

Informe TP #1 Fundamentos eléctricos

1. Diseñar y simular un circuito eléctrico básico con una fuente de tensión, resistencia y un LED.

De acuerdo con la hoja de datos adjunta en la carpeta investigación sabemos que la tensión de trabajo de este LED es de 1,8V y la corriente en polarización directa es de 10mA. A continuación los cálculos correspondientes al circuito usando una batería de 12V:

$$V_{LED} = 1.8V$$

$$I_{LED} = 10mA$$

$$V_{bat} = 12V$$

Por ser un circuito en serie la corriente I que circule a través de R1 será la necesaria para encender el LED (10mA).

La caída de tensión en R1 por la Ley de Kirchhoff de las mallas será:

$$V_{R1} = V_{bat} - V_{LED} = 12V - 1.8V = 10.2V$$

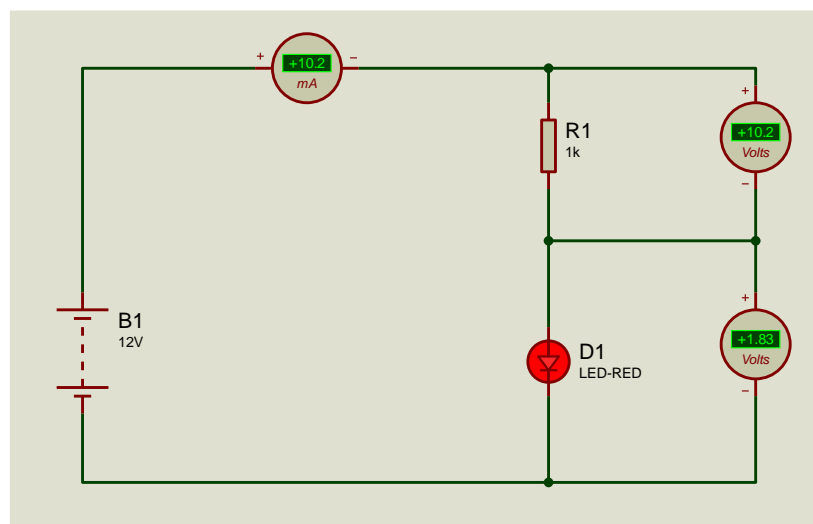
Luego la Ley de ohm nos indica que el valor de R1 es:

$$R_1 = \frac{V_{R1}}{I} = \frac{10.2V}{10mA} = 1.02K$$

También podemos definir la potencia de la misma:

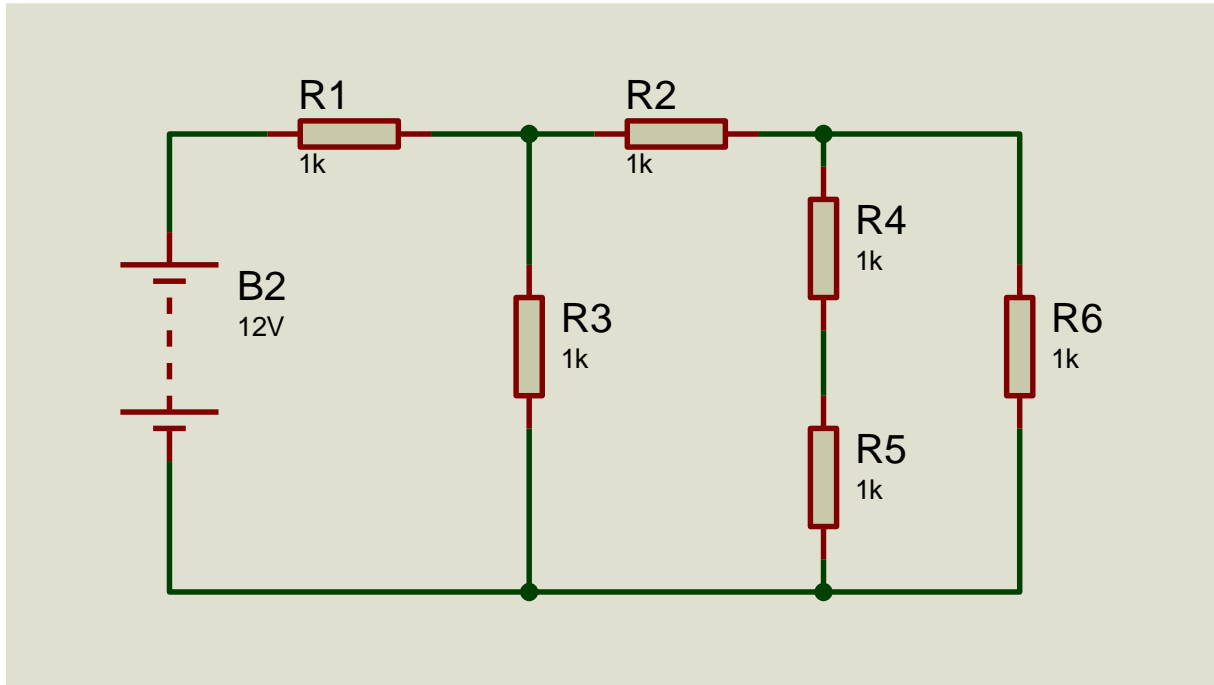
$$P_{R1} = V_{R1} * I = 10.2V * 10mA = 102mW$$

De estos cálculos se desprende que el valor **comercial** más cercano al resultado es una resistencia de 1K – 1/8W.



2. Diseñar y simular un circuito eléctrico básico con conexión serie, paralelo y mixta. Analizar corrientes y tensiones.

Se plantea analizar el siguiente circuito:



A continuación se detalla el análisis de voltajes y corrientes:

$$R_{4-5} = R_4 + R_5 = 1K + 1K = 2K$$

$$R_{4-5-6} = \frac{1}{\frac{1}{R_{4-5}} + \frac{1}{R_6}} = \frac{1}{\frac{1}{2K} + \frac{1}{1K}} = 0.666K$$

