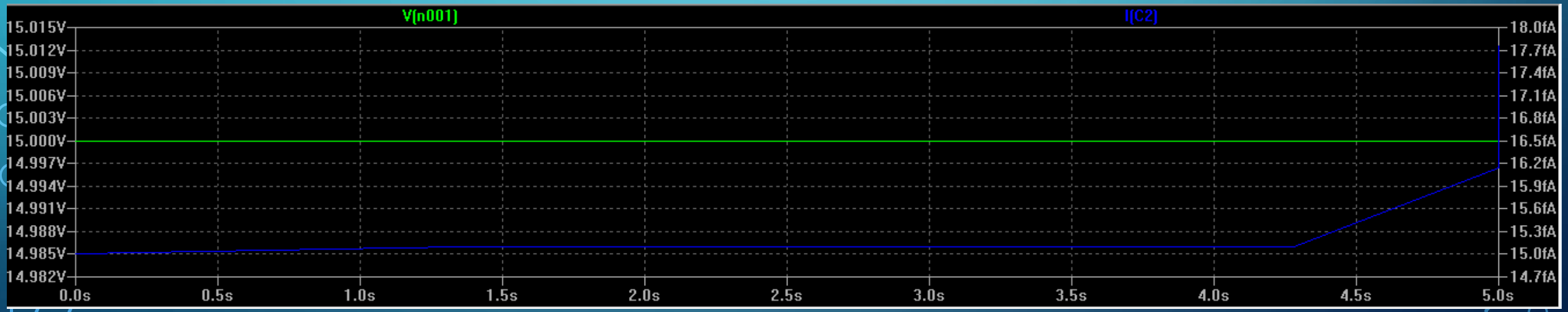
- Las capacitancias se encuentran en la parte superior.



- Montaremos el siguiente circuito:

