



ELECTRÓNICA ANALÓGICA
PLAN 2020

PRÁCTICA 3

FUENTES DE ALIMENTACIÓN

Integrantes:

Bernal Ramírez Brian Ricardo

Escalona Zuñiga Juan Carlos

Rojas Peralta Maximiliano

DR. OSCAR CARRANZA CASTILLO

FUENTES DE ALIMENTACIÓN

1. OBJETIVO

Al término de la práctica, el alumno comprobará los principales circuitos reguladores de voltaje fijos y variables, así como, el diseño de una fuente de alimentación.

2. MATERIAL Y EQUIPO

Material		Equipo	
1	Transformador con derivación central de 24V/1A	1	Protoboard
7	Resistencia de 100 Ω a 10 W	1	Fuente de alimentación
3	Resistencia de 120 Ω a $\frac{1}{4}$ W	1	Multímetro
3	Resistencia de 220 Ω a $\frac{1}{4}$ W	2	Puntas para multímetro
2	Potenciómetro de 2 k Ω	4	Cables banana-Caimán
2	Potenciómetro de 5 k Ω		
20	Capacitor de 0.1 μ F a 50 V		
8	Capacitor electrolítico de 1 μ F a 50 V		
6	Capacitor electrolítico de 2.2 μ F a 50 V		
2	Capacitor electrolítico de 2200 μ F a 50 V		
8	Diodos 1N4002		
2	Regulador LM7805		
1	Regulador LM7809		
1	Regulador LM7812		
1	Regulador LM7905		
1	Regulador LM7909		
1	Regulador LM7912		
2	Regulador LM317		
2	Regulador LM337		
1	Clavija		
1	metro de cable # 14		

Nota. La simbología empleada en los circuitos eléctricos está acorde a la norma ANSI Y32.2

3. DESARROLLO

3.1 Regulador de voltaje fijo positivo

Armar el circuito de la Fig. 3.1, donde V1 es una fuente de voltaje de Corriente Directa de 3 V.

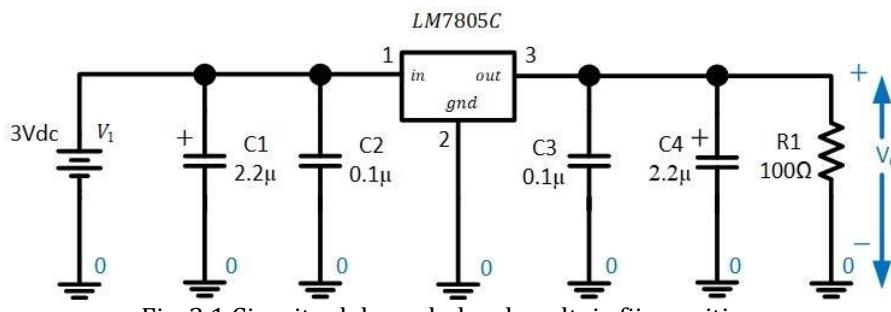


Fig. 3.1 Circuito del regulador de voltaje fijo positivo

Mediciones

- Medir los voltajes en la resistencia R1 (V_0) con un multímetro en la opción CD, para cada uno de los valores de la fuente de voltaje (V_1) que se muestran en Tabla 3.1, los valores obtenidos de V_0 registrarlos en la Tabla 3.1.
- Cambiar el regulador de voltaje LM7805 por un LM7809 y medir los voltajes en la resistencia R1 (V_0) con un multímetro en la opción CD, para cada uno de los valores de la fuente de voltaje (V_1) que se muestran en Tabla 3.1, los valores obtenidos de V_0 registrarlos en la Tabla 3.1.
- Ahora cambiar el regulador de voltaje LM7809 por un LM7812 y medir los voltajes en la resistencia R1 (V_0) con un multímetro en la opción CD, para cada uno de los valores de la fuente de voltaje (V_1) que se muestran en Tabla 3.1, los valores obtenidos de V_0 registrarlos en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1 Valores de la fuente de voltaje y del voltaje de salida del circuito del regulador de voltaje fijo positivo

Voltaje de la Fuente (V_1)	Voltaje en la resistencia R1 (V_0)		
	LM7805	LM7809	LM7812
3.0	0.150mv	10.032mv	7.2mv
4.0	2.539v	2.054v	2.059v
5.0	3.799v	3.021v	6.627v
6.0	4.426v	4.59v	4.58v
7.0	5.027v	5.566v	5.539v
8.0	5.028v	6.545v	6.505v
9.0	5.03v	7.536v	7.493v
10.0	5.031v	8.509v	8.473v
11.0	5.032v	9.11v	9.45v
12.0	5.033v	9.113v	10.412v
13.0	5.034v	9.1v	11.374v
14.0	5.035v	9.098v	12.124v
15.0	5.036v	9.099v	12.12v

- d) Con los datos obtenidos en la Tabla 3.1 realizar las gráficas, que relacionen el voltaje de entrada con el voltaje de salida, para cada uno reguladores de voltaje fijo positivo.

3.2 Regulador de voltaje fijo negativo

Armar el circuito de la Fig. 3.2, donde V_1 es una fuente de voltaje de corriente directa de 3 V.

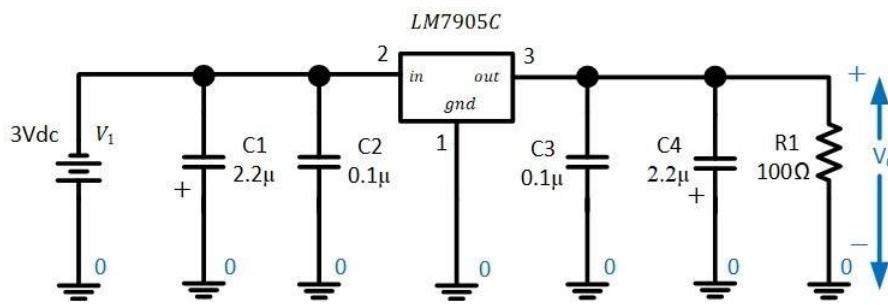


Fig. 3.2 Circuito del regulador de voltaje fijo negativo

Mediciones

- Medir los voltajes en la resistencia R_1 (V_0) con un multímetro en la opción CD, para cada uno de los valores de la fuente de voltaje (V_1) que se muestran en Tabla 3.2, los valores obtenidos de V_0 registrarlos en la Tabla 3.2.
- Cambiar el regulador de voltaje por un LM7909 y medir los voltajes en la resistencia R_1 (V_0) con un multímetro en la opción CD, para cada uno de los valores de la fuente de voltaje (V_1) que se muestran en Tabla 3.2, los valores obtenidos de V_0 registrarlos en la Tabla 3.2.
- Cambiar el regulador de voltaje por un LM7912 y medir los voltajes en la resistencia R_1 (V_0) con un multímetro en la opción CD, para cada uno de los valores de la fuente de voltaje (V_1) que se muestran en Tabla 3.2, los valores obtenidos de V_0 registrarlos en la Tabla 3.2.
- Con los datos obtenidos en la Tabla 3.2 realizar las gráficas, que relacionen el voltaje de entrada con el voltaje de salida, para cada uno reguladores de voltaje fijo negativo.

Tabla 3.2 Valores de la fuente de voltaje y del voltaje de salida del circuito del regulador de voltaje fijo negativo.

Voltaje de la Fuente (V1)	Voltaje en la resistencia R1 (V0)		
	LM7905	LM7909	LM7912
3.0	-1.5mv	-1.099v	-1.863v
4.0	-2.5v	-3.265v	-3.278v
5.0	-4.227v	-4.237v	-4.255v
6.0	-4.982v	-5.214v	-5.232v
7.0	-4.993v	-6.193v	-6.207v
8.0	-5.002v	-7.174v	-7.186v
9.0	-5.01v	-8.162v	-8.175v
10.0	-5.017v	-9.062v	-9.147v
11.0	-5.022v	-9.064v	-10.129v
12.0	-5.027v	-9.065v	-11.112v
13.0	-5.03v	-9.066v	-11.901v
14.0	-5.033v	-9.067v	-11.903v
15.0	-5.034v	-9.072v	-11.909v

3.3 Regulador de voltaje variable positivo

Armar el circuito de la Fig. 3.3, donde V1 es una fuente de voltaje de corriente directa de 20 V.

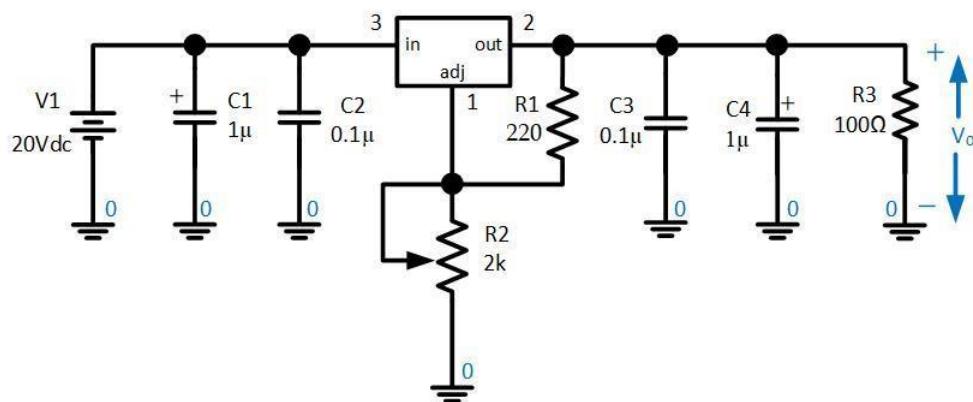


Fig. 3.3 Circuito del regulador de voltaje variable positivo

Mediciones

- a) Variar el potenciómetro R2 a cada uno de los extremos, medir en cada extremo el voltaje en la resistencia R3 (V_0) con un multímetro en la opción CD, para obtener el voltaje de salida mínimo y voltaje de salida máximo del regulador de voltaje positivo.

$$V_{0\min} = 1.24\text{v}$$

y

$$V_{0\max} = 12.28\text{v}$$

3.4 Regulador de voltaje variable negativo

Armar el circuito de la Fig. 3.4, donde V1 es una fuente de voltaje de corriente directa de 20 V.

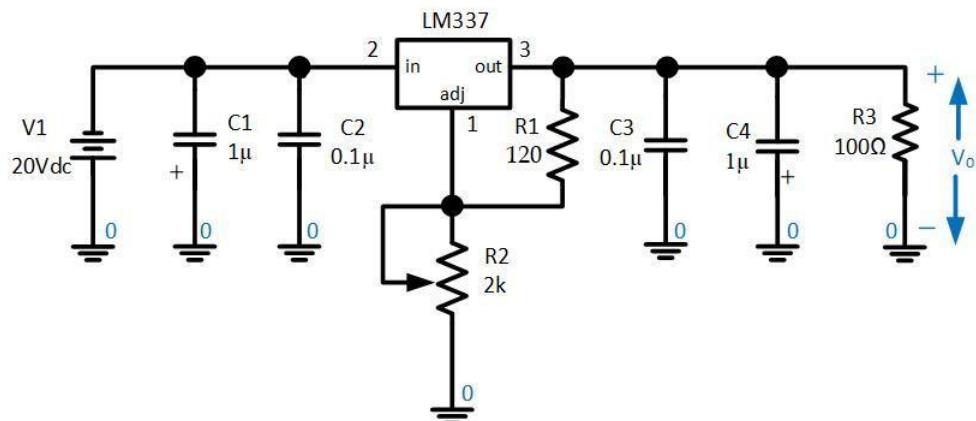


Fig. 3.4 Circuito del regulador de voltaje variable negativo

Mediciones

- a) Variar el potenciómetro R2 a cada uno de los extremos, medir en cada extremo el voltaje en la resistencia R3 (V_0) con un multímetro en la opción CD, para obtener el voltaje de salida mínimo y voltaje de salida máximo del regulador de voltaje negativo.

$$V_{0\min} = -18.16\text{v}$$

y

$$V_{0\max} = -1.255\text{v}$$

3.5 Fuente de Alimentación

Armar el circuito de la fuente de alimentación que se muestra en la Fig. 3.5.