$$R_{2-4-5-6} = R_{4-5-6} + R_2 = 0.666K + 1K = 1.666K$$

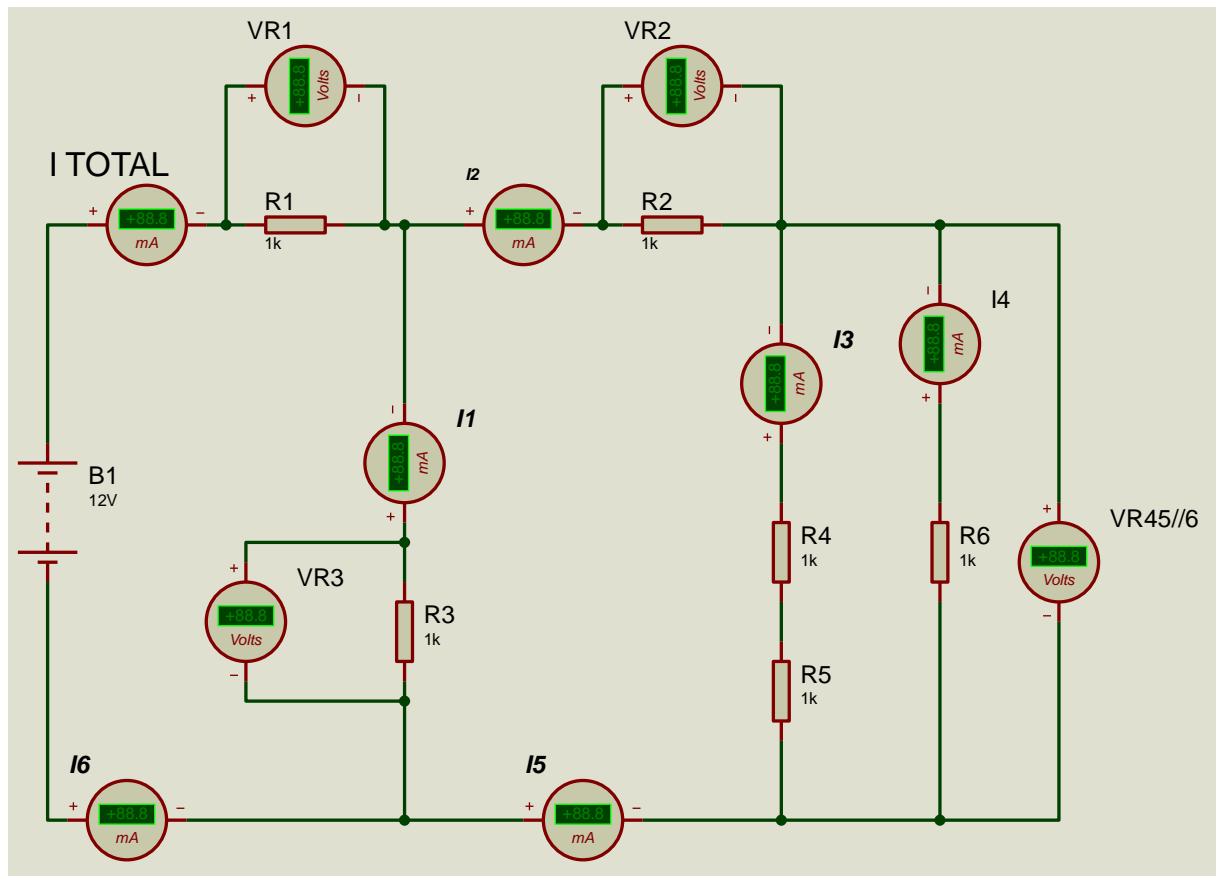
$$R_{2-3-4-5-6} = \frac{1}{\frac{1}{R_{2-4-5-6}} + \frac{1}{R_3}} = \frac{1}{\frac{1}{1.666K} + \frac{1}{1K}} = 0.625K$$

$$R_{1-2-3-4-5-6} = R_T = R_{2-3-4-5-6} + R_1 = 0.625K + 1K = 1.625K$$

La corriente total I que circula por el circuito es:

$$I = \frac{V_{bat}}{R_T} = \frac{12V}{1.625K} = 7.384mA$$

Seguimos con el análisis de las corrientes en las ramas:



$$V_{R3} = V_{bat} - V_{R1} = V_{bat} - I_T * R_1 = 12V - 7.384mA * 1K = 4.616V$$

$$i_1 = \frac{V_{R3}}{R_3} = \frac{4.616V}{1K} = 4.616mA$$

$$i_2 = I_T - i_1 = 7.384mA - 4.616mA = 2.768mA$$

$$V_{R2} = i_2 * R_2 = 2.768mA * 1K = 2.768V$$

$$V_{R4-5-6} = V_{R3} - V_{R2} = 4.616V - 2.768V = 1.848V$$

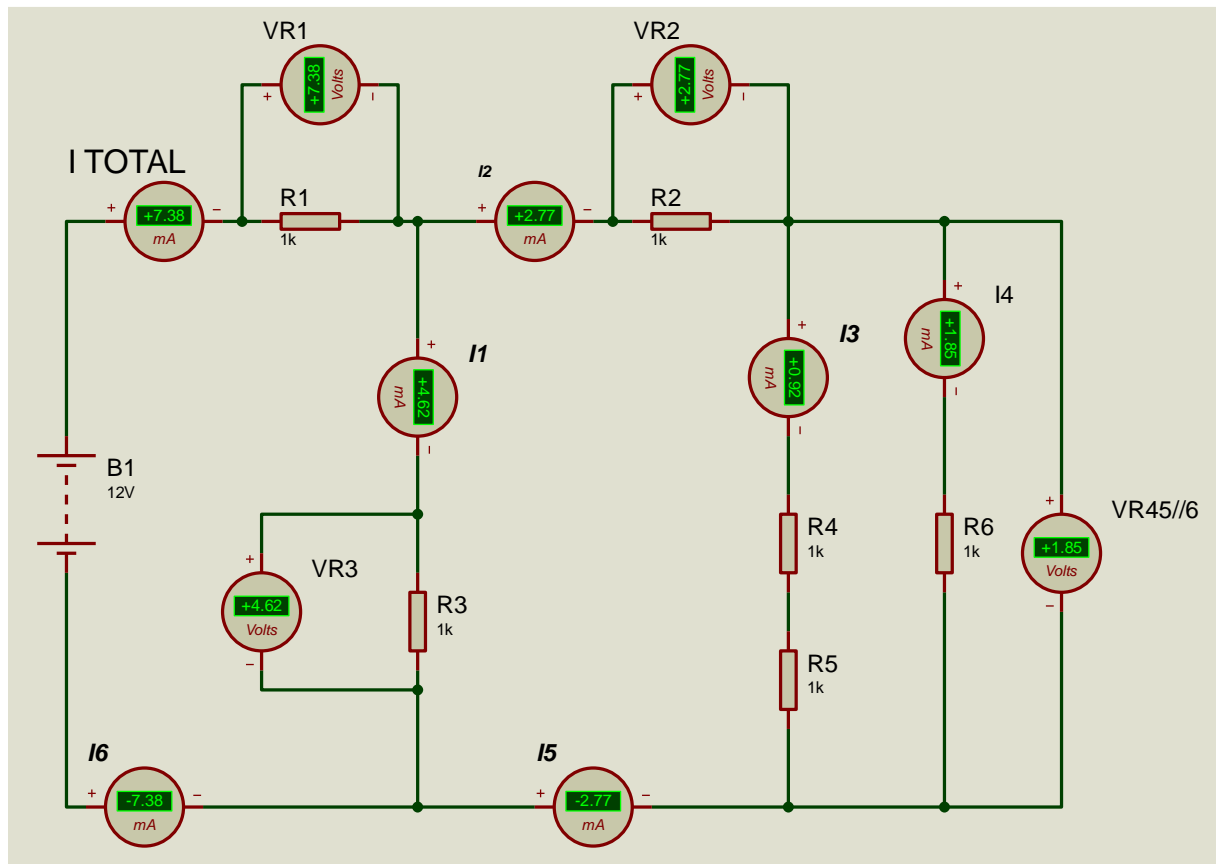
$$i_4 = \frac{V_{R4-5-6}}{R_6} = \frac{1.848V}{1K} = 1.848mA$$