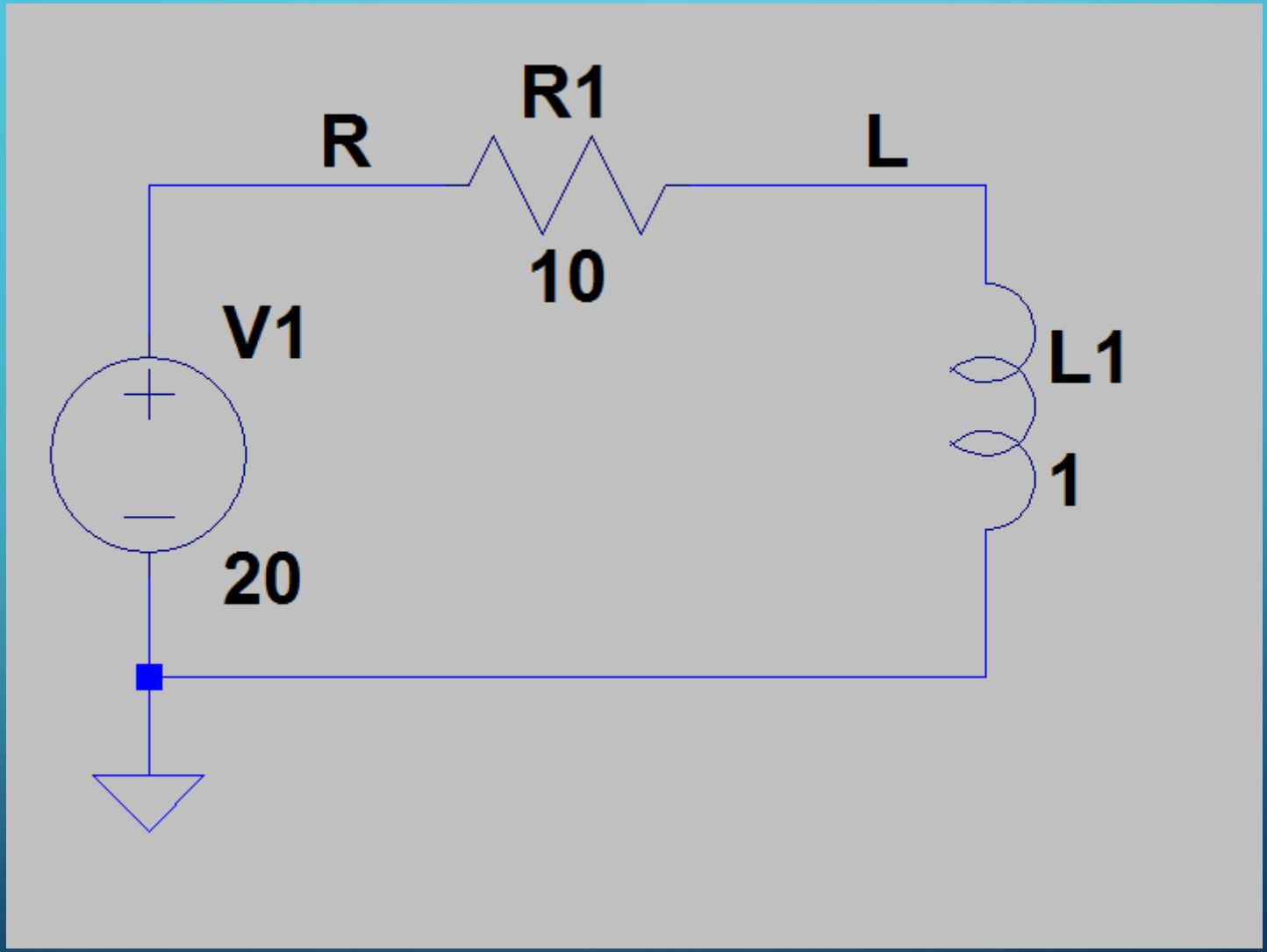


- Al correr la simulación notaremos que en estado estable la corriente sobre el capacitor es igual a 0, y el voltaje es igual a la del lazo, lo que indica que el capacitor se convierte en un circuito abierto. (En el programa, las capacitancias tienen una resistencia muy pequeña)