Medir el voltaje de salida en V_{0_5v} y registrarlo.

$$V_{5v} = 5.06\text{v}$$

Medir el voltaje de salida en V_{0_pos} , variando el potenciómetro R3 en ambos extremos, para obtener el voltaje mínimo y el voltaje máximo, registrar los valores obtenidos.

$$V_{0_posmin} = 0.76\text{v}$$

$$\text{y } V_{0_posmax} = 13.36\text{v}$$

Medir el voltaje de salida en V_{0_neg} , variando el potenciómetro R6 en ambos extremos, para obtener el voltaje mínimo y el voltaje máximo, registrar los valores obtenidos.

$$V_{0_negmin} = -0.59\text{v}$$

$$\text{y } V_{0_negmax} = -13.65\text{v}$$

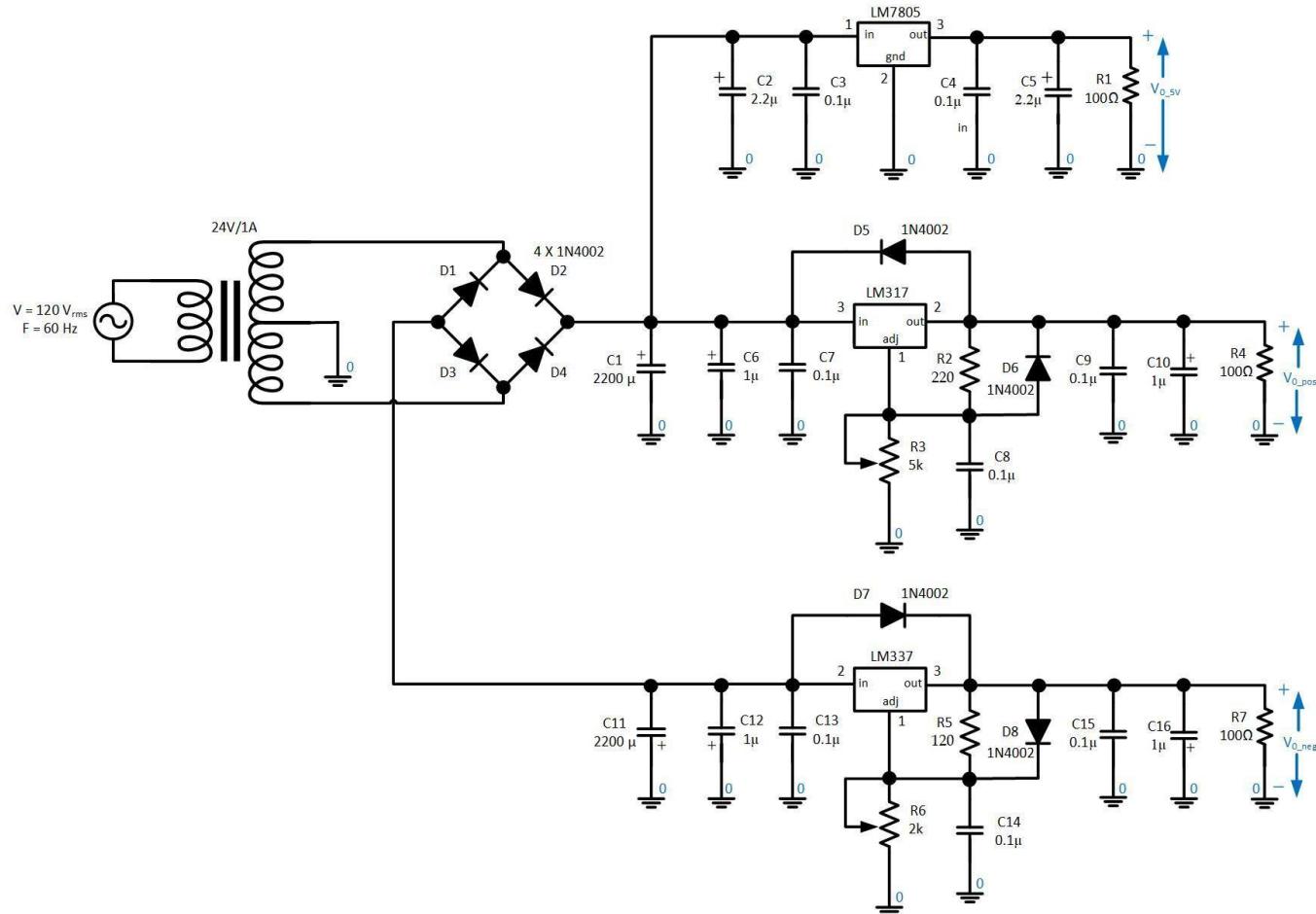
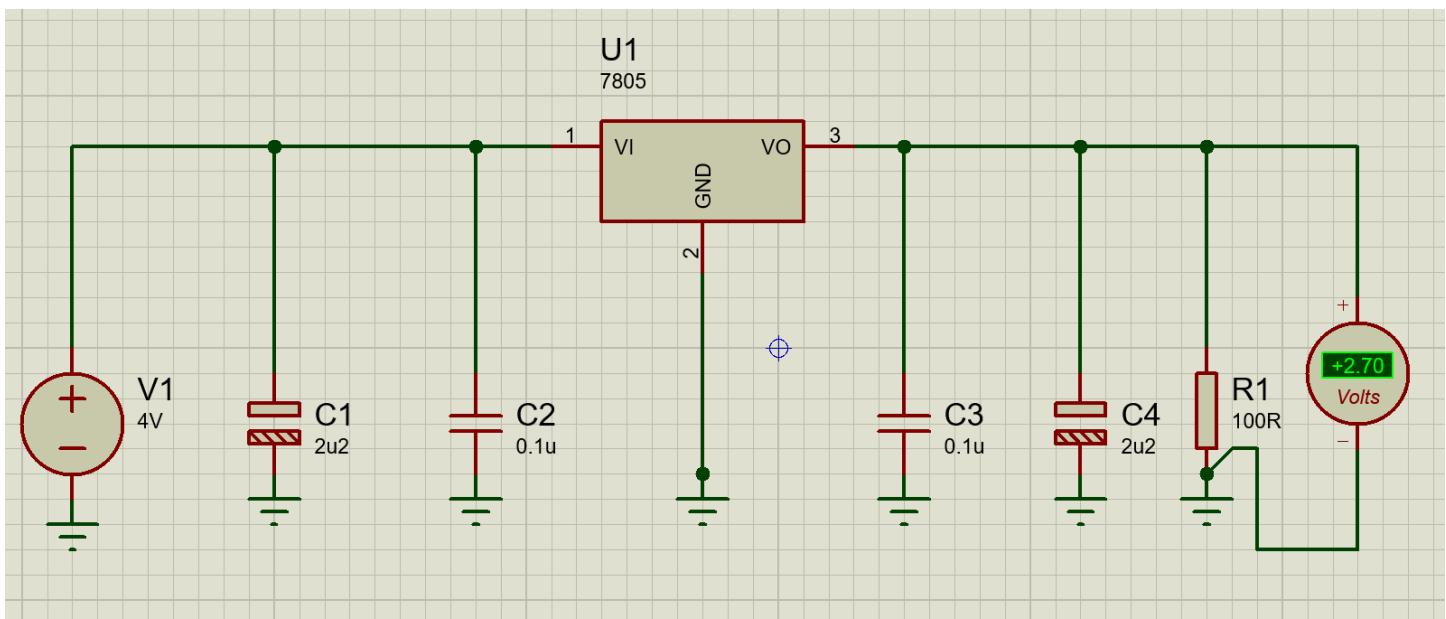
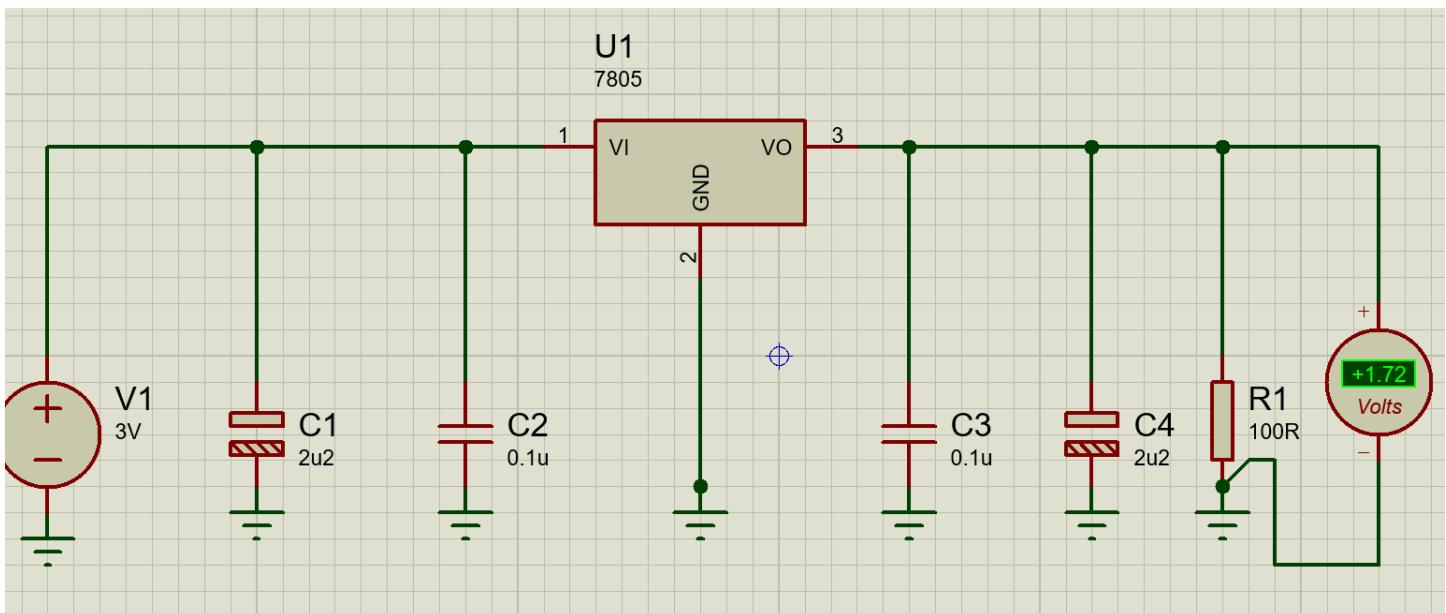
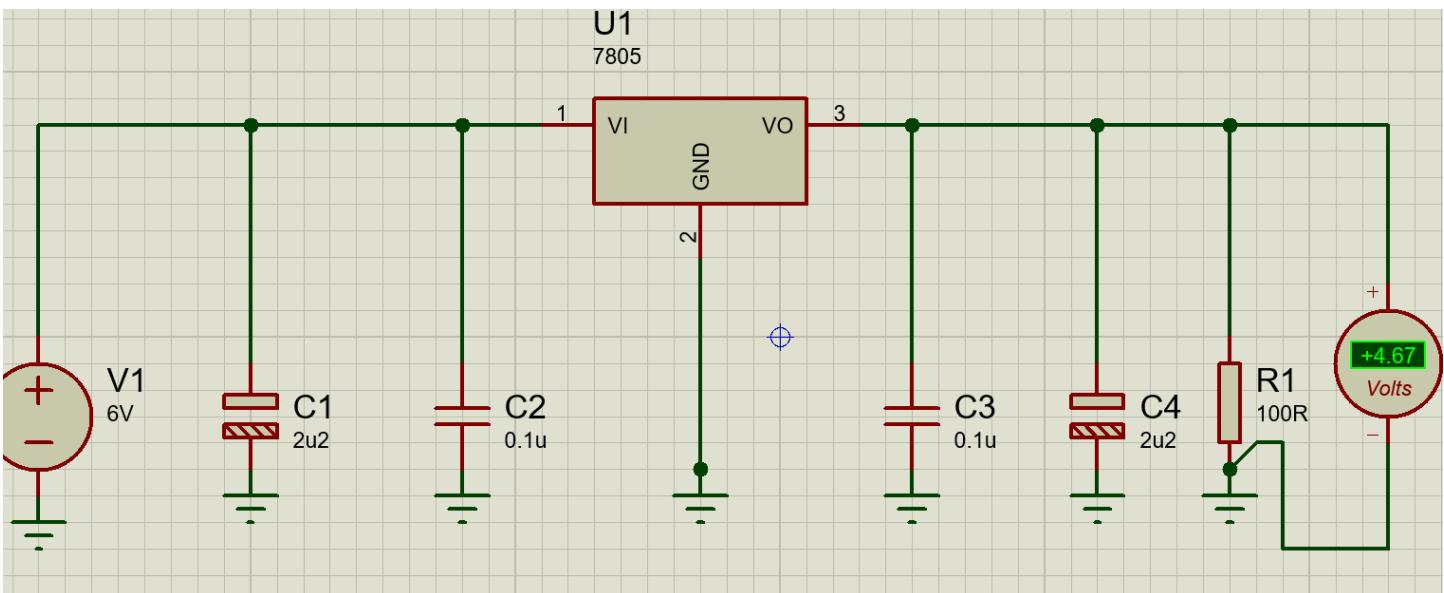
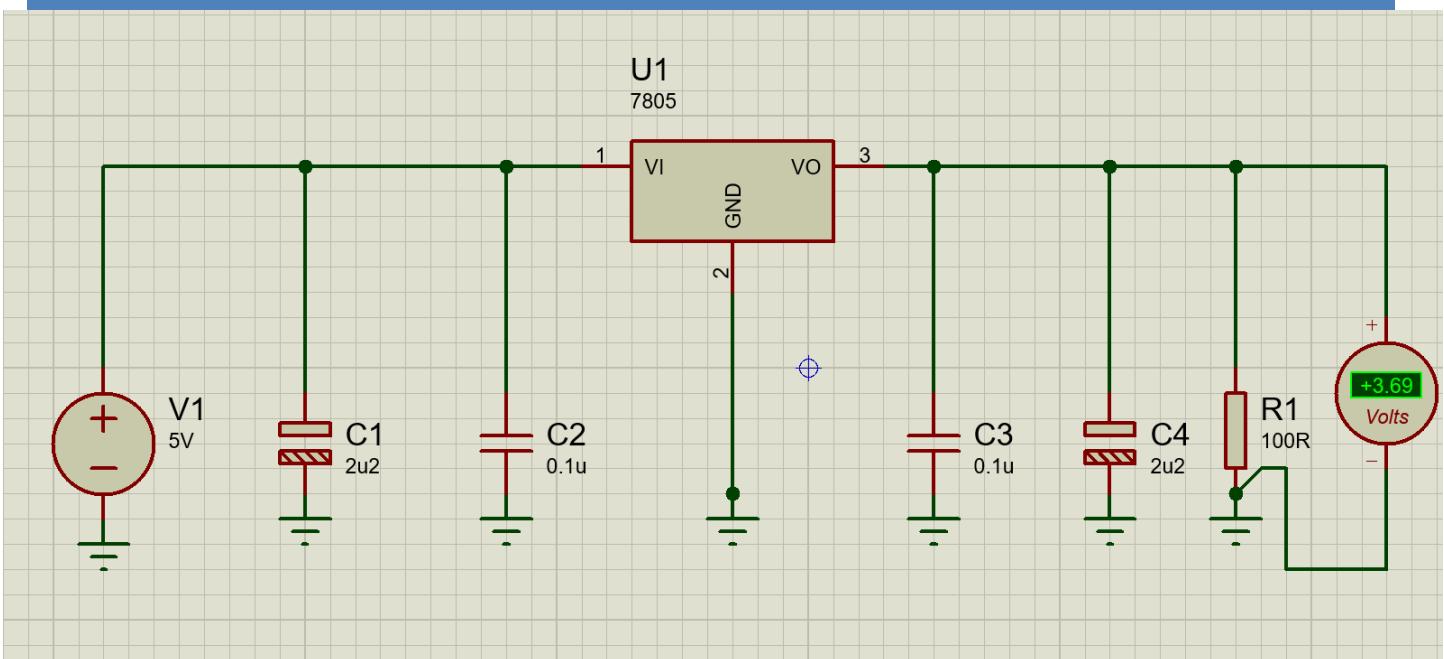