$$i_2 = i_3 + i_4 \therefore i_3 = i_2 - i_4 = 2.768mA - 1.848mA = 0.92mA$$

$$i_5 = i_3 + i_4 = i_2 = 2.768mA$$

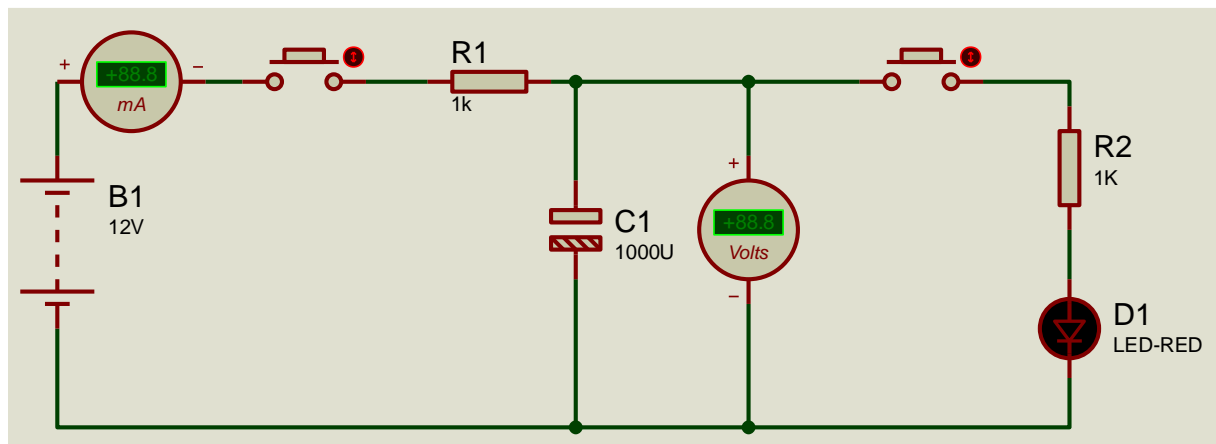
$$i_6 = i_5 + i_1 = I = 7.384mA$$

A continuación se muestra la simulación en Proteus corroborando los valores calculados:



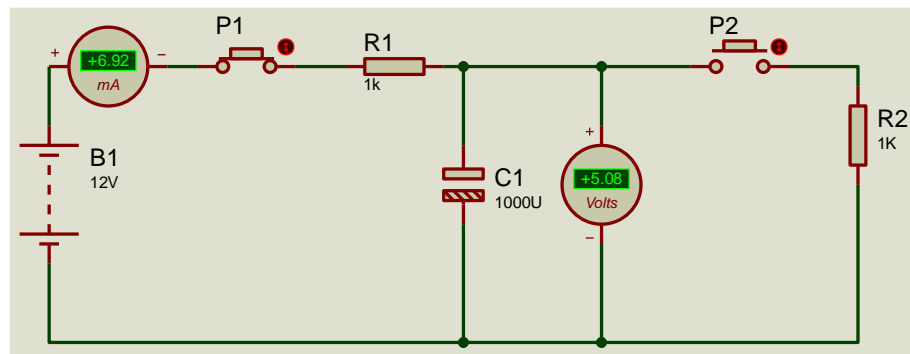
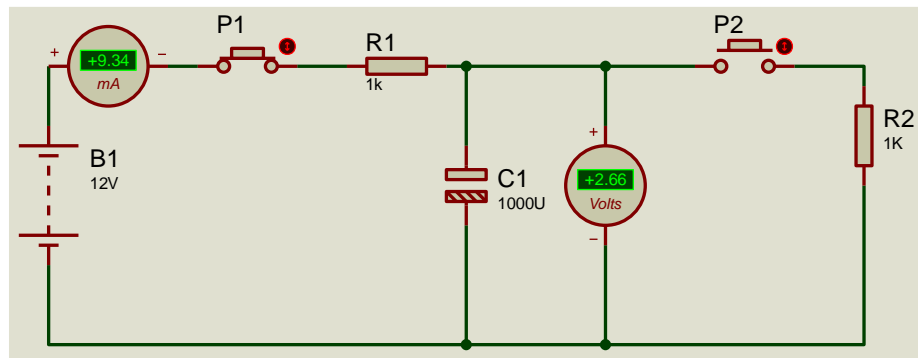
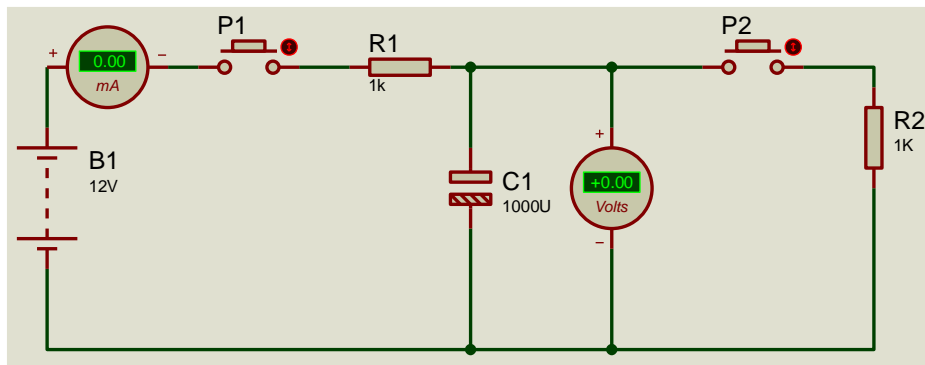
3. Diseñar y simular un circuito eléctrico con un capacitor y analizar el comportamiento de la corriente y la tensión en el capacitor.