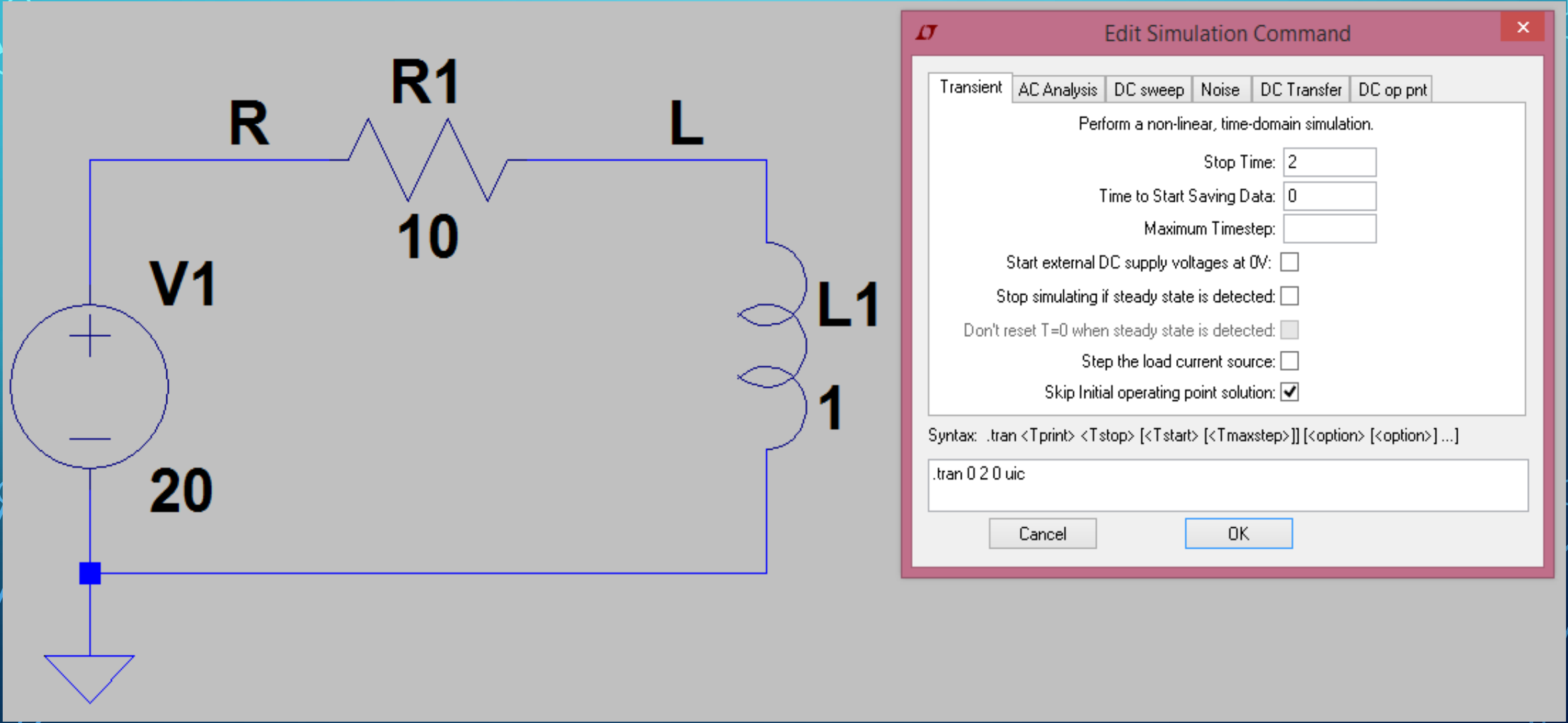


ANÁLISIS DE ESTADO TRANSITORIO EN DC CIRCUITOS DE 1ER ORDEN Y 2DO ORDEN