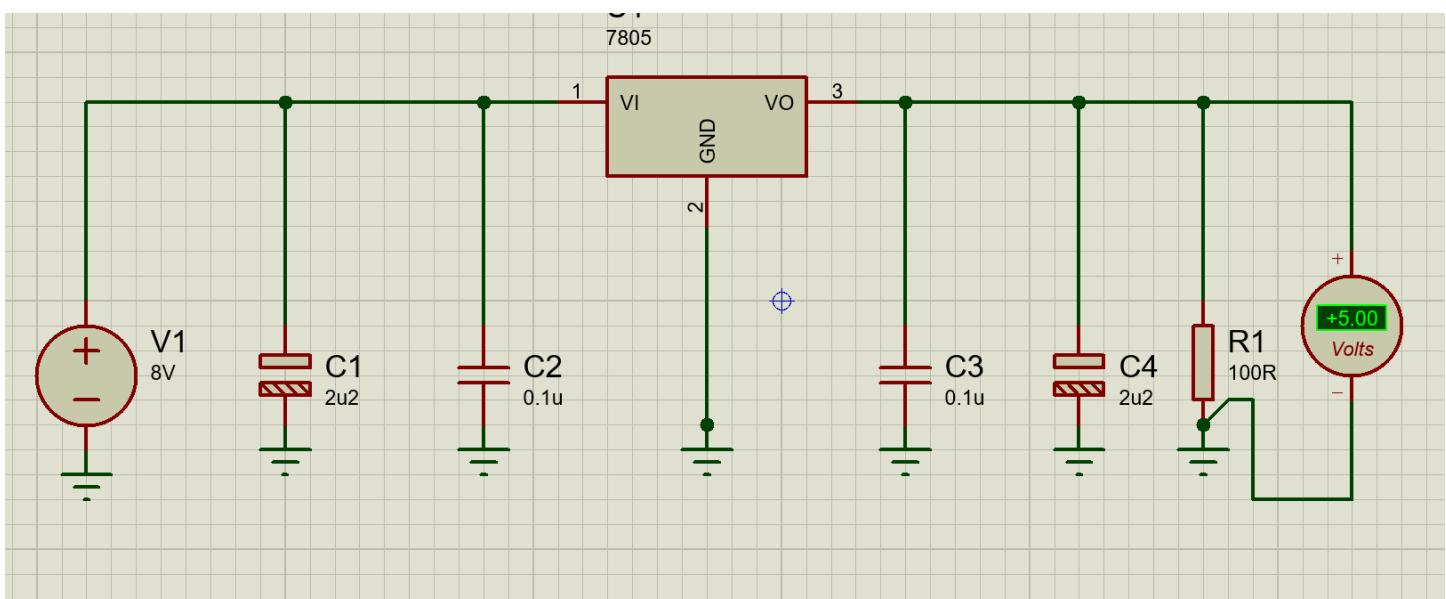
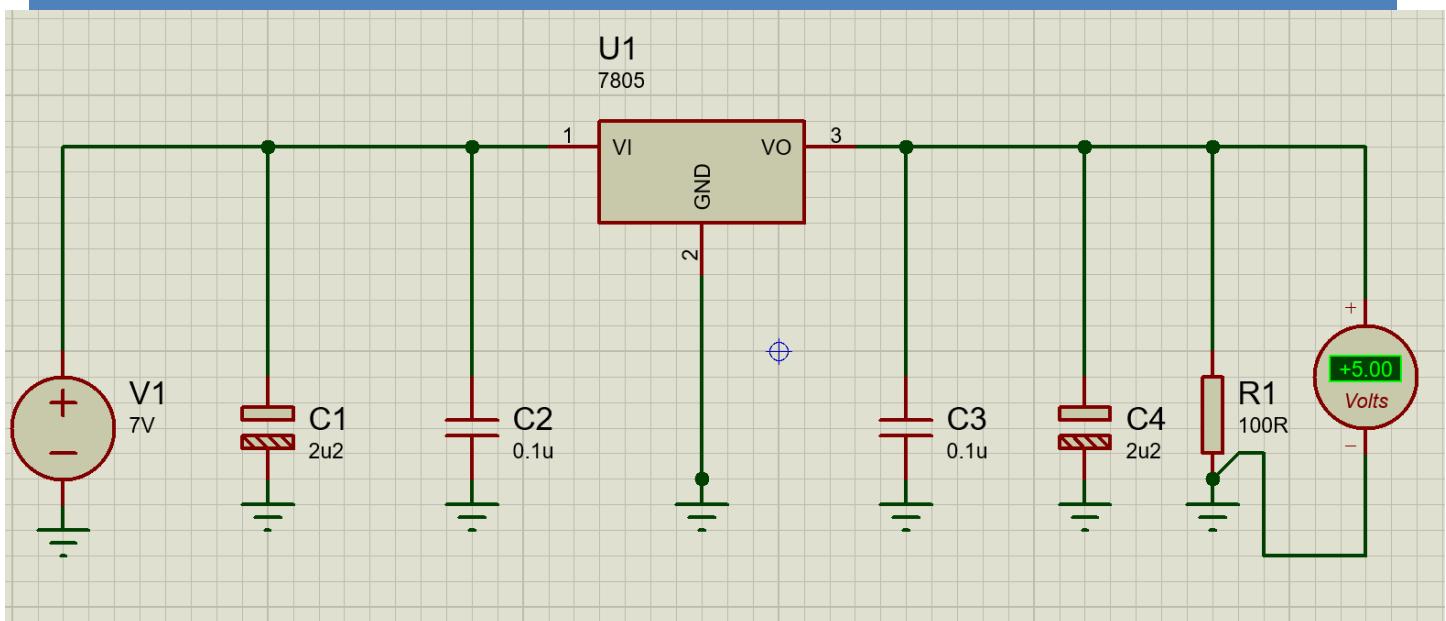
Fig. 3.5 Fuente de Alimentación.