Se plantea el análisis en corriente continua del siguiente circuito:

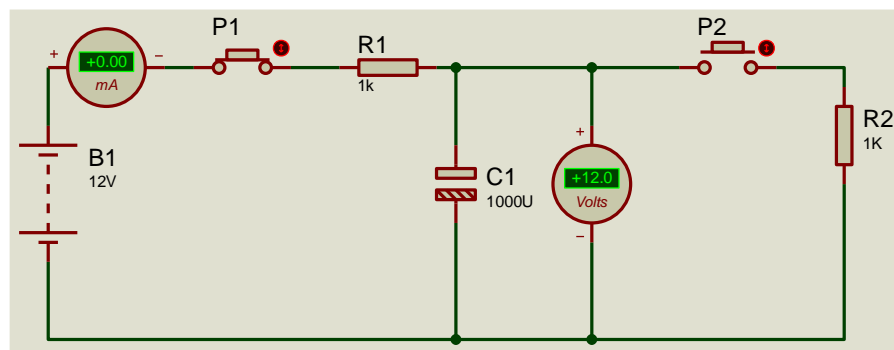


El mismo consta de un capacitor **C1** de 1000uF que se carga a través de **R1** de 1K una vez que se acciona el pulsador **P1**.

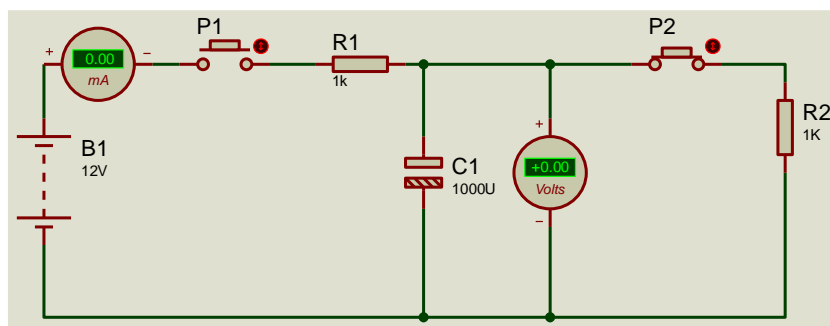
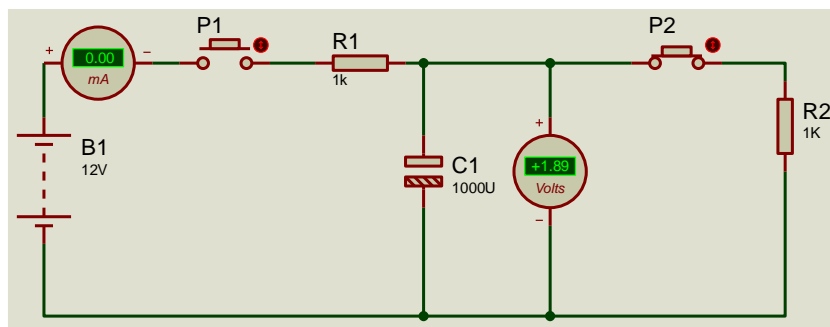
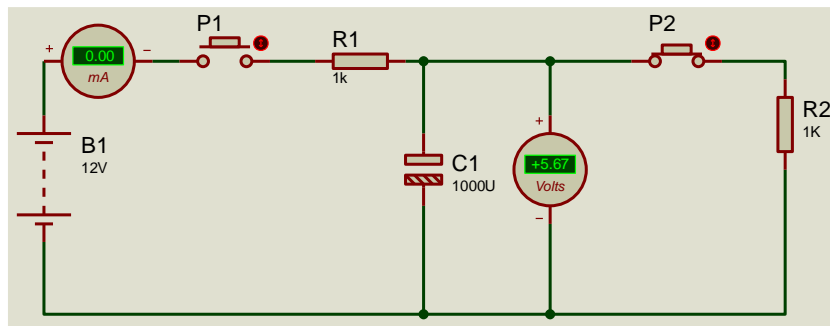
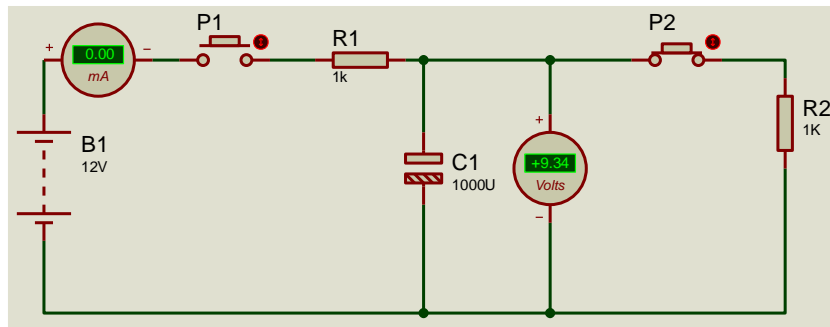
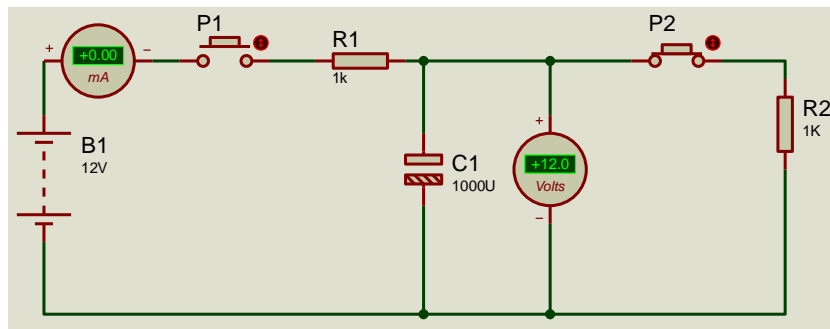
En ese momento **C1** comienza a cargarse y el voltaje en el mismo crece.



Pasado un tiempo que es característico del circuito RC, que se determina por el valor del capacitor y el valor del resistor, el capacitor alcanza el voltaje de la fuente o batería.



Algunos denominan a $R \cdot C$ como la constante de carga del circuito. Ahora, si suelto el pulsador **P1** y presiono el pulsador **P2** el capacitor comienza a descargarse a través de **R2**

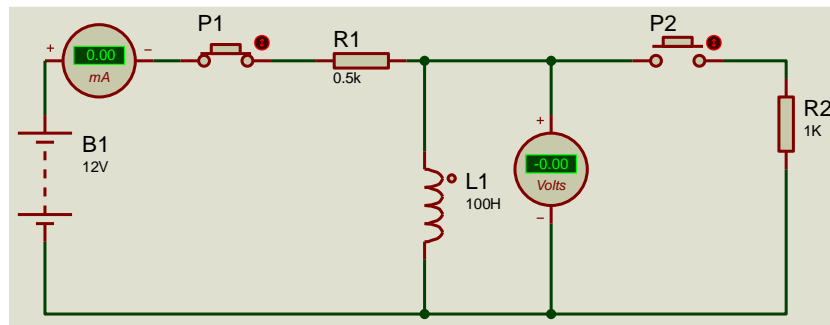


El tiempo que tarda en descargarse el capacitor ahora depende de su capacidad y del valor de **R2**.