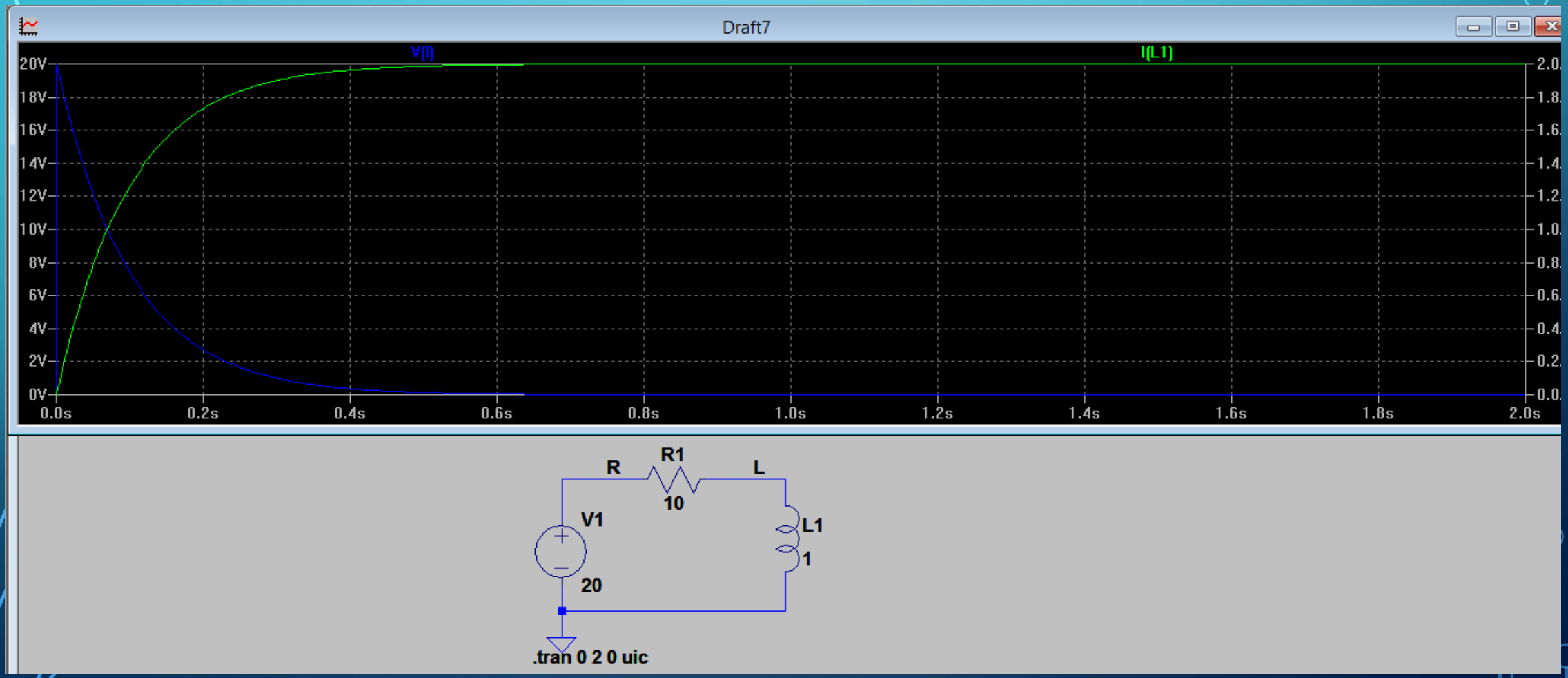
- Montaremos el siguiente circuito



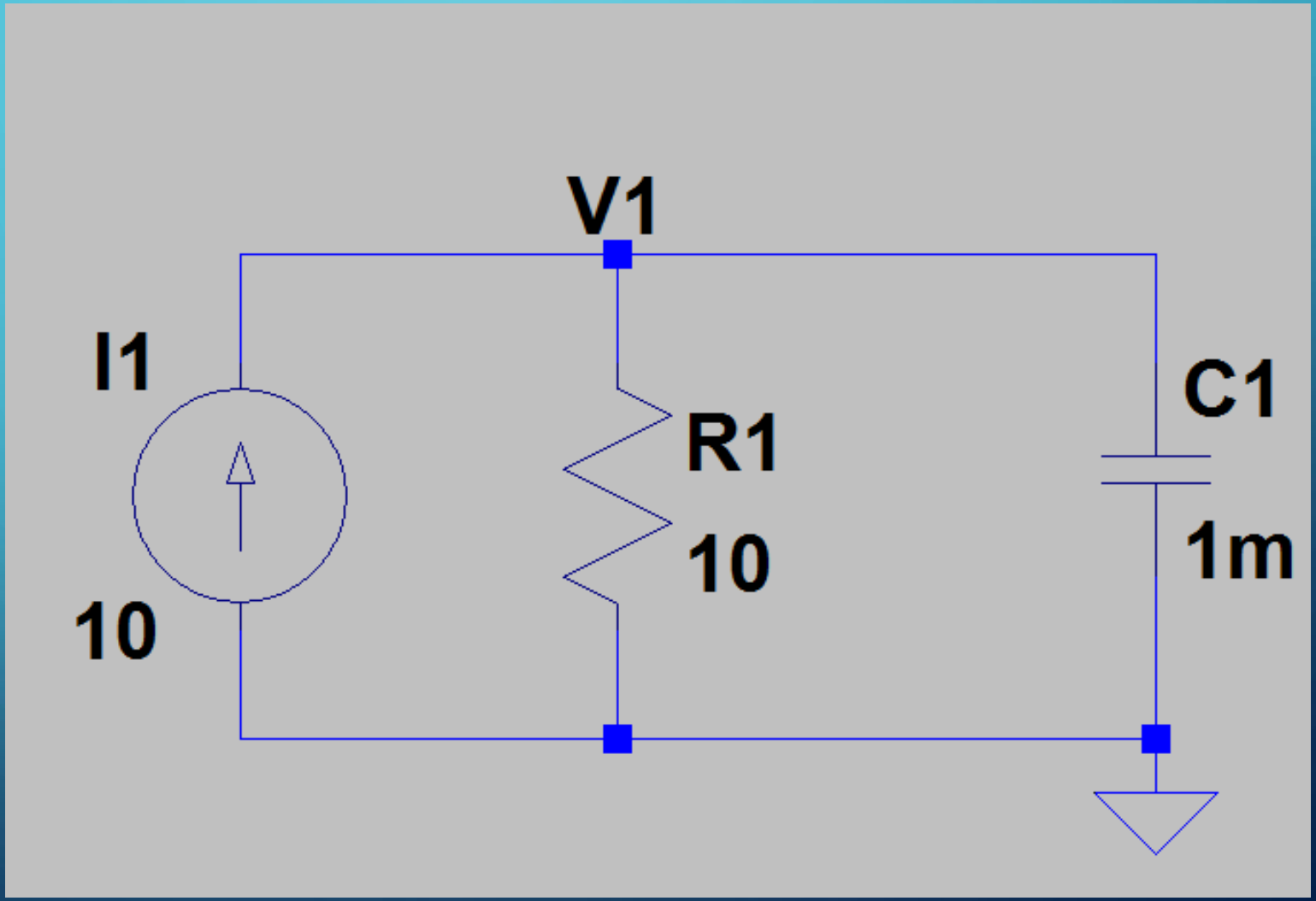
- En este caso vamos a seleccionar también la opción “skip initial operation point solution”.

