

FORMULARIO DE PRODUCCIÓN DE CONTENIDOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Circuitos y Sistemas Digitales

NOMBRE COMPLETO DEL DOCENTE CONTENIDISTA: Escobar Terán Charles Édisson

En el curso hemos realizado la simulación con QUCS-s, el cual es software libre, sin embargo en su máquina virtual de trabajo también tiene instalado KTechlab, orientado a circuitos digitales (aunque tiene un BUG cuando se usan MUX, como podrá comprobar mas adelante en este curso):

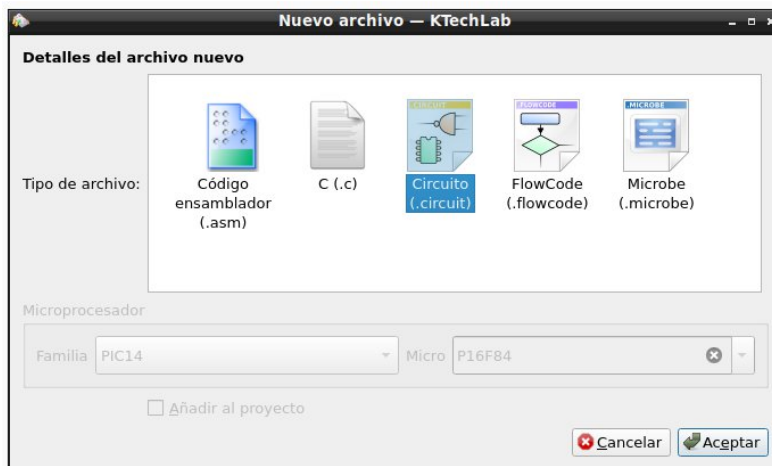
[Para simular este circuito, usaremos ahora KTechlab, un simulador licenciado como Software Libre con licencia GNU/GPL2+ cuya información y mayores detalles de este proyecto está disponible en su sitio web](#)

1. Ley de Ohm

Al abrir Ktechlab en al máquina virtual de trabajo se selecciona “Nuevo archivo” y en la ventana de diálogo se selecciona Circuito(.circuit) y se da click en Aceptar, tal como se muestra en la Figura 1:

Figura 1:

Ventana de diálogo de KTechlab para abrir un nuevo circuito.



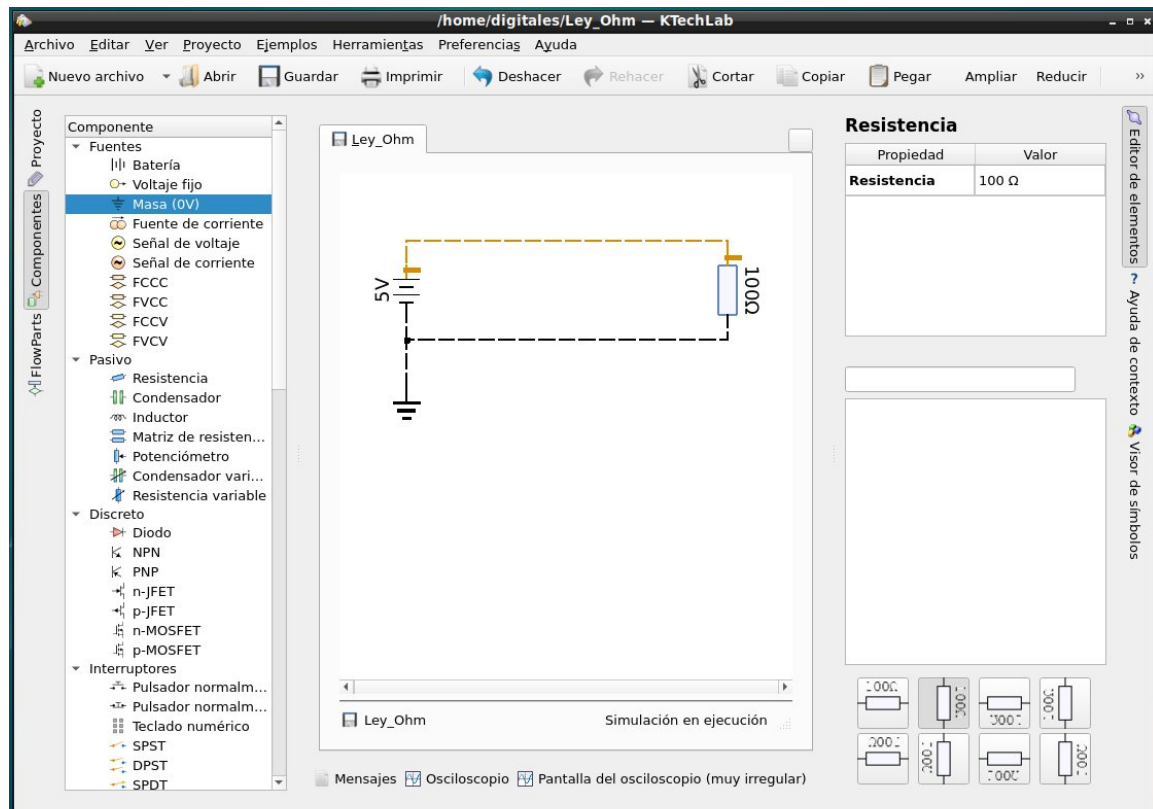
Nota: Elaborado por Escobar C. (2025)