4. SIMULACIONES

3.1 LM7805

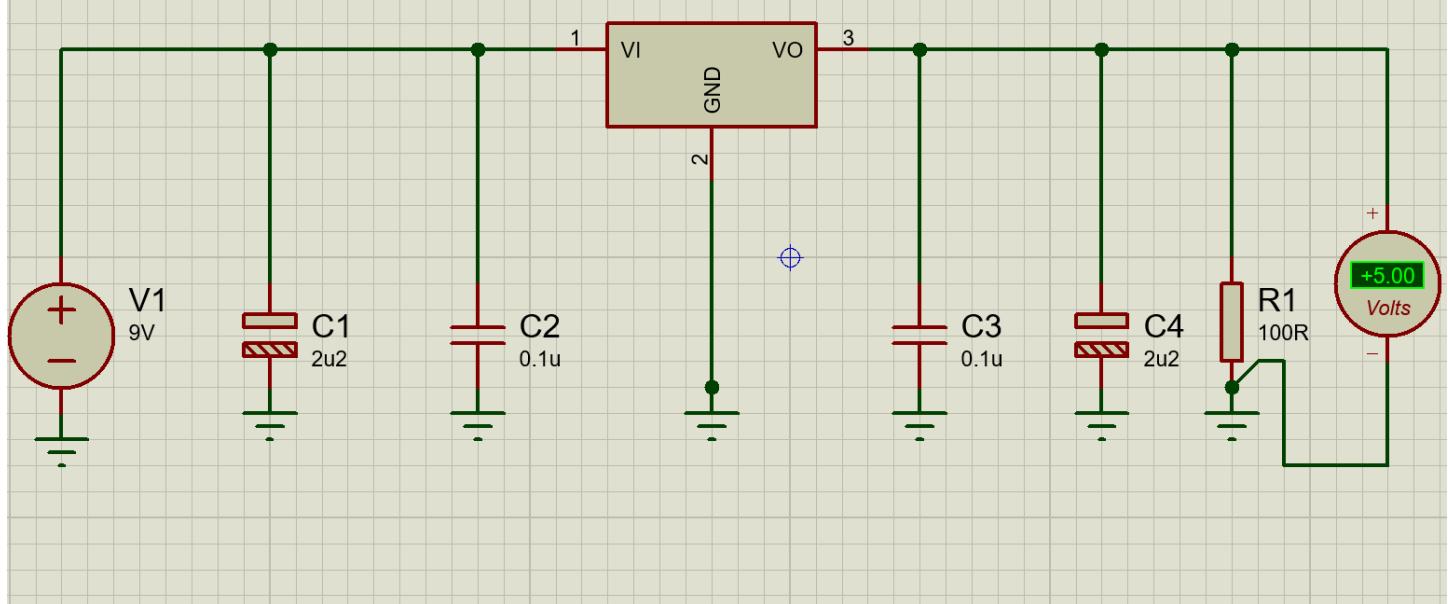




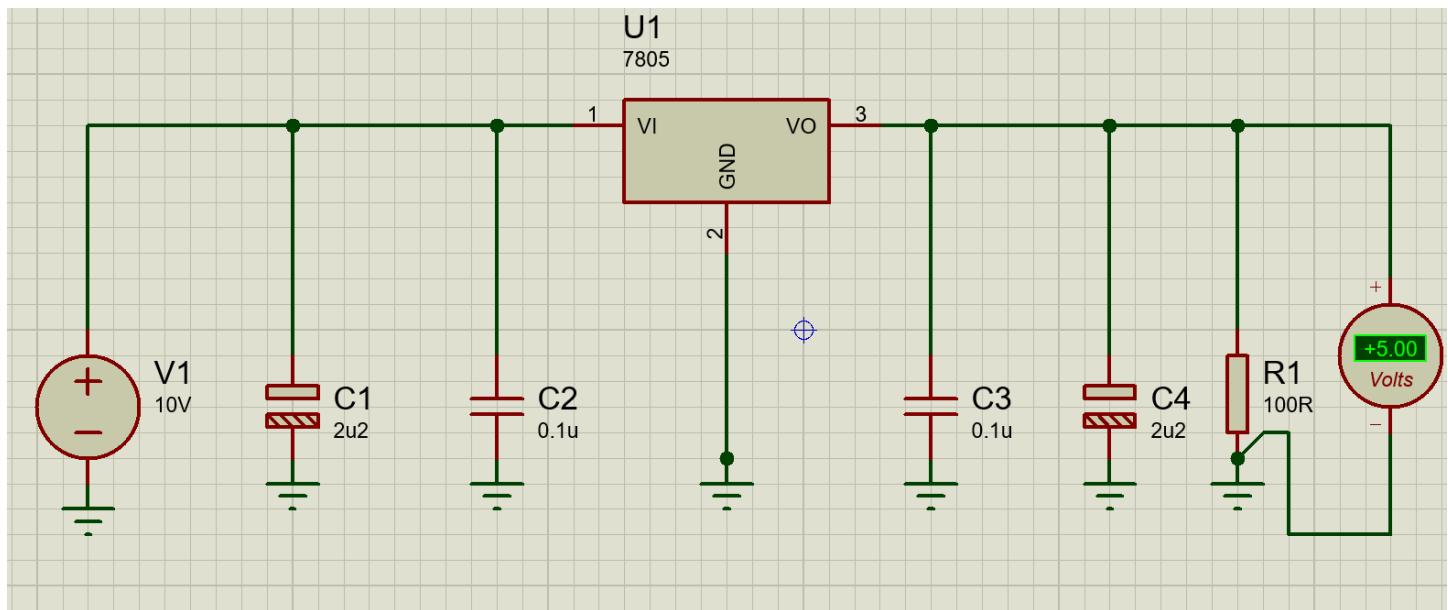


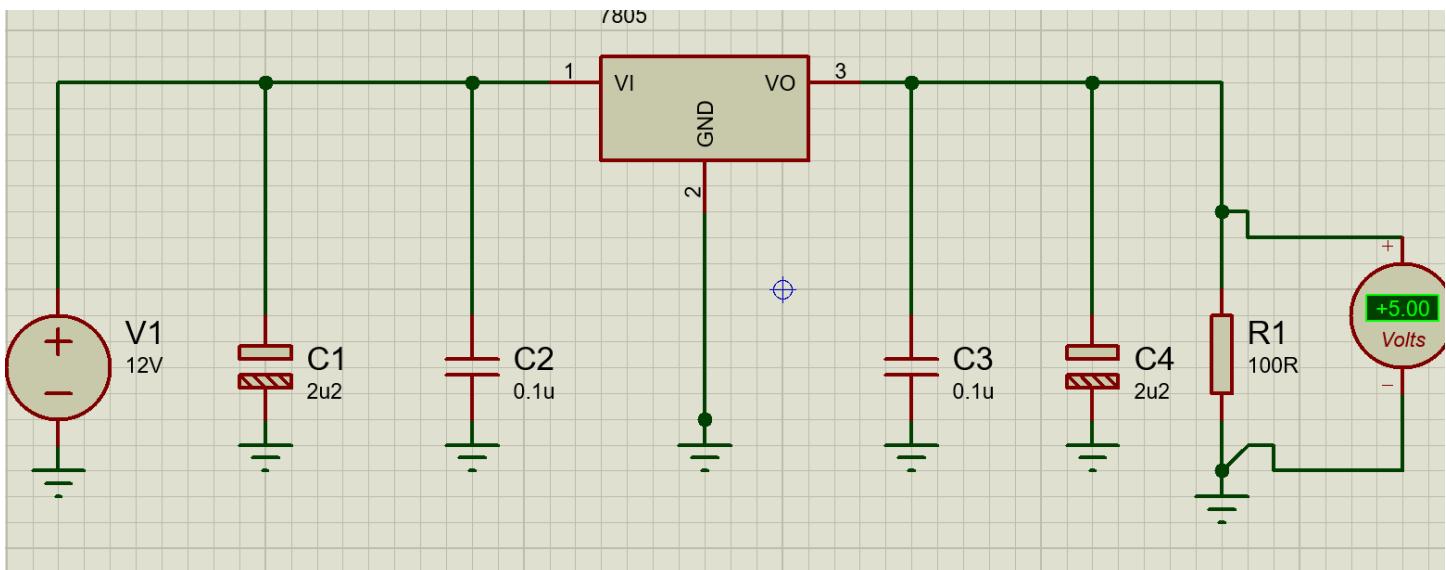
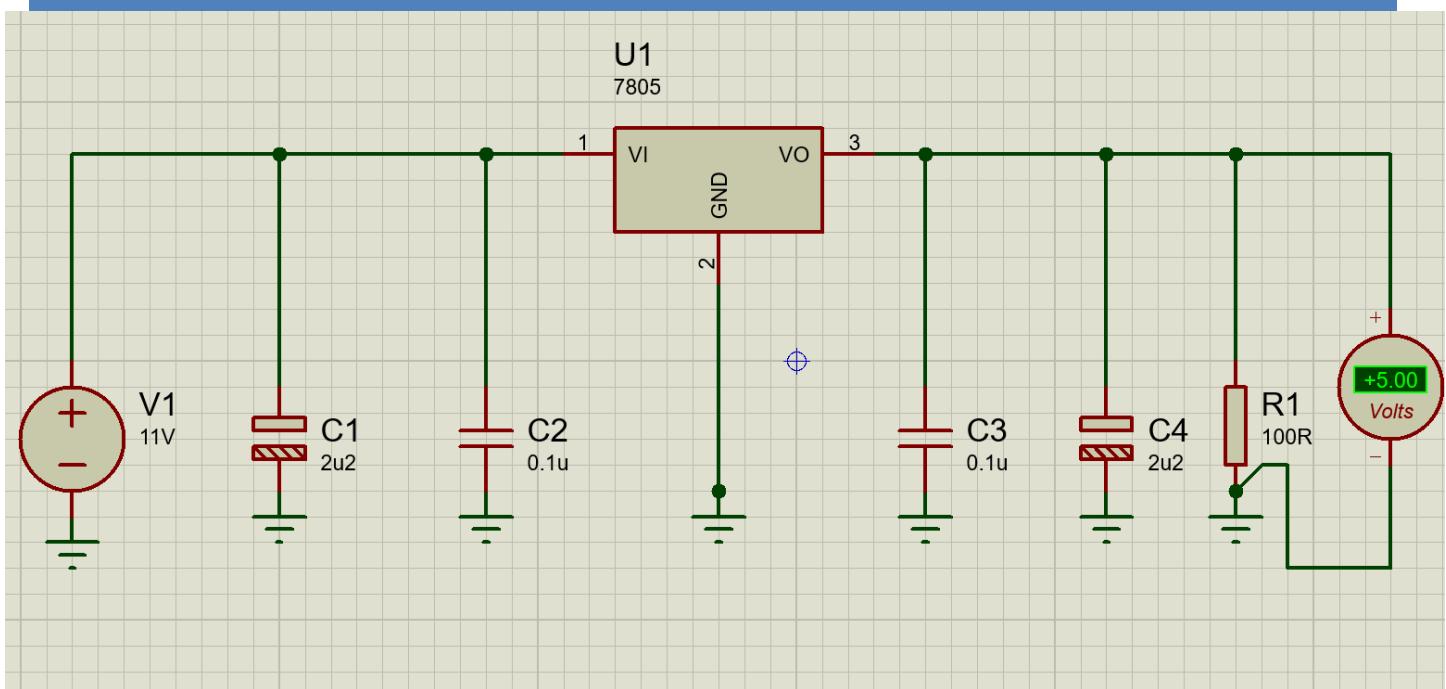
PRÁCTICA 3