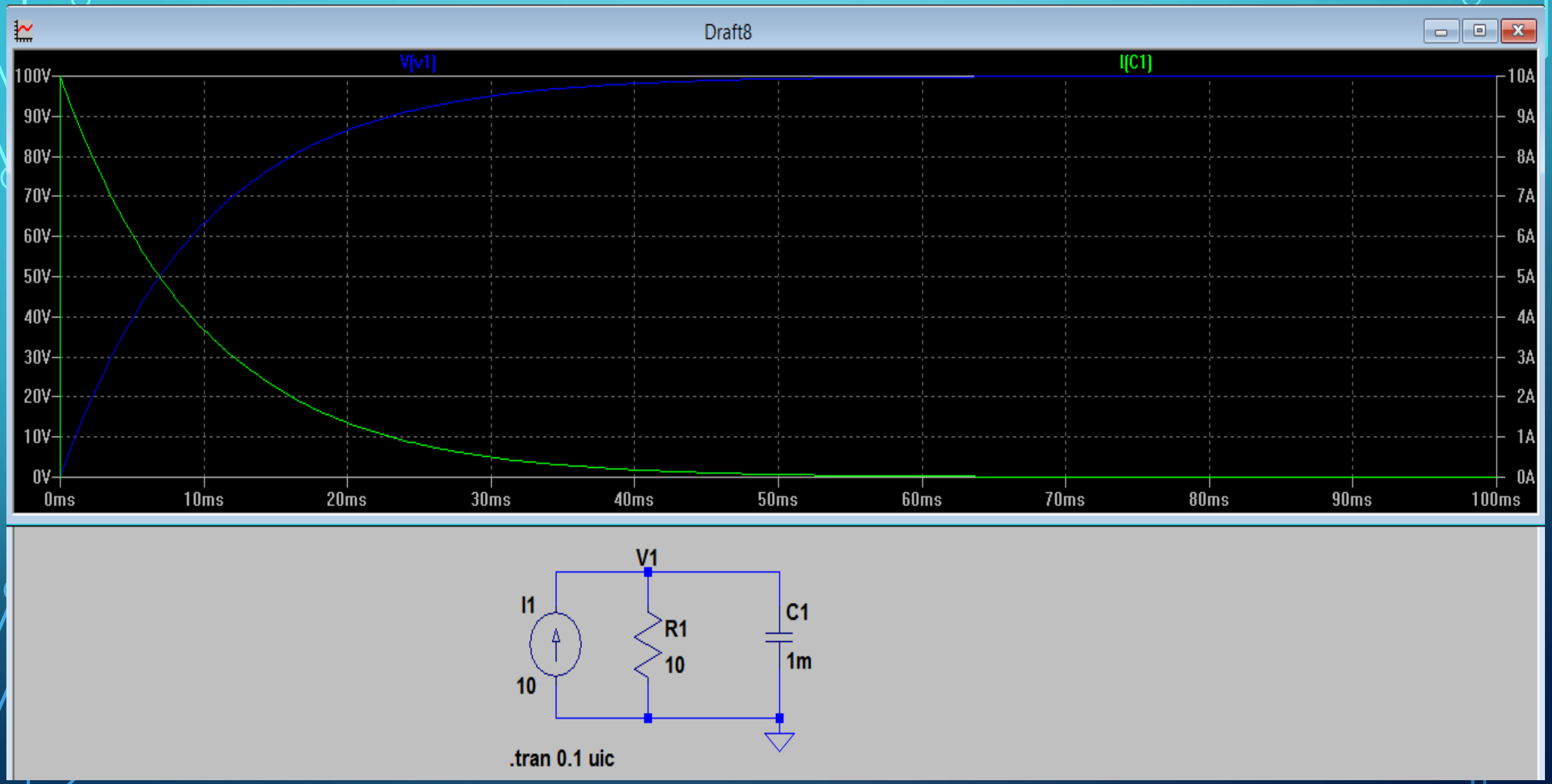


- Simulamos y vemos que el transitorio dura poco pues se debe tener en cuenta que éste dura 5τ, donde $\tau = \frac{L}{R_{equiv}}$