Esta característica se usa en algunas aplicaciones como base de tiempo para osciladores, contadores y temporizadores.

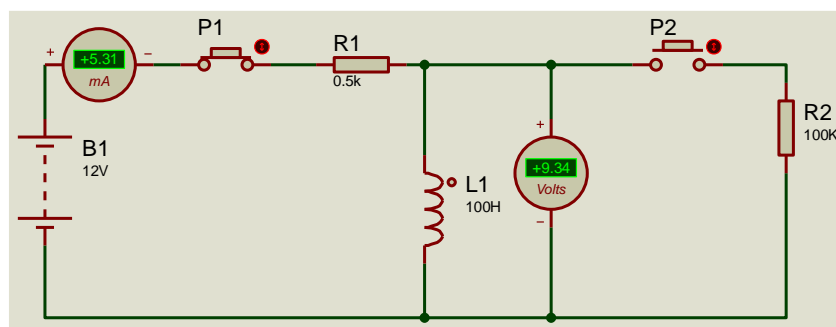
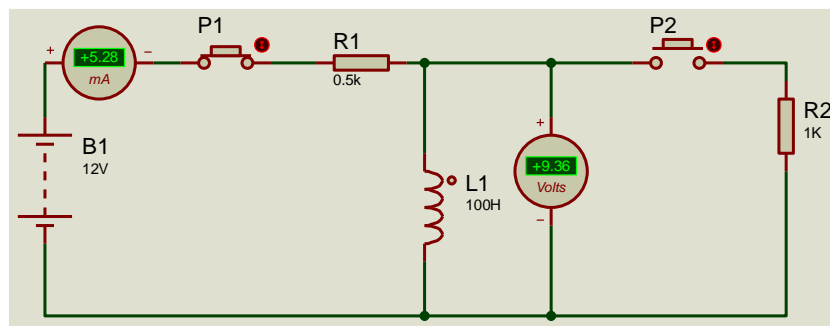
4. Diseñar y simular un circuito eléctrico con un inductor y analizar el comportamiento de la corriente y la tensión en el inductor.

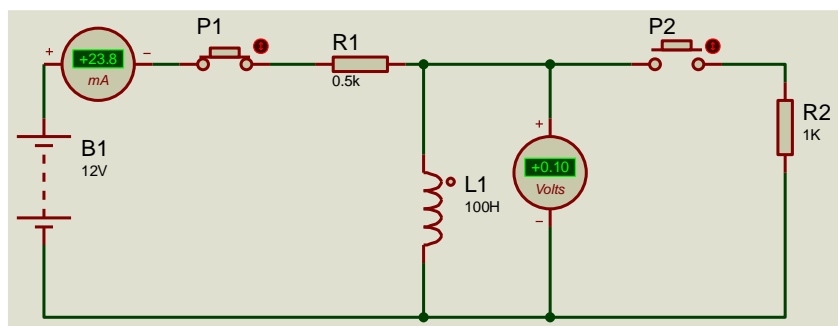
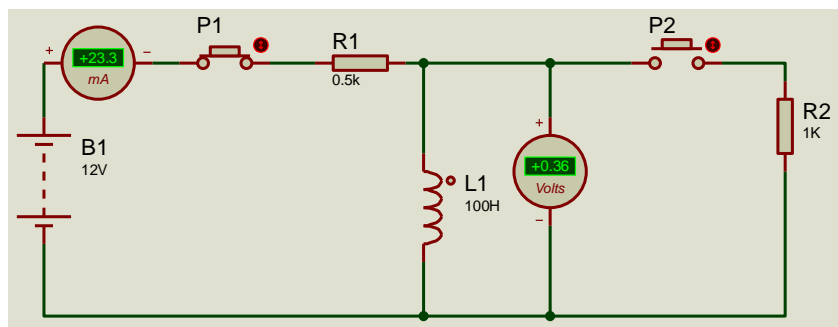
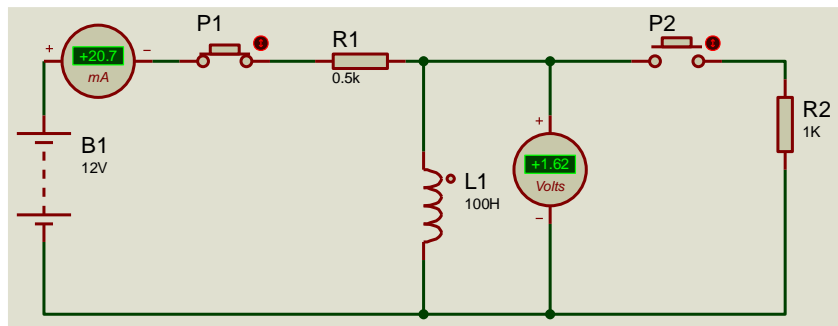
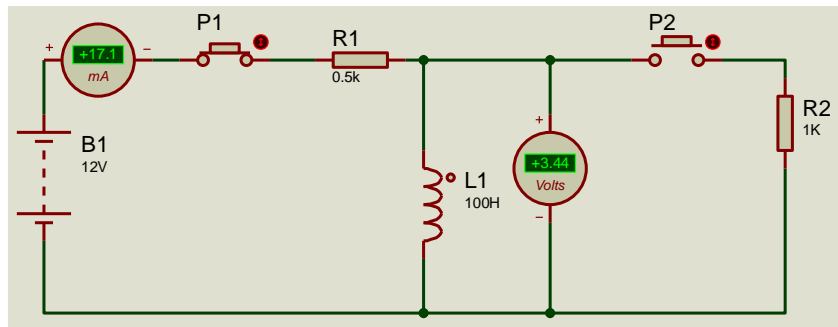
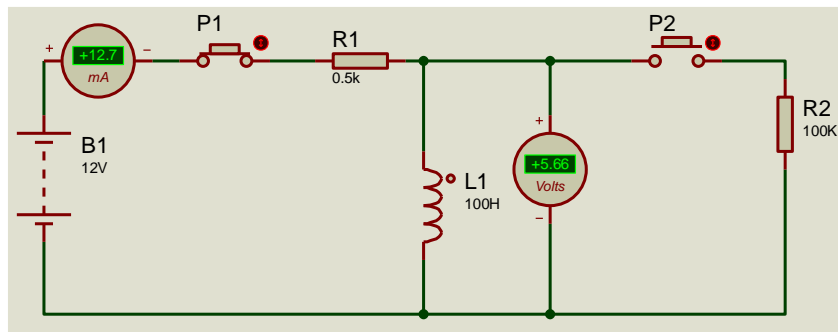
Se plantea el análisis en corriente continua del siguiente circuito:



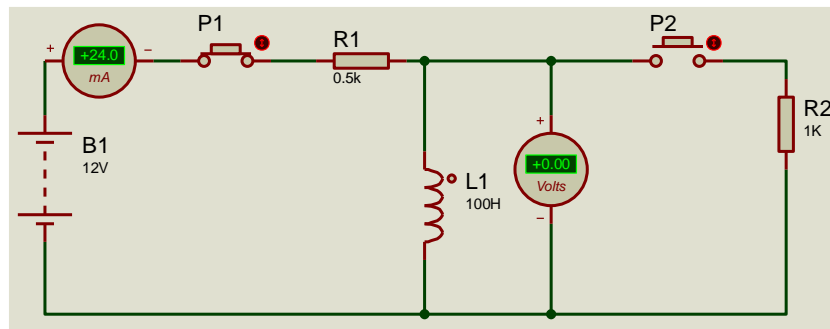
El mismo consta de un inductor **L1** de 100H que se carga a través de **R1** de 1K una vez que se acciona el pulsador **P1**.

En el momento cero **L1 se opone al paso de la corriente** y su voltaje comienza a bajar desde un valor cercano al de la batería, el cual es determinado por la caída de tensión en **R1**. A medida que el campo magnético crece en el inductor por efecto de la circulación de la corriente, el componente se opone cada vez menos al flujo de corriente llegando al límite de comportarse como un cable, donde la tensión es prácticamente 0

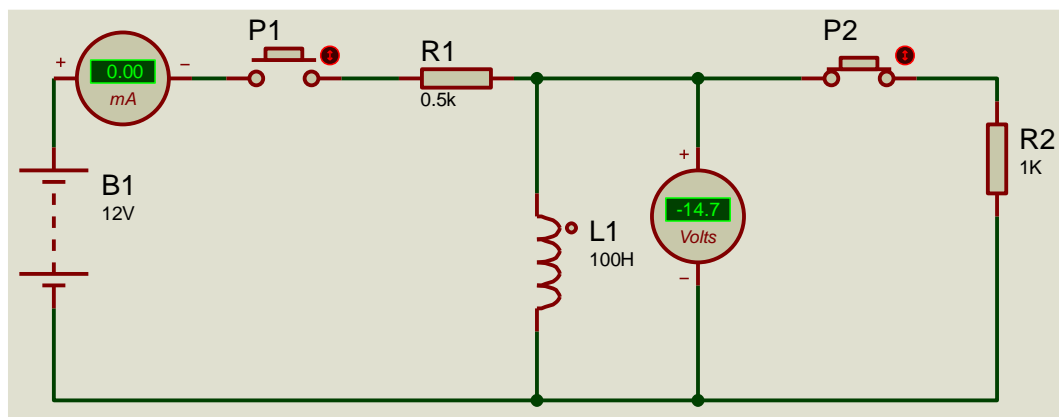




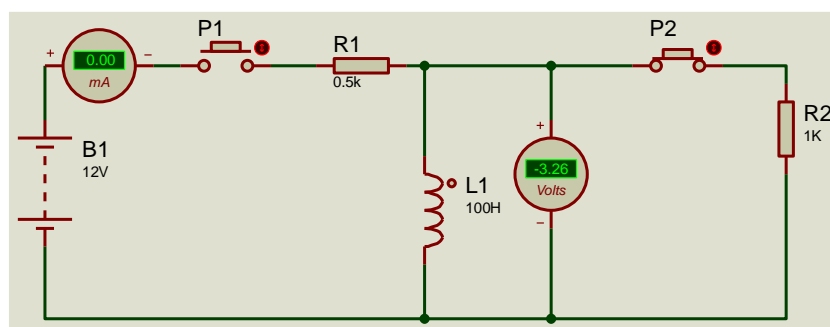
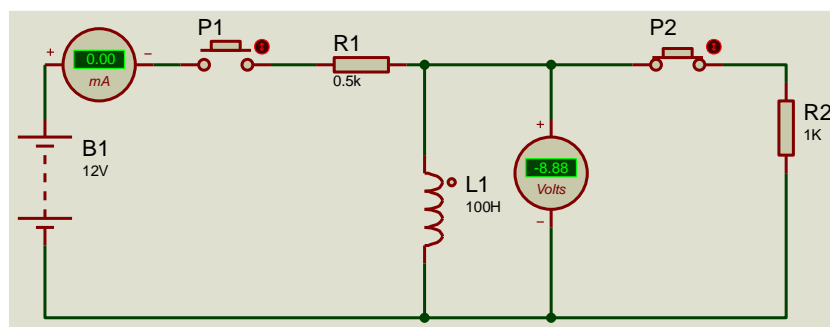
Pasado un tiempo que es característico del circuito RL, que se determina por el valor del inductor y el valor del resistor, el inductor alcanza los cero voltios.

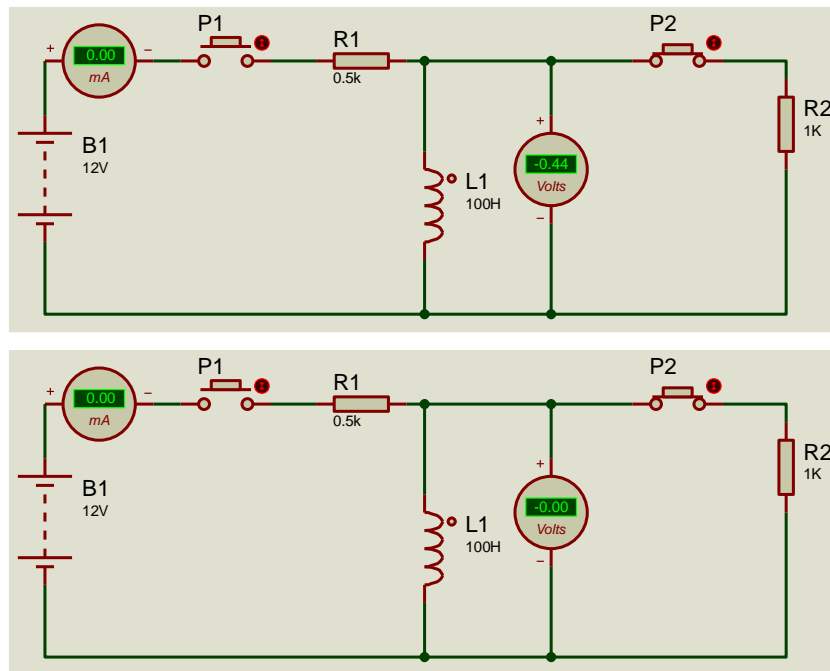


Ahora, si suelto el pulsador **P1** y rápidamente presiono el pulsador **P2** el campo magnético presente en el inductor que se produjo durante la carga induce una tensión en el inductor, que provoca la circulación de corriente a través de **R2**, fenómeno que ocurre hasta que se agota el campo magnético.