7805

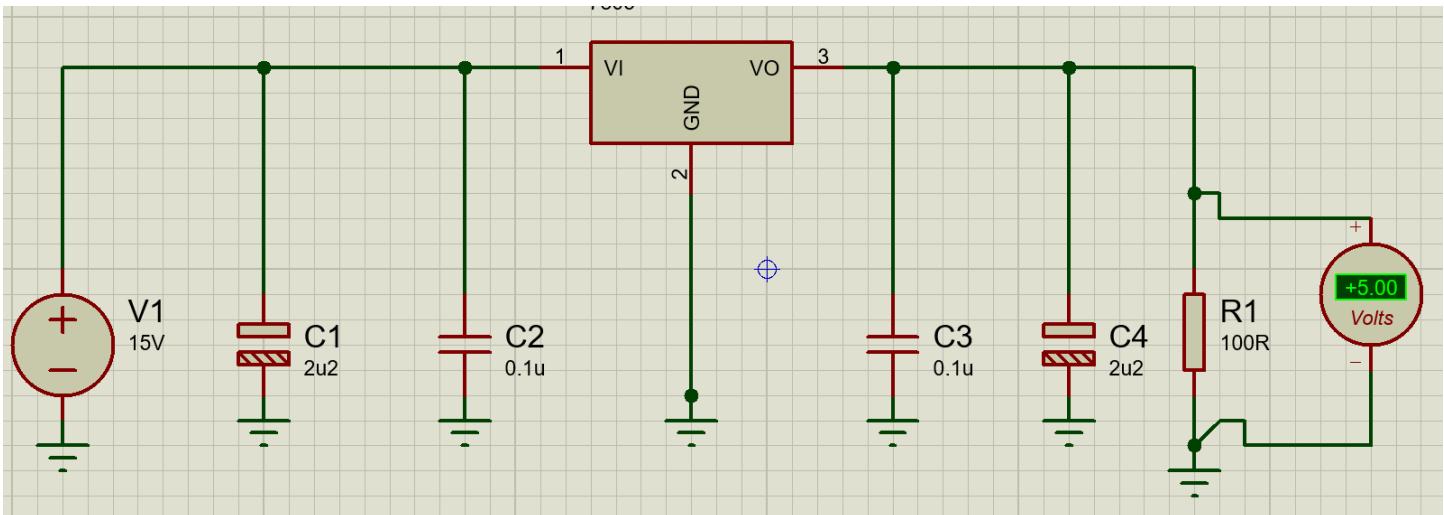
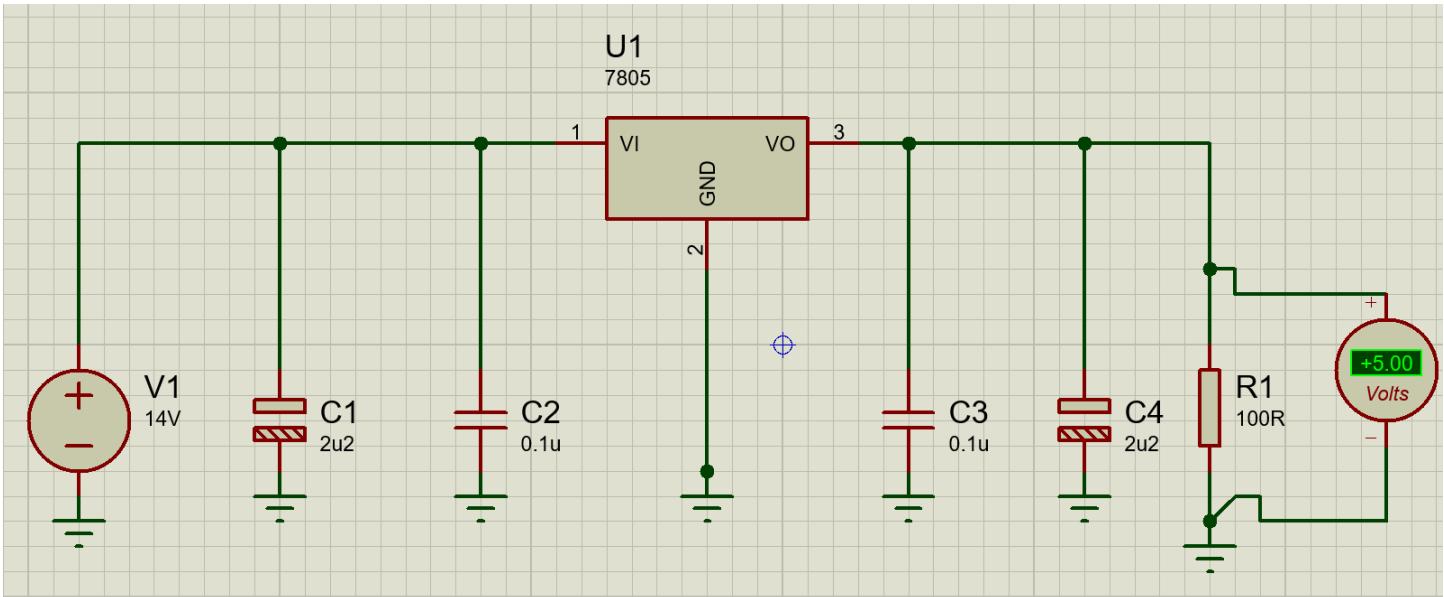
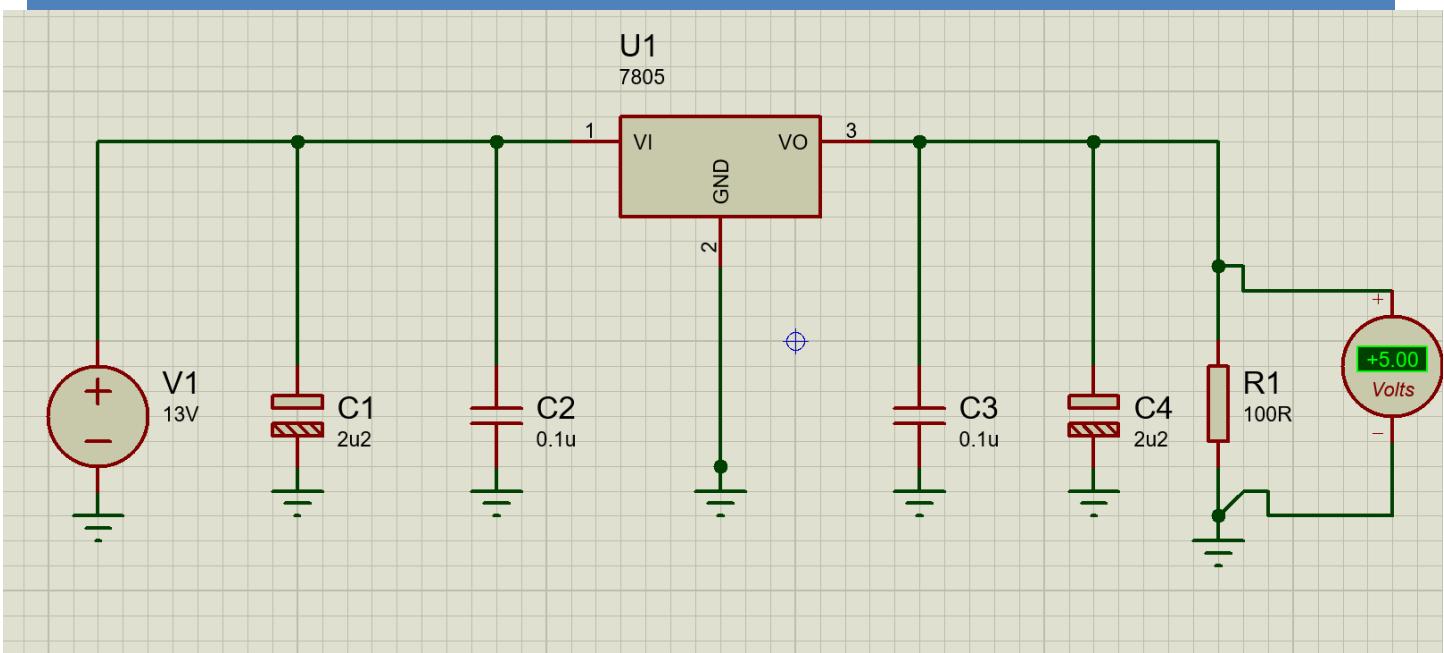


U1
7805

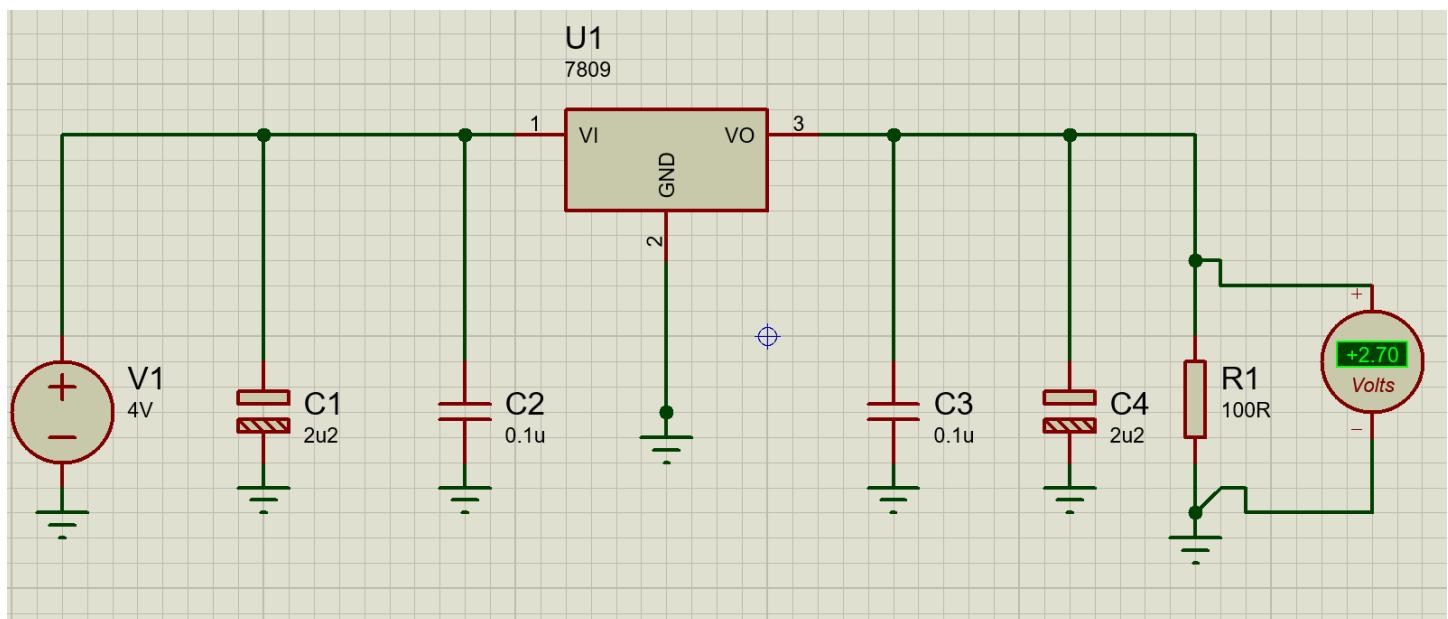
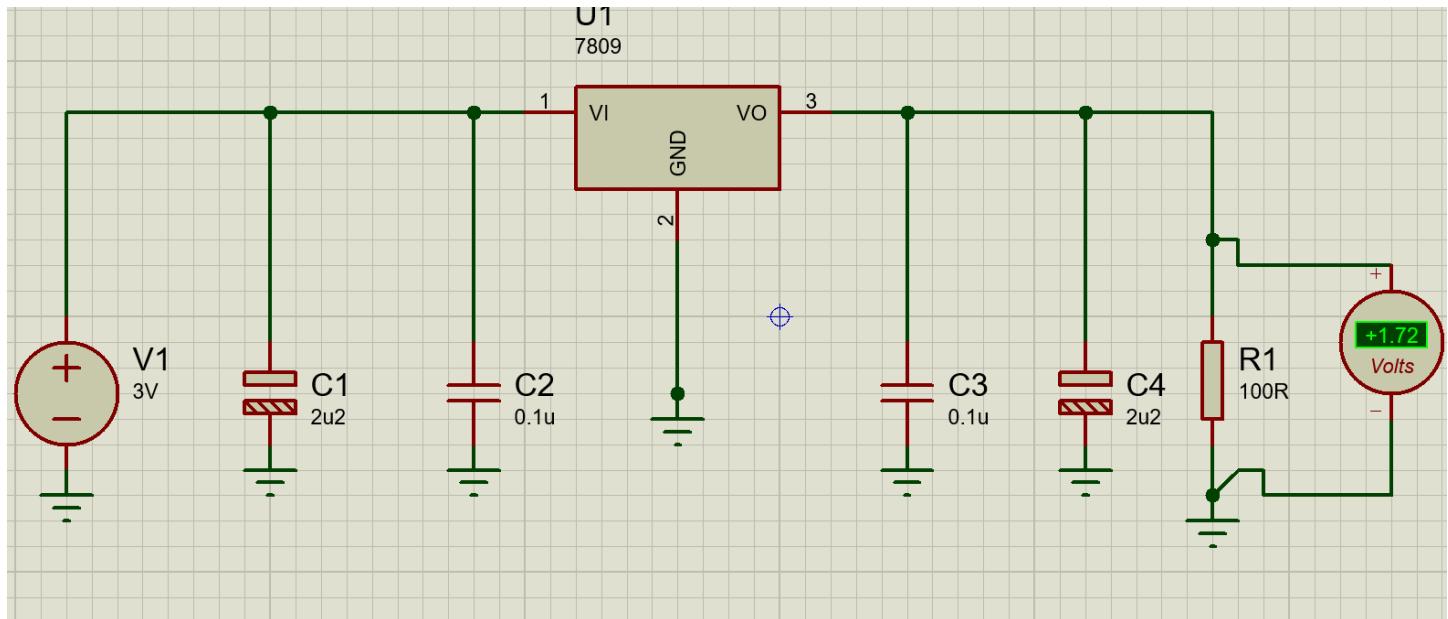