En este punto se agrega una fuente de poder (Batería), una resistencia y se realizan las conexiones según se muestra en la Figura 3:

Como ayuda para este curso y mejor entendimiento del simulador KTechlab, puede revisar la documentación básica **SIMULACIÓN ELECTRÓNICA CON KTECHLAB, PRINCIPIOS BÁSICOS Y SIMULACIÓN DE CIRCUITOS, Versión 0.1, (Gálvez, 2008).**

Figura 3:

Simulador KTechlab con el circuito para la ley de Ohm.



Nota: Elaborado por Escobar C. (2025)

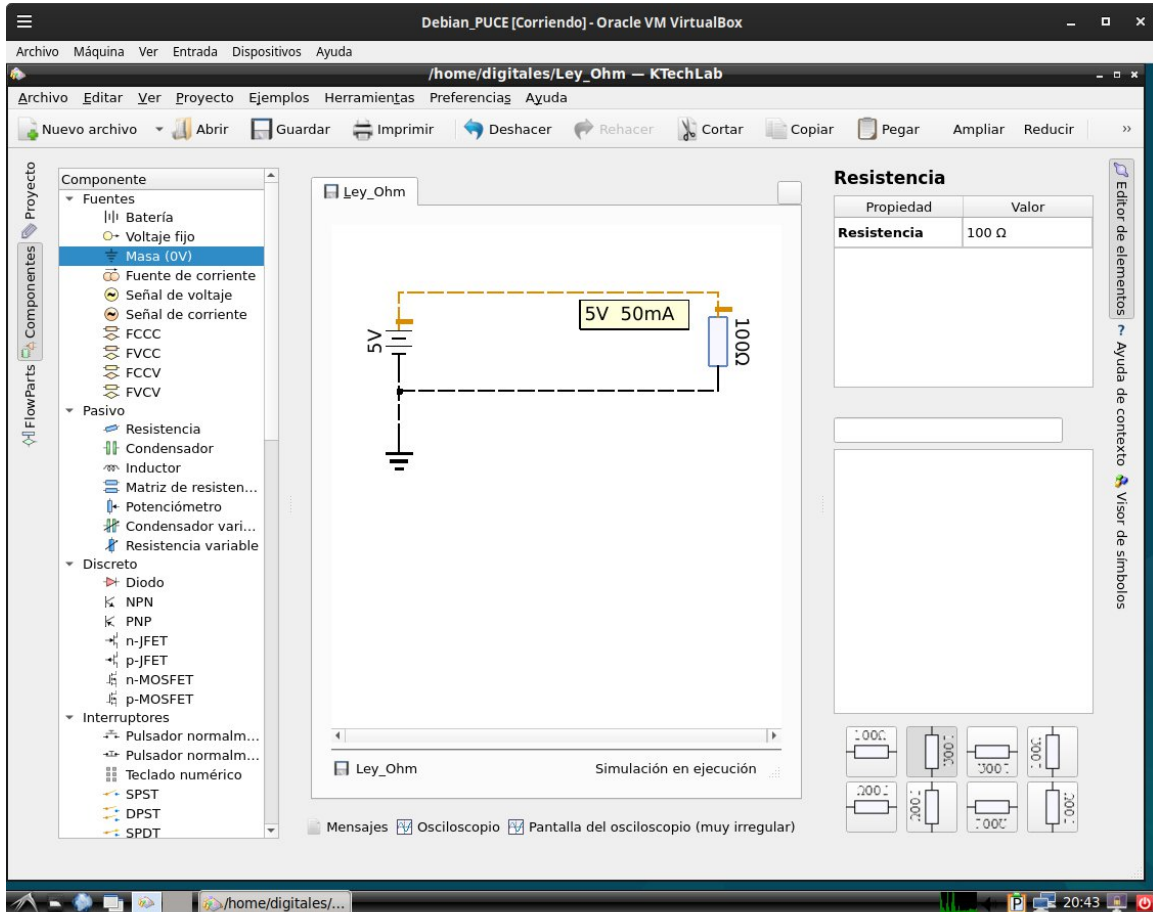
Para definir los valores de los elementos, se da click sobre el elemento de interés y en el botón “Editor de Elementos” ubicado al lado derecho del lienzo de la herramienta. Es importante poner atención en el nivel de referencia  que se muestra en la parte inferior del circuito que corresponde a cero voltios del circuito y respecto al cual se referencia cualquier voltaje de cualquier nodo del circuito.