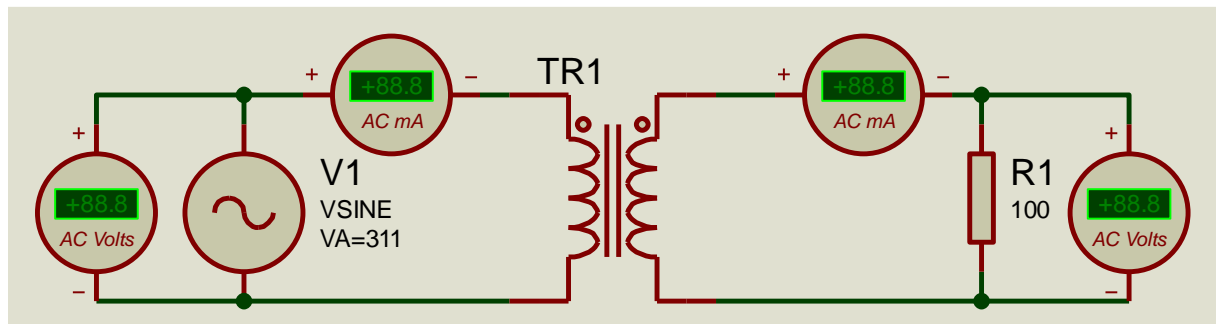
Se aprecia el cambio de polaridad en la tensión inducida por el campo magnético presente en el inductor.





5. Diseñar y simular un circuito eléctrico con un transformador y analizar el comportamiento de la corriente y la tensión en el transformador.

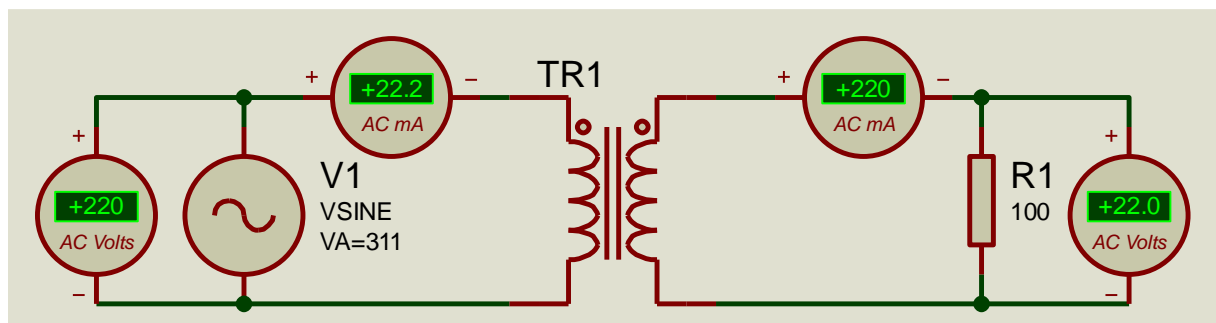
Se plantea el siguiente circuito para el análisis de un circuito con transformador:



En este ejemplo, el transformador **TR1** tiene una relación de espiras de 10 a 1.

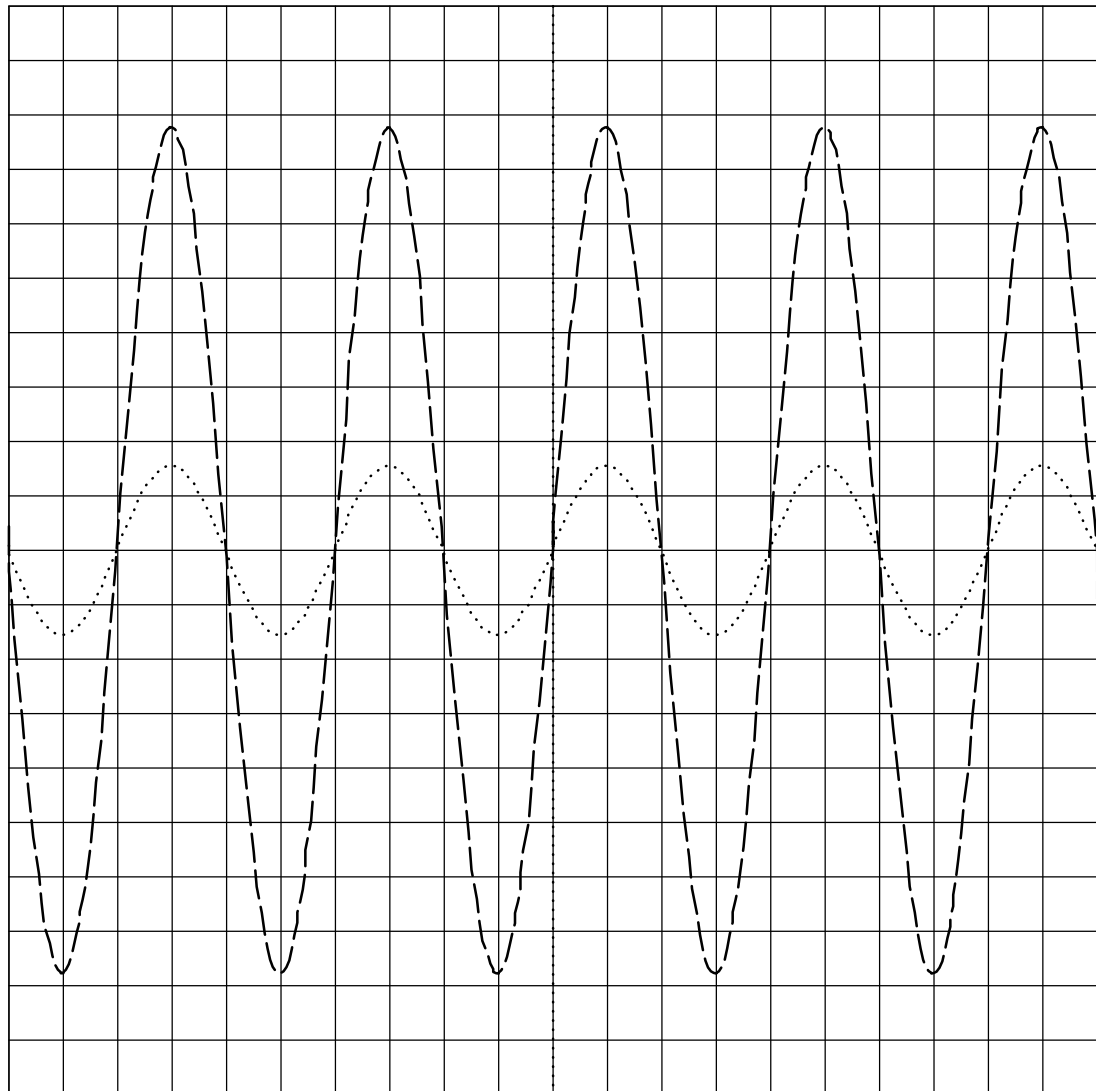
TR1 se considera ideal, no hay pérdidas de ningún tipo.