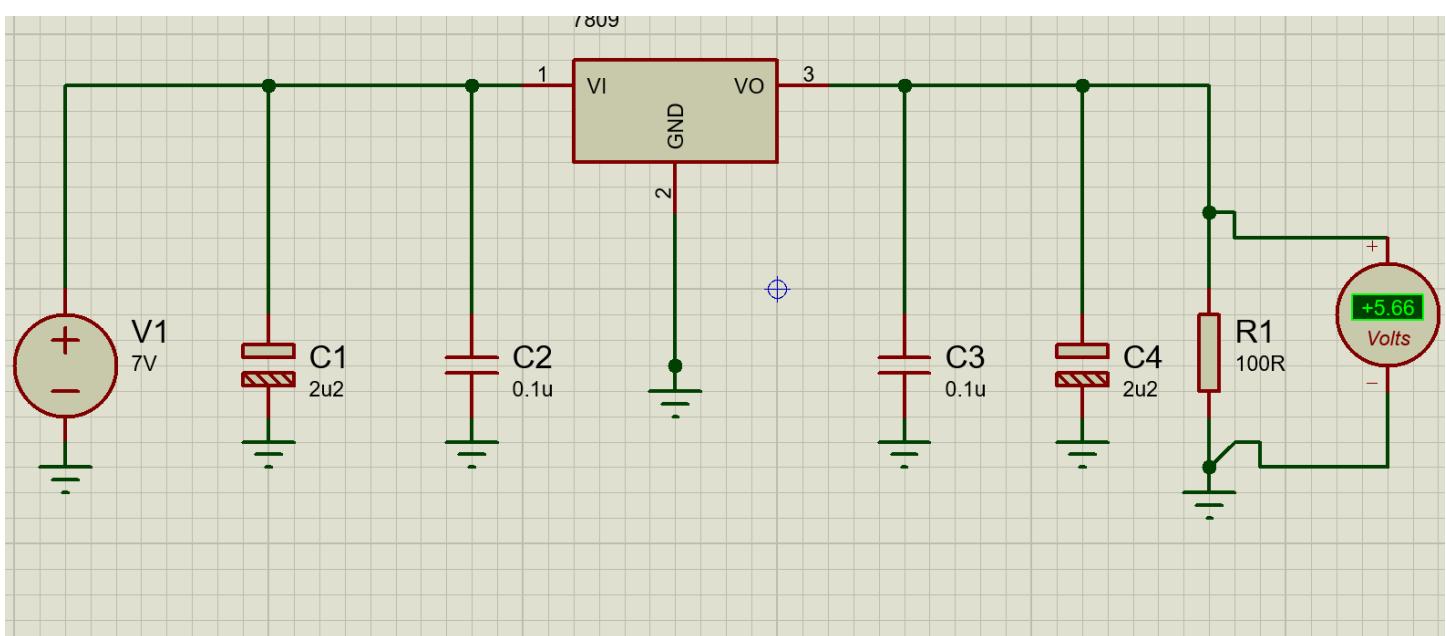
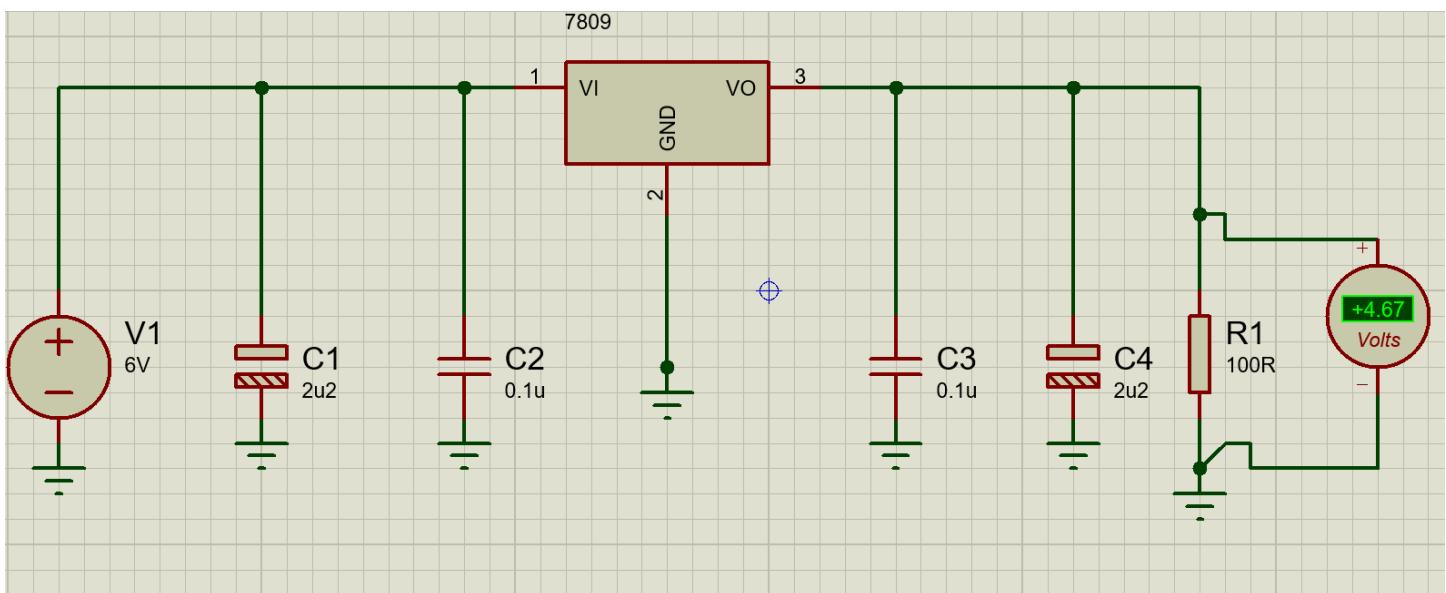
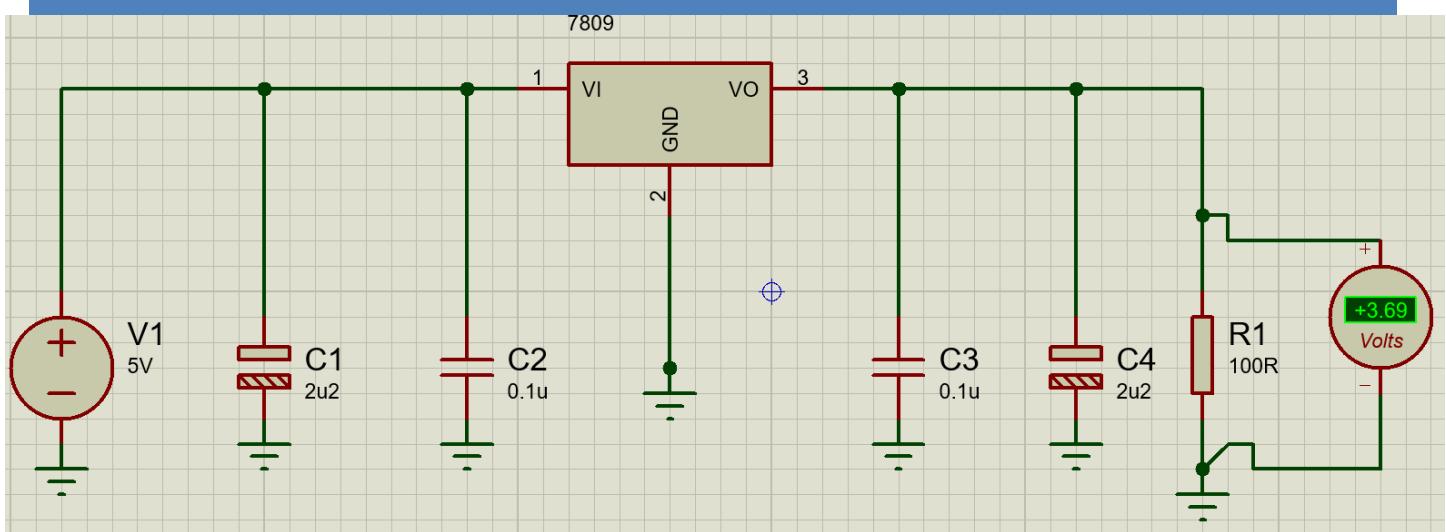
PRÁCTICA 3