Para ver la corriente que circula por la resistencia y el voltaje de un punto dado, ubique el cursor del ratón sobre el conductor superior de color naranja, el cual muestra la corriente y voltaje, tal como se muestra en la Figura 4 y que confirma los cálculos realizados previamente.

Dado que el conductor que sale de la fuente solo se conecta con la resistencia, toda la corriente se dirige hacia la resistencia, como se puede comprobar con las leyes de Kirchoff.

Figura 4:

Despliegue de la corriente que circula sobre el conductor superior.



Nota: Elaborado por Escobar C. (2025)

En este punto, con la ventaja de la simulación, se podría cambiar los valores de voltaje y resistencia con lo que se podría observar:

- Los cambios que ocurren en la corriente.
- Comprobar la Ecuación del la Ley de Ohm:

Ecuación 1:

Ley de Ohm (Voltaje)

$$V = R * I [\text{voltios}]$$

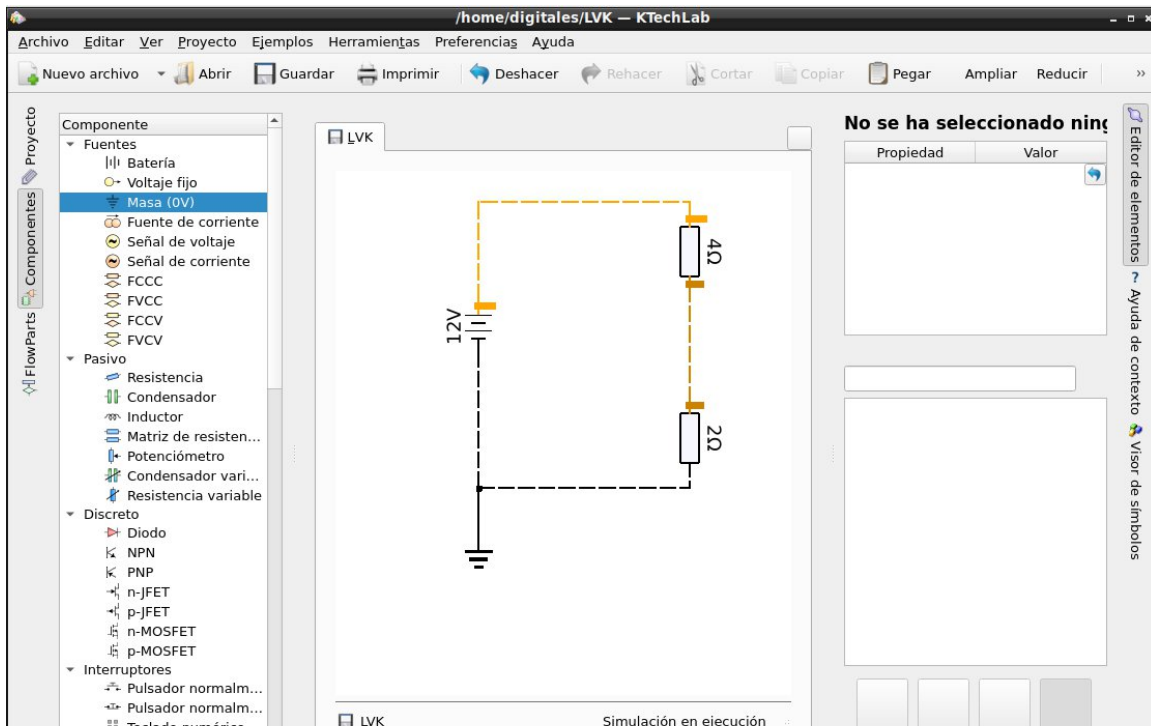
2. LVK.circuit (Ley de los Voltajes de Kircchoff)

Para evidenciar la LVK, se ha armado el circuito de la Figura 5, el cual consta de de una malla simple con dos resistencias y una fuente de voltaje:

- Voltaje de la fuente (V_1) = 12 V
- Resistencia $R_1 = 4 \Omega$
- Resistencia $R_2 = 2 \Omega$
- Corriente en el circuito = I (desconocida)

Figura 5:

Circuito para el ejercicio 3

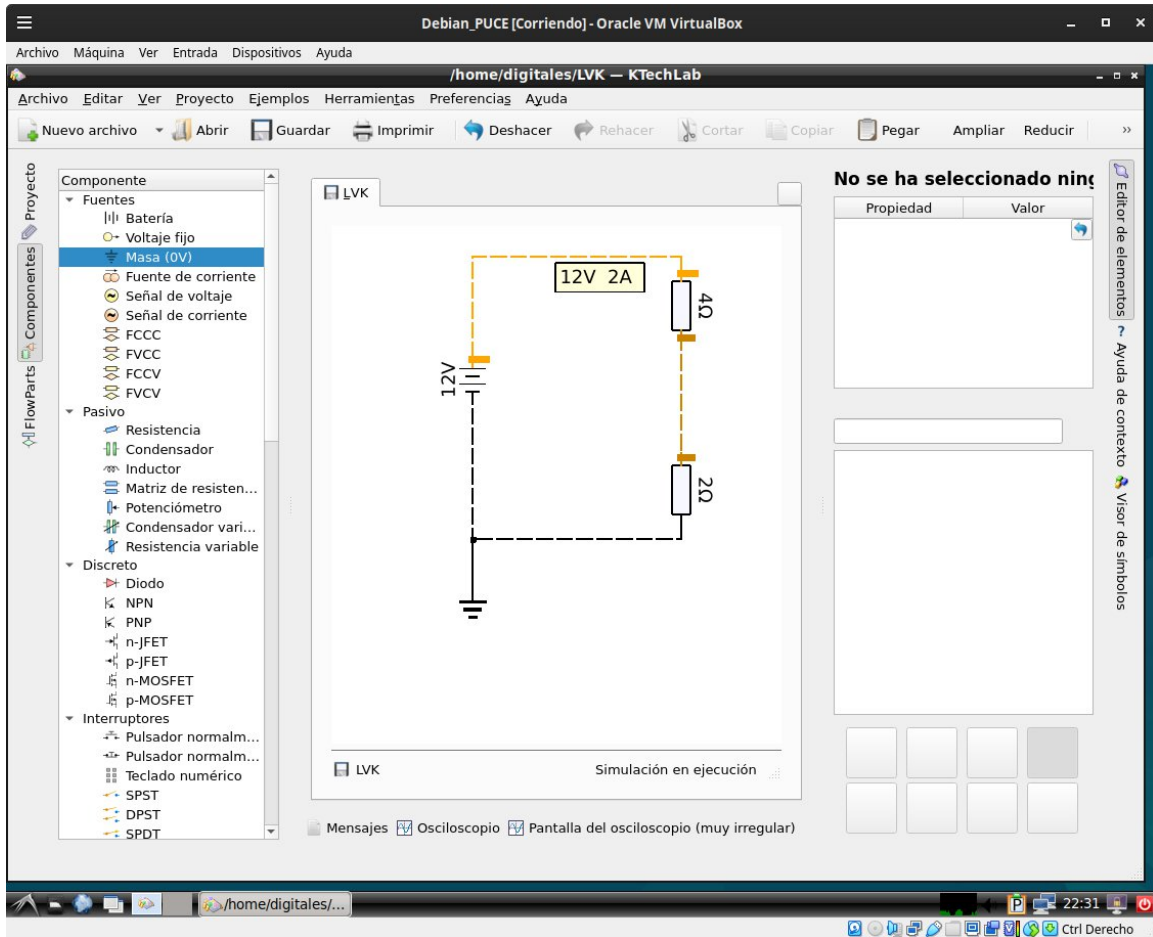


Nota: Elaborado por Escobar C. (2025)

Al ubicarse con el cursor sobre el conductor naranja se encuentra que la corriente es de 2 A y el voltaje 12 V, tal y como se aprecia en la Figura 6

Figura 6:

Corriente y voltaje en el nodo superior del circuito.