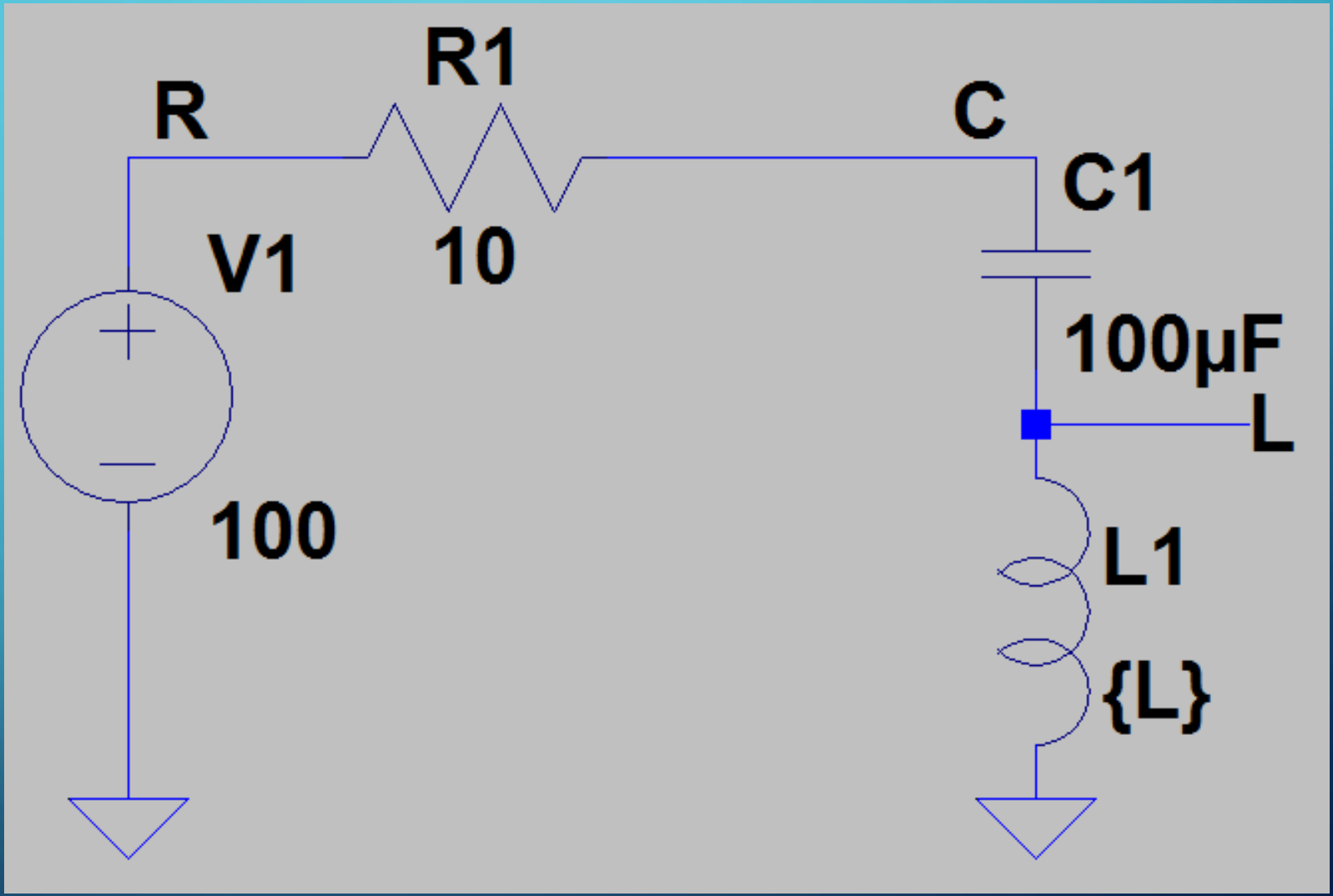


- Montamos el siguiente circuito y lo simulamos por 0.1 seg y seleccionando también la opción opción “skip initial operation point solution”, en este caso $\tau = R_{equiv}C$