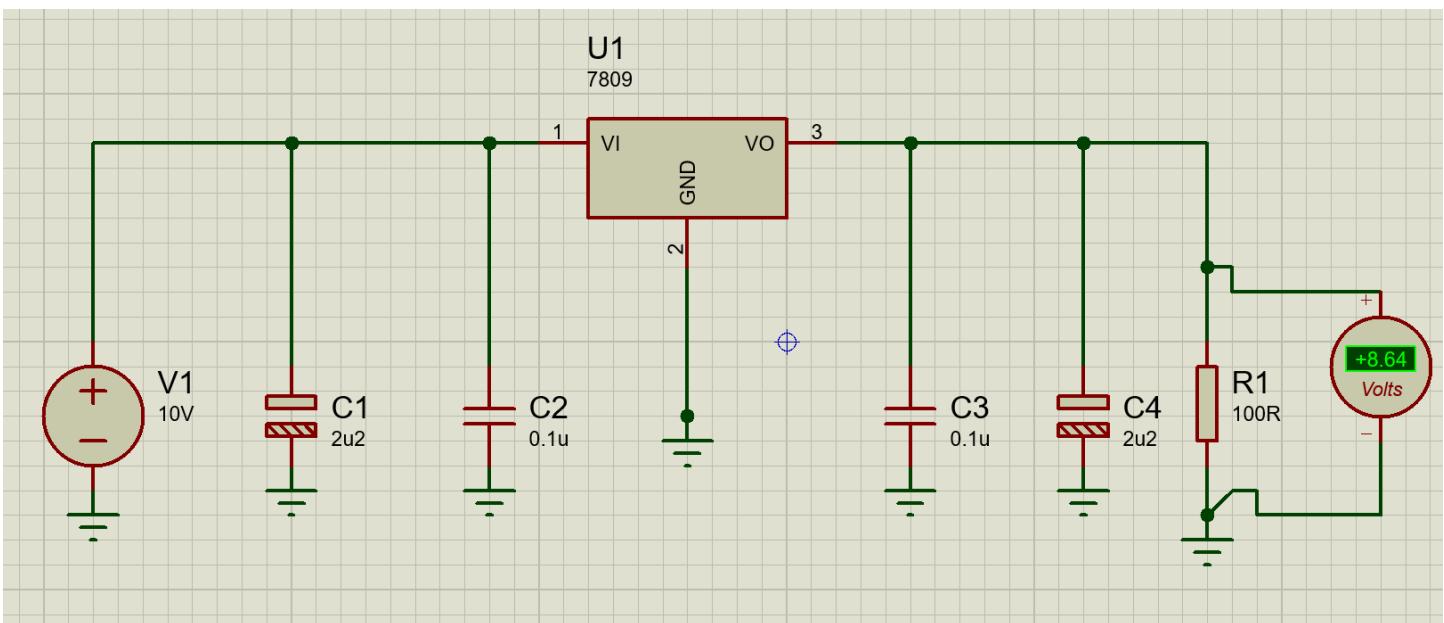
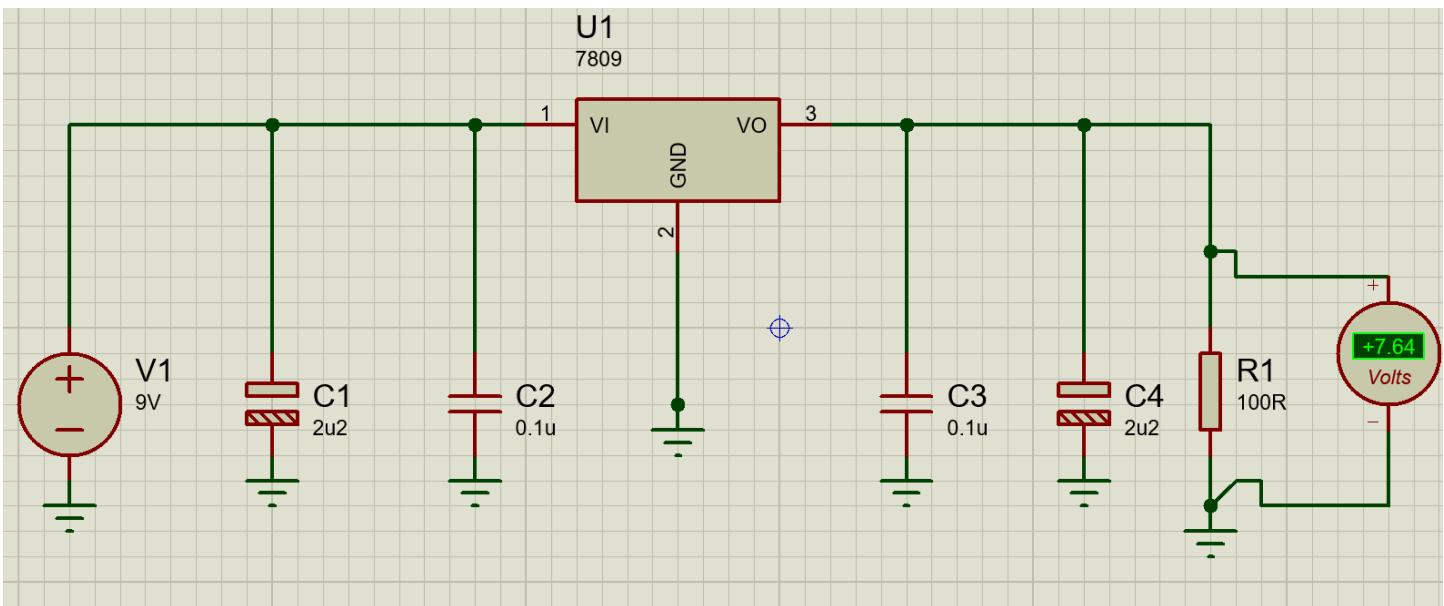
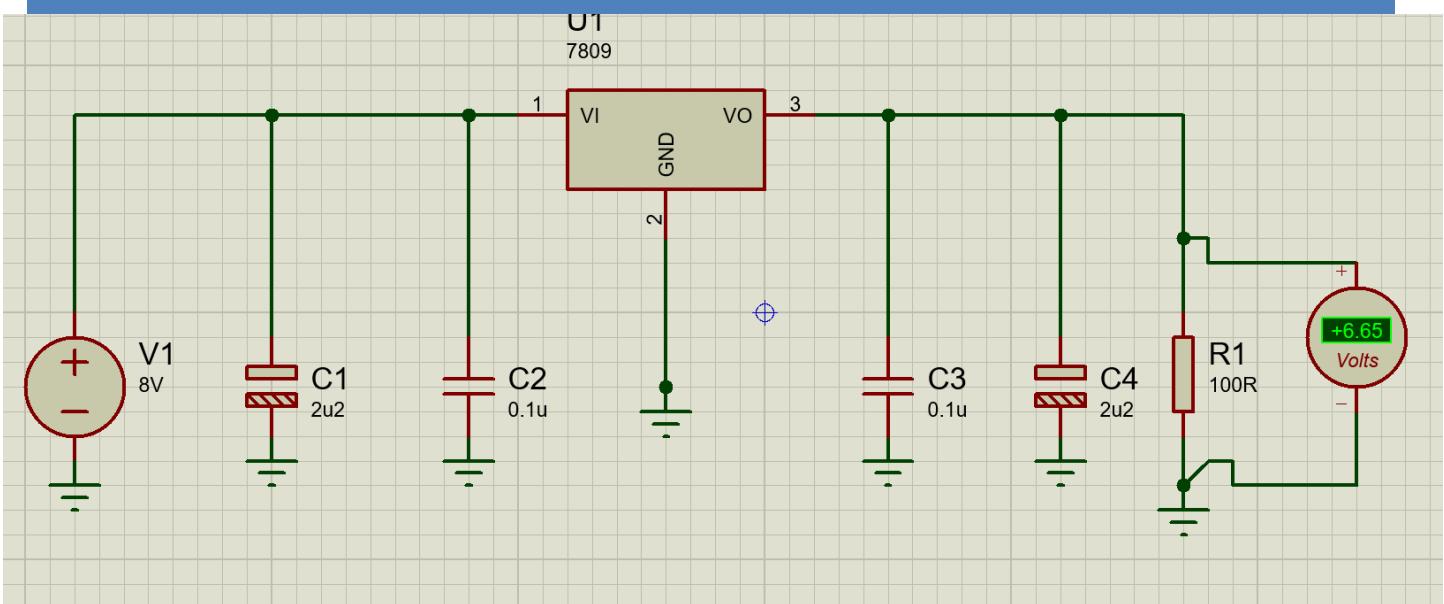
LM7809



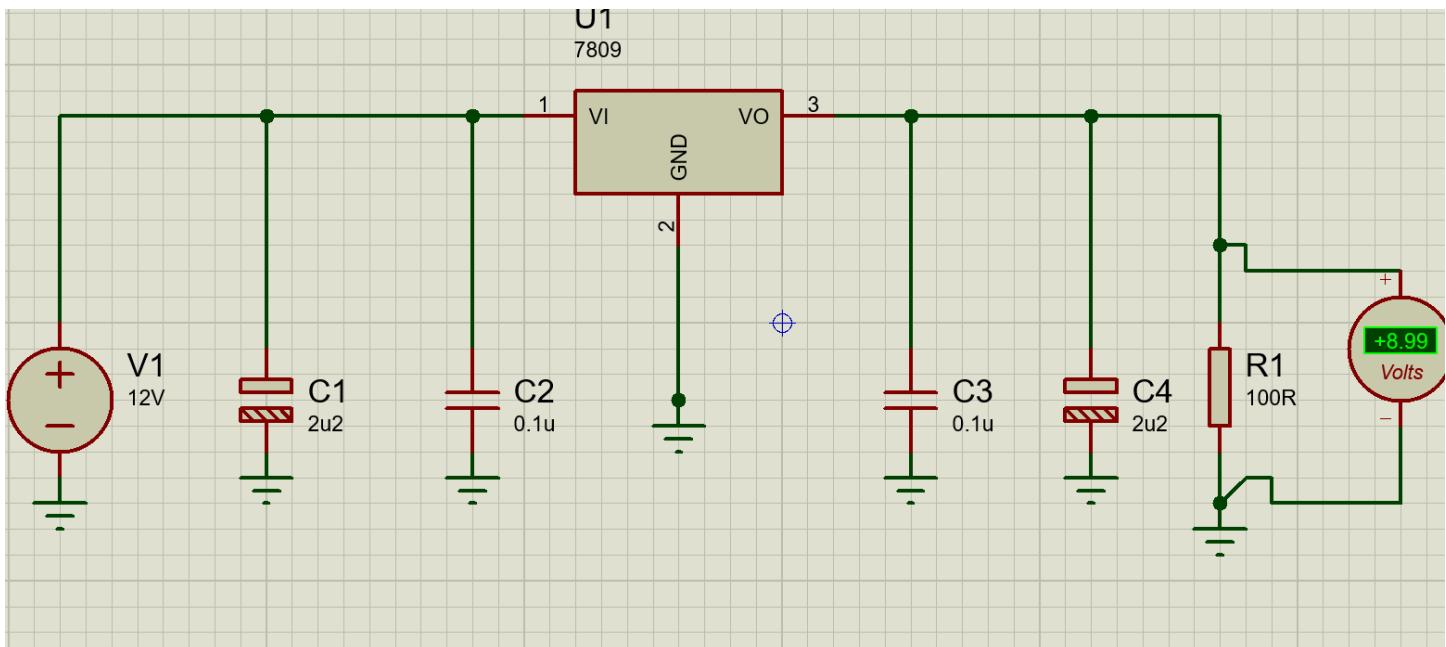
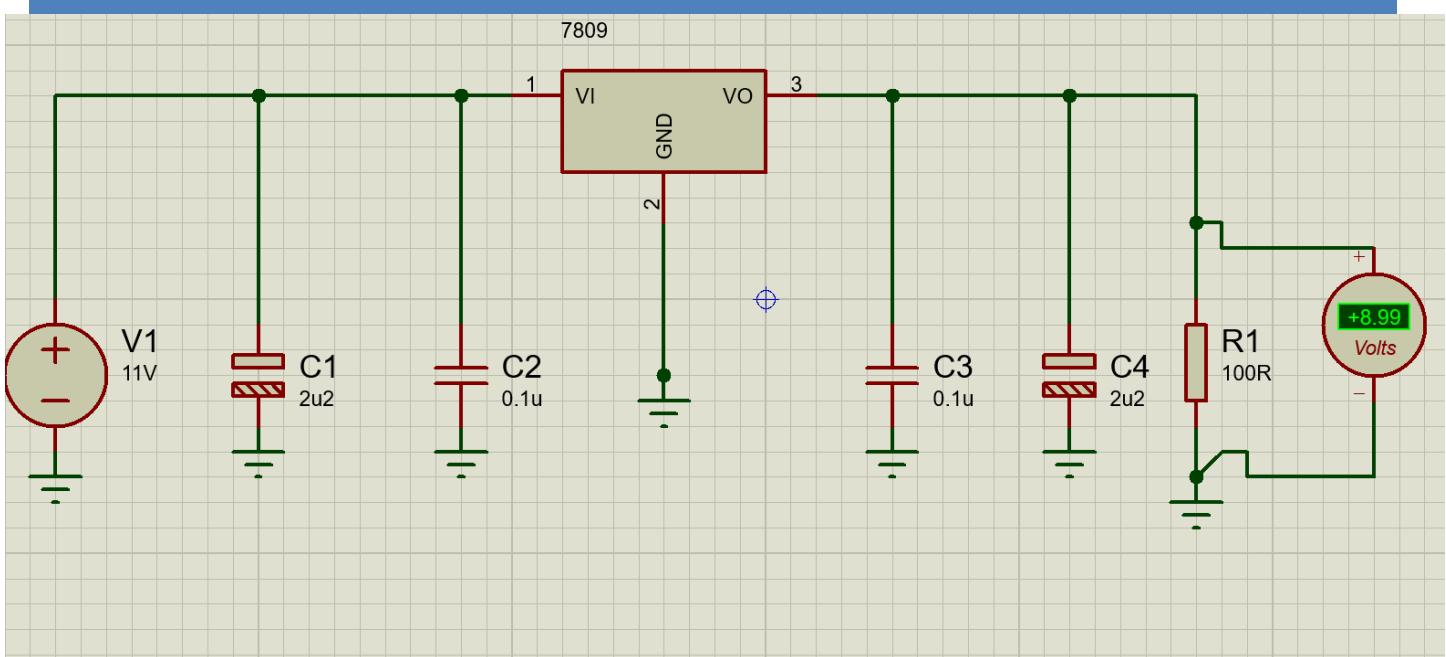
PRÁCTICA 3