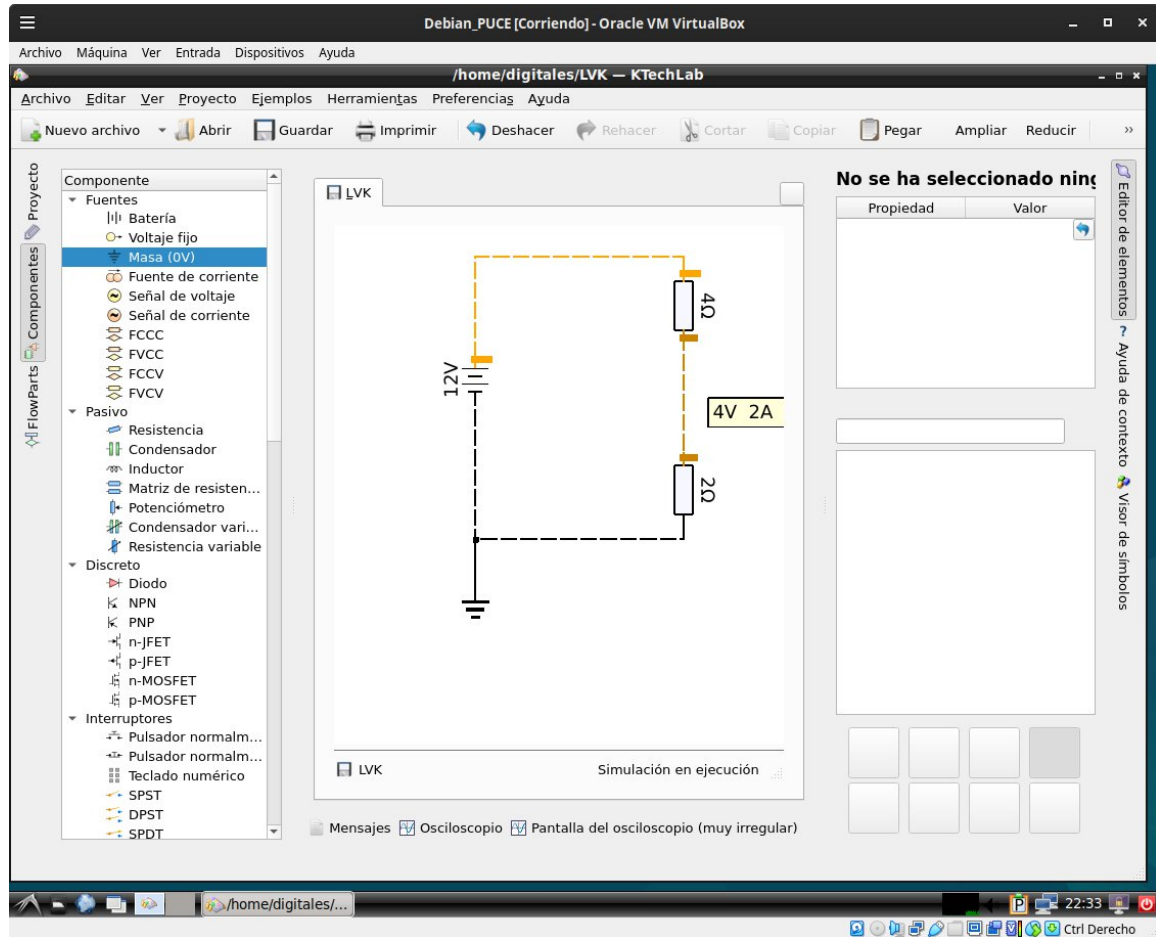


Nota: Elaborado por Escobar C. (2025)

Mientras que el voltaje en el nodo en el que se unen R1 y R2 es de 4V, lo cual se puede apreciar en la Figura 7.

Figura 7

Voltaje y corriente en el nodo entre R1 y R2.



Nota: Elaborado por Escobar C. (2025)

Dado que la Ley de Voltajes de Kircchoff determina que la suma de voltajes de los elementos pasivos en un circuito cerrado es igual a la suma de las fuentes que alimentan ese circuito, si el voltaje de R2 es 4V, quiere decir que el voltaje de R1 es 8 V, así:

$$\begin{aligned} V_s &= V_{R1} + V_{R2} \\ 12V &= V_{R1} + 4V \\ V_{R1} &= 12V - 4V \\ V_{R1} &= 8V \end{aligned}$$

En este circuito también se pueden cambiar los valores de voltaje y resistencia para apreciar:

- Los cambios que ocurren en los voltajes de las resistencias.



- Comprobar la Ecuación del la Ley de Kircchoff:

Ecuación 6:

Ley de los Voltajes de Kircchoff

$$\sum V_{fuentes} = \sum V_{caidas}$$

Dónde los $V_{fuentes}$ es el voltaje de la fuente y V_{caidas} es la suma de los voltajes de las resistencias