Se aplica una carga resistiva de 100ohm mediante **R1** y se analizan las tensiones de entrada y salida al transformador, así como las corrientes.



Como se puede observar la relación de transformación se manifiesta en la relación entre voltaje de entrada y de salida

También podemos observar como la potencia se conserva salvo por una ligera variación.

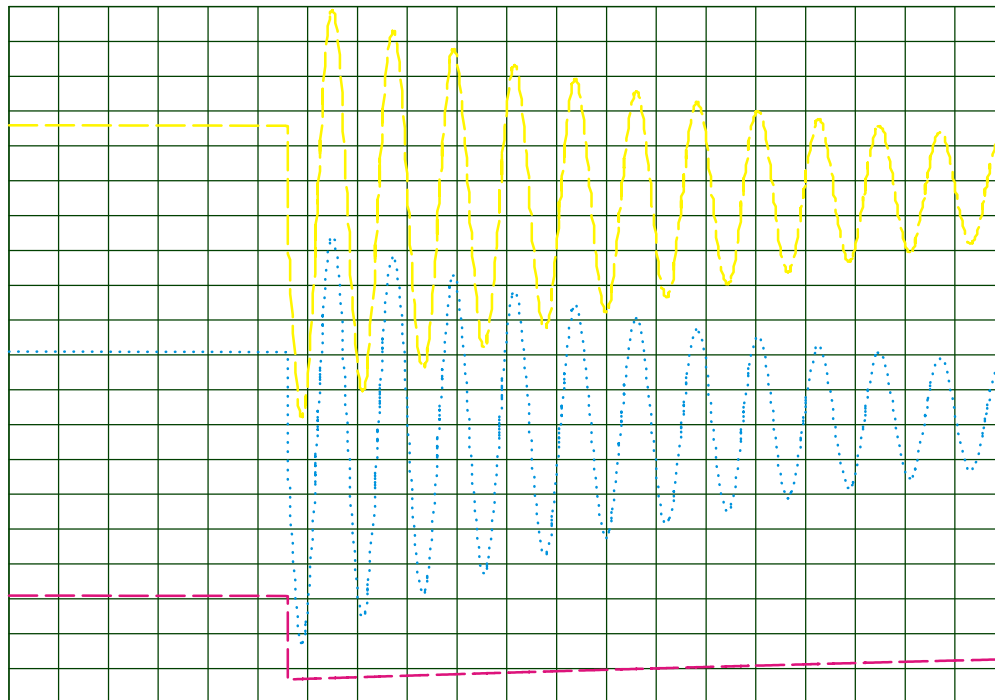
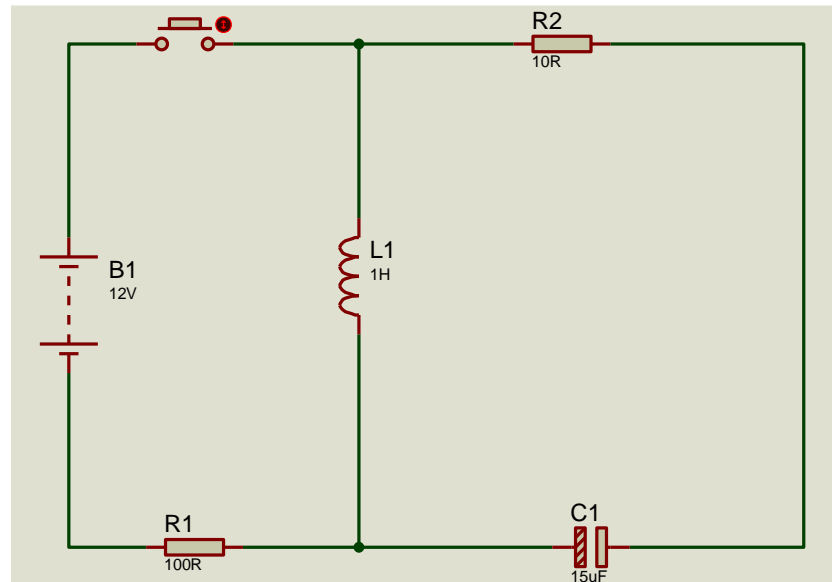


	Channel A	Channel B	Channel C	Channel D
V/Div	20.00 V	10.00 V	5.00 V	5.00 V
Offset	0.00 V	0.00 V	-20.00 V	5.00 V
Invert	Normal	Normal	Normal	-60.00 V
Coupling	AC	AC	Off	Normal
				Off

Aquí podemos observar las tensiones de entrada y salida mediante un oscilograma

6. Diseñar y simular un circuito eléctrico complejo que involucre fuentes de tensión y corriente, resistencias, capacitores e inductores, y analizar su comportamiento.

Se plantea el siguiente circuito RLC para su análisis:



	Channel A	Channel B	Channel C	Channel D
V/Div	5.00 V	5.00 V	5.00 V	5.00 V
Offset	65.00 V	0.00 V	-70.00 V	5.00 V
Invert	Normal	Normal	Normal	-60.00 V
Coupling	AC	AC	AC	Normal
				Off

Se muestra una imagen de la pantalla del osciloscopio de proteus mostrando las tensiones en los distintos componentes luego de pulsar y soltar el pulsador.

Conclusiones:

A lo largo de este TP se pudo apreciar el comportamiento de diversos componentes eléctricos pasivos y su respuesta a la circulación de corriente. El cálculo teórico y la posterior simulación de cada circuito es una buena práctica de validación previa a llevar un circuito a la realidad pudiendo corregir y adaptar valores para lograr mejores resultados.

El TP, recorrió conocimientos y conceptos de electrotecnia así como la utilización de distintos programas para simular circuitos como Proteus, Tinkercad los cuales en lo personal no había usado.