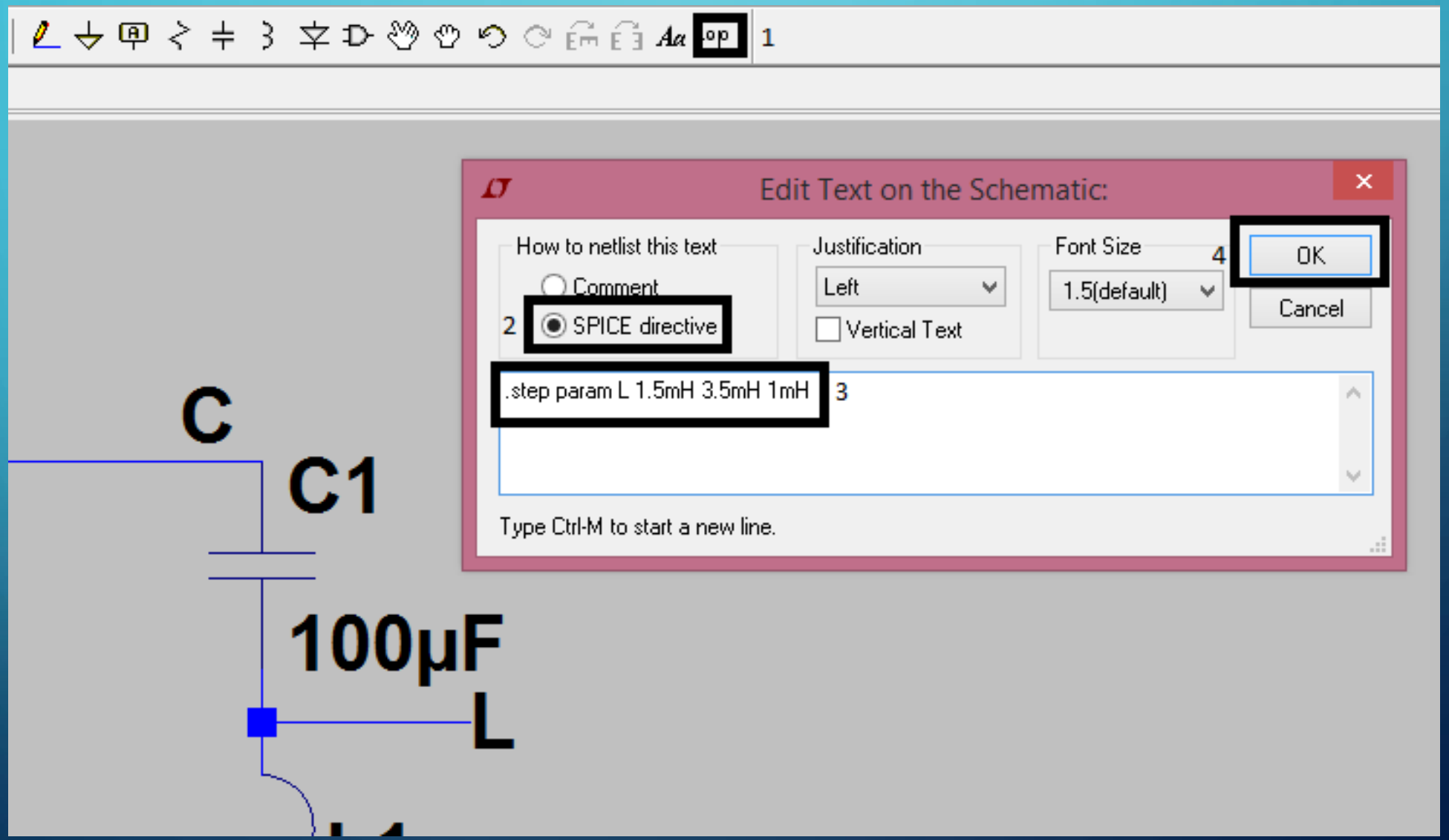



Draft8
V(v1)
I(C1)
100V
90V
80V
70V
60V
50V
40V
30V
20V
10V
0V
10A
9A
8A
7A
6A
5A
4A
3A
2A
1A
0A
0ms
10ms
20ms
30ms
40ms
50ms
60ms
70ms
80ms
90ms
100ms
V1
I1
10
R1
10
C1
1m
.tran 0.1 uic

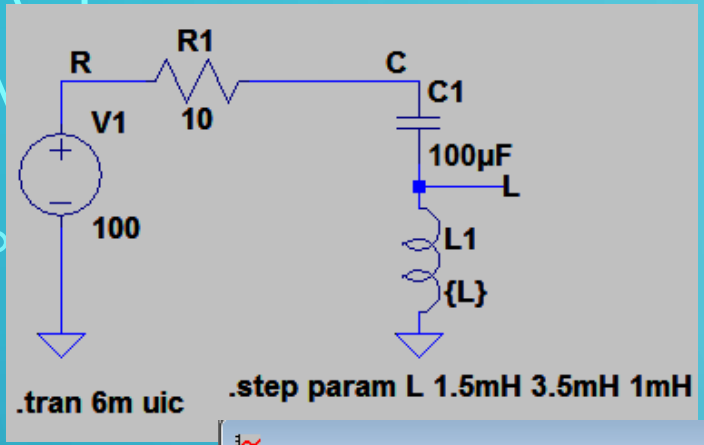
- Ahora montemos un circuito de segundo orden, la idea es dejar a L como un parámetro.



- Ahora presionamos en .op y (LTspice selecciona “SPICE directive” por defecto”) y escribimos el código para variar a L como un parámetro, en este caso se debe



- Vamos a simular nuevamente para el transitorio y en un tiempo de 6m seg.



Observamos que se ven 3 casos, uno en el que el circuito es sobre-amortiguado (La función es exponencial), otro en que es críticamente amortiguado (la función es una exponencial que multiplica a una función lineal) y el caso sub-amortiguado en el que la función es una exponencial que multiplica a una sinusoide.

Muchas gracias por su asistencia