3. LCK.circuit (Ley de las Corrientes de Kircchoff)

Para aplicar la LCK, a continuación se calcula a) la resistencia equivalente R_{eq} y b) la corriente total I_{total} en un circuito con dos resistencias en paralelo ($R_1=10\Omega$, $R_2=20\Omega$) alimentadas por una fuente de 12V

a) Resistencia Equivalente R_{eq} :

$$1/R_{eq} = 1/R_1 + 1/R_2$$

$$1/R_{eq} = 1/10\Omega + 1/20\Omega = 3/20\Omega$$

$$R_{eq} = 20\Omega/3$$

$$R_{eq} = 6.67 \Omega$$

b) Corriente total (Ley de Ohm):

$$I_{total} = V/R_{eq}$$

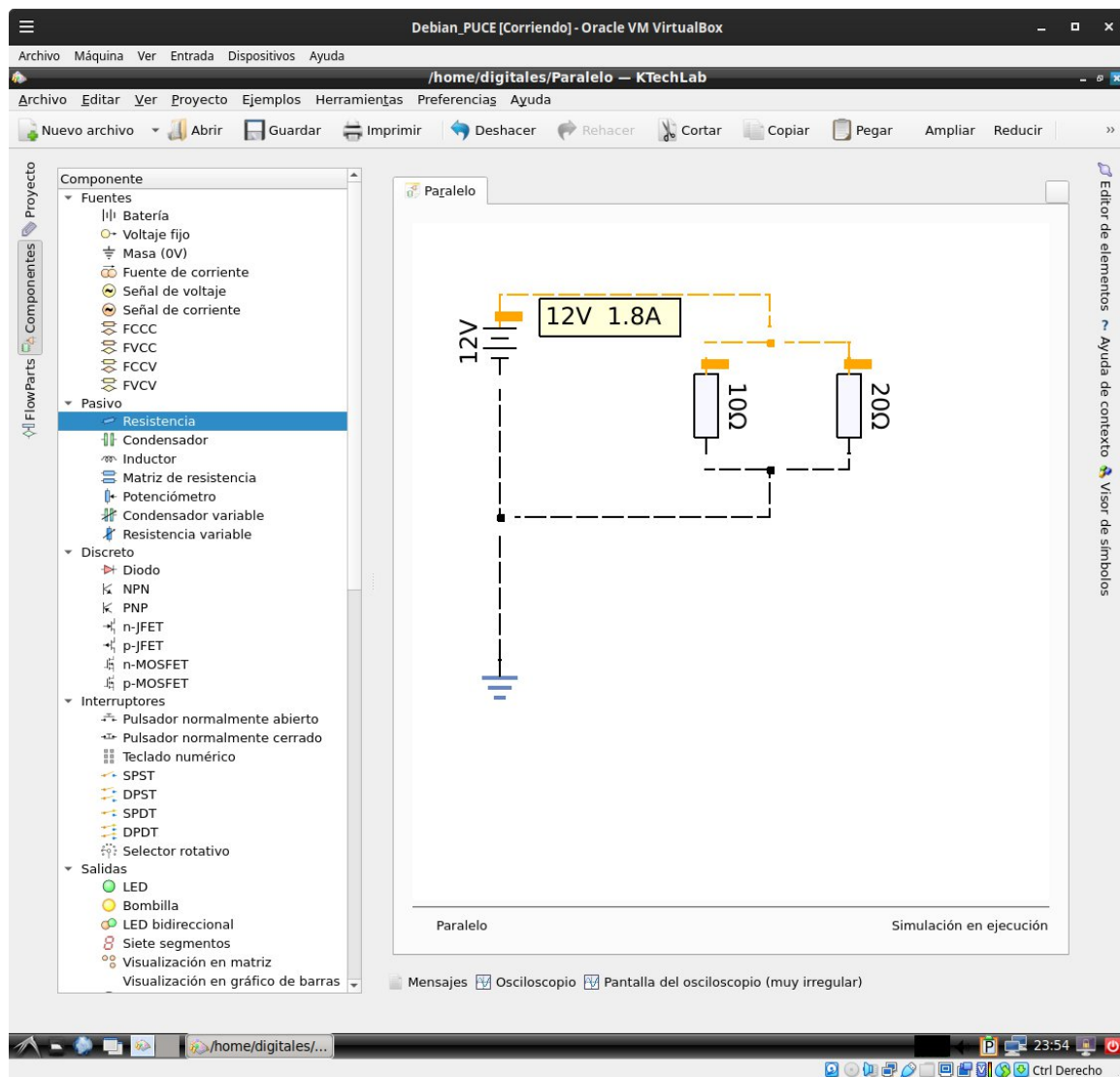
$$I_{total} = 12V/6.67\Omega$$

$$I_{total} = 1.8A$$

Al realizar la simulación en KTechlab se puede apreciar que la corriente que sale de la fuente es 1.8A, lo que verifica nuestros cálculos, tal como se puede apreciar en la Figura 8 :

Figura 8

Corriente a la salida de la fuente de 12 V.

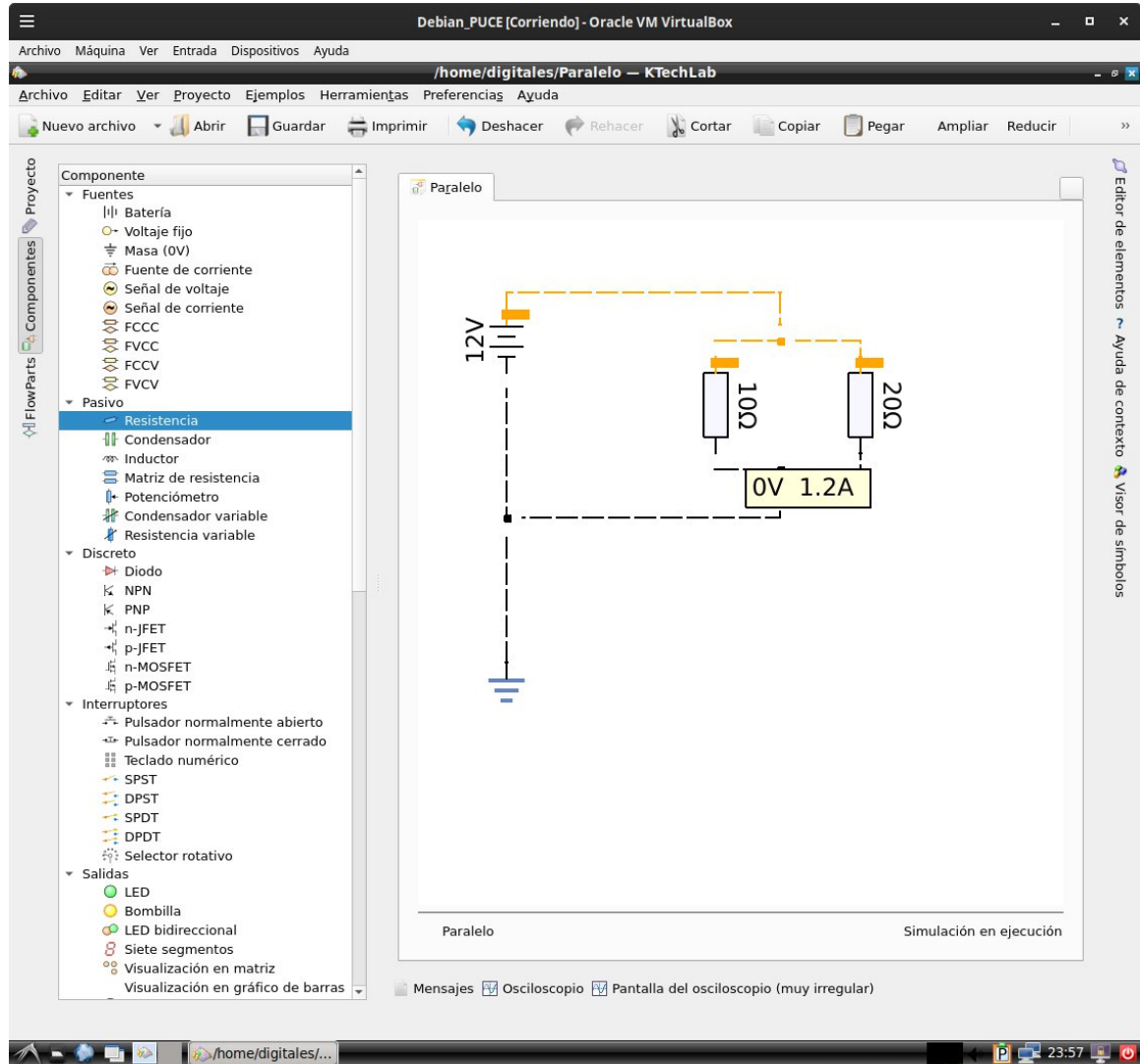


Nota: Elaborado por Escobar C. (2025)

De igual manera en la Figura 9 se aprecia que la corriente en el ramal de la resistencia R_1 de 10Ω es de 1.2 A

Figura 9

Corriente en el ramal de la Resistencia R_1 .

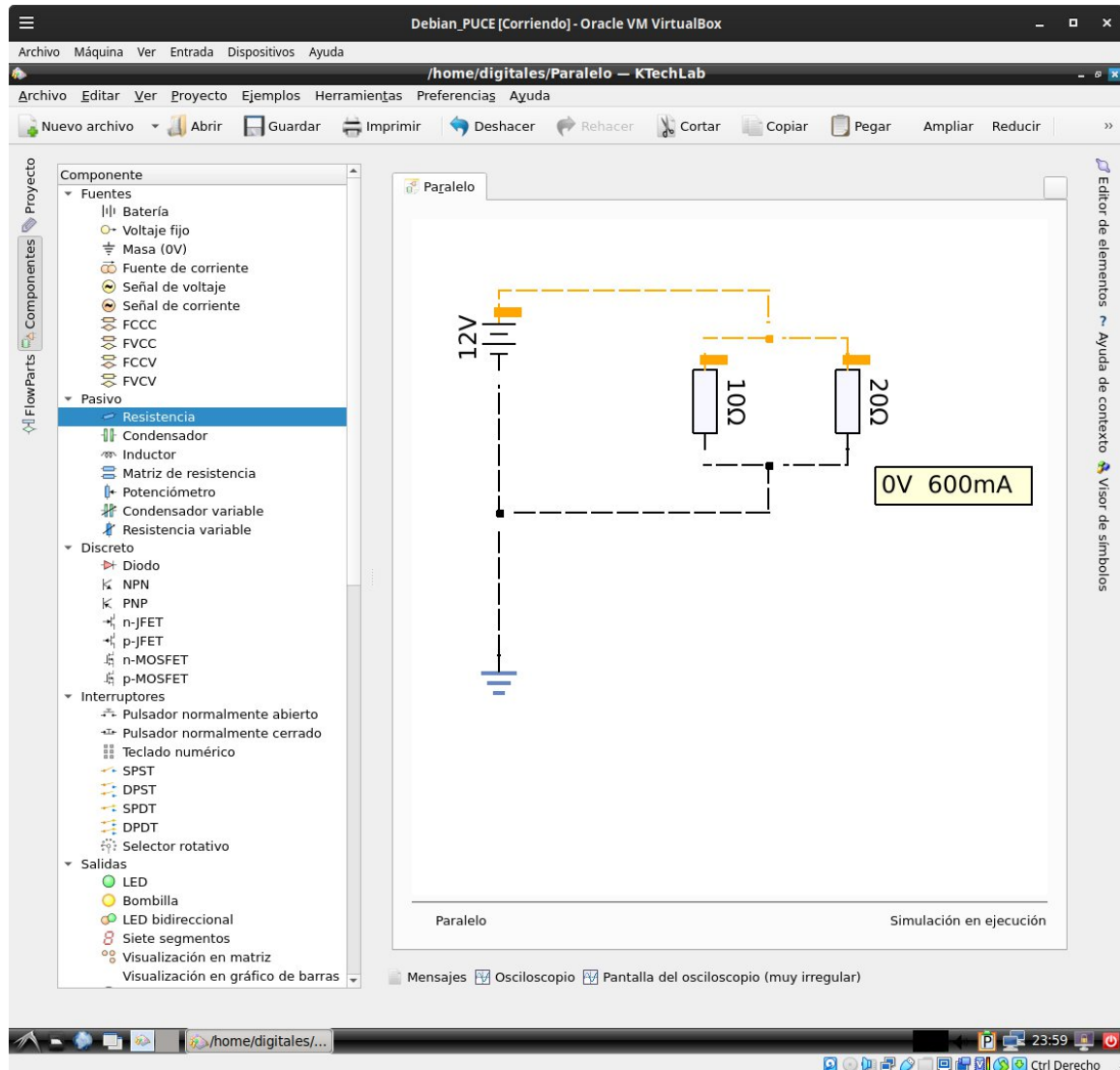


Nota: Elaborado por Escobar C. (2025)

Mientras que, como se puede apreciar en la Figura 10 en el ramal de la resistencia R_2 de 20Ω se aprecia que la corriente es de $0.6A$ o $600mA$

Figura 10

Corriente en el ramal de la Resistencia R_2 .



Nota: Elaborado por Escobar C. (2025)

Esto confirma la Ley de las Corrientes de Kircchoff que establece que la corriente que entra un nodo es igual a las corrientes que salen del mismo, en este caso:

$$I_{\text{total}} = I_{R1} + I_{R2}$$

$$I_{\text{total}} = 1.2A + 0.6A$$



$$1.8A = 1.2A + 0.6A$$

Se pueden cambiar los valores de voltaje y resistencia para observar:

- Los cambios que ocurren en las corrientes de las resistencias.
- Comprobar la Ecuación de la Ley de Kircchoff:

Ecuación 4

Ley de las Corrientes de Kircchoff

$$\sum I_{entran} = \sum I_{salen}$$

Dónde las corrientes que entran es la corriente de la fuente y las que salen es la suma de las corrientes que ingresan a las resistencias

Referencias

- Sitio oficial de KTechlab, <https://github.com/ktechlab/ktechlab> Obtenido el 05 de agosto, 2025