PRÁCTICA 3

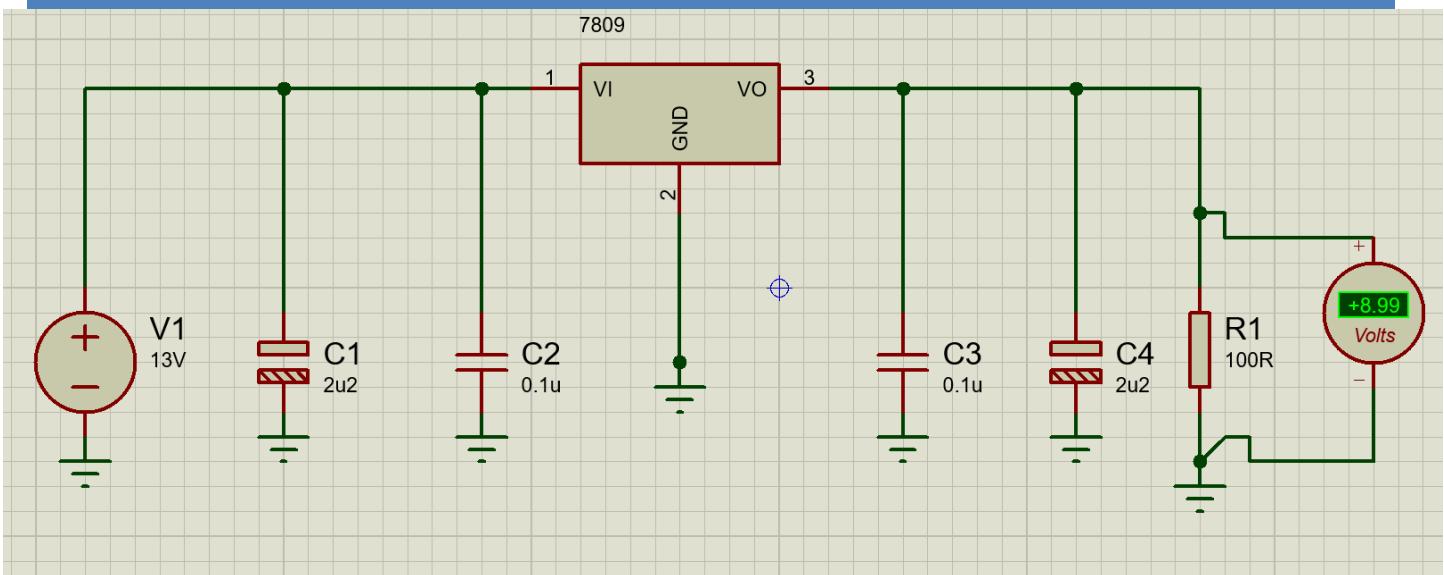


PRÁCTICA 3

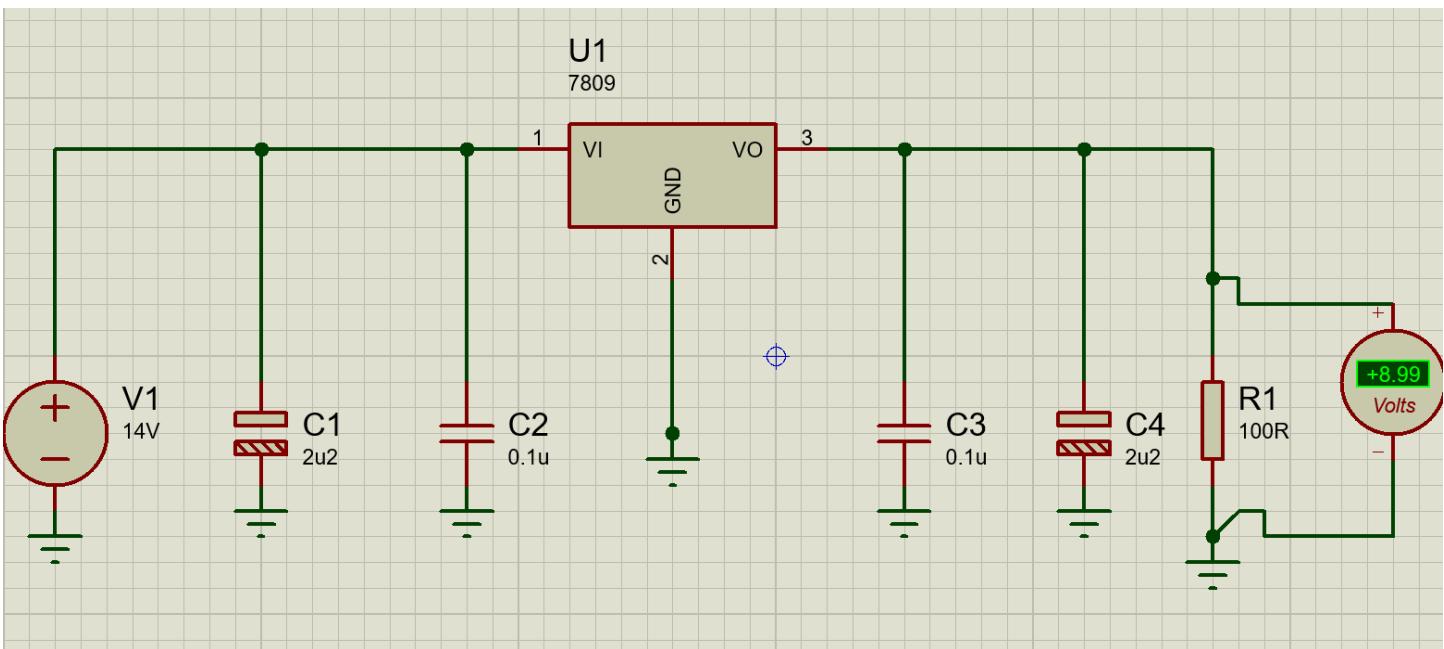


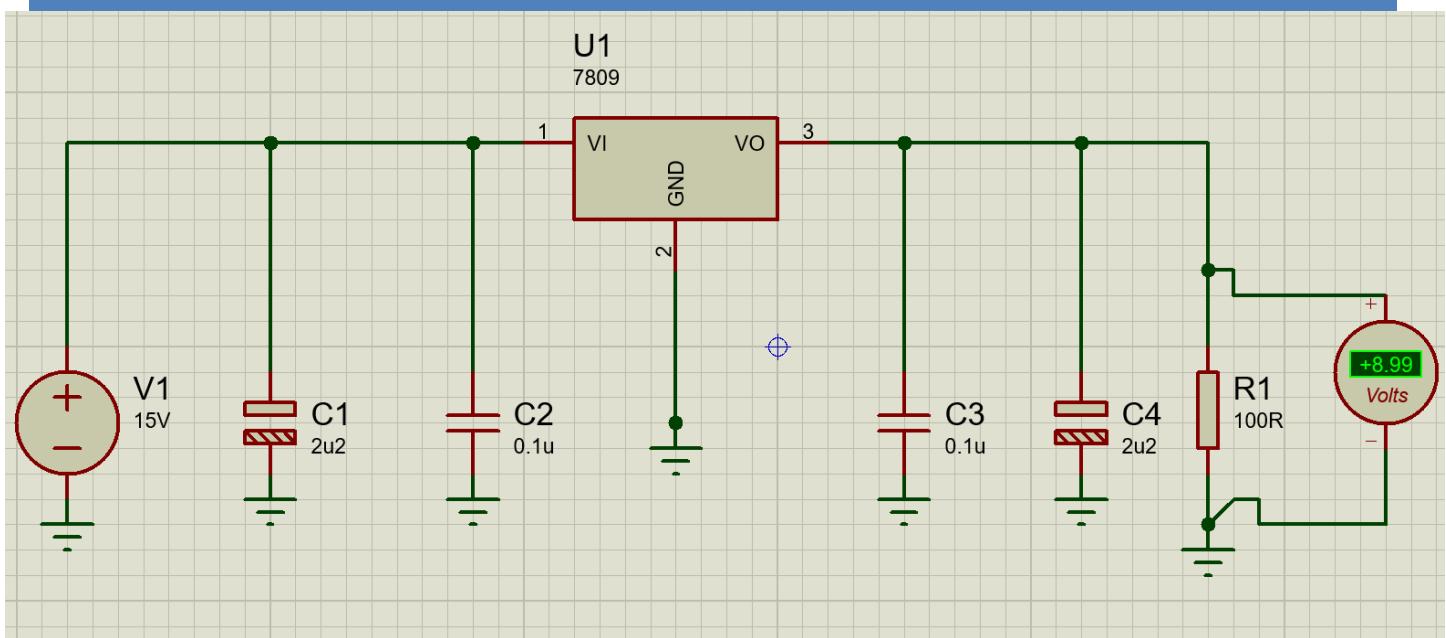
PRÁCTICA 3

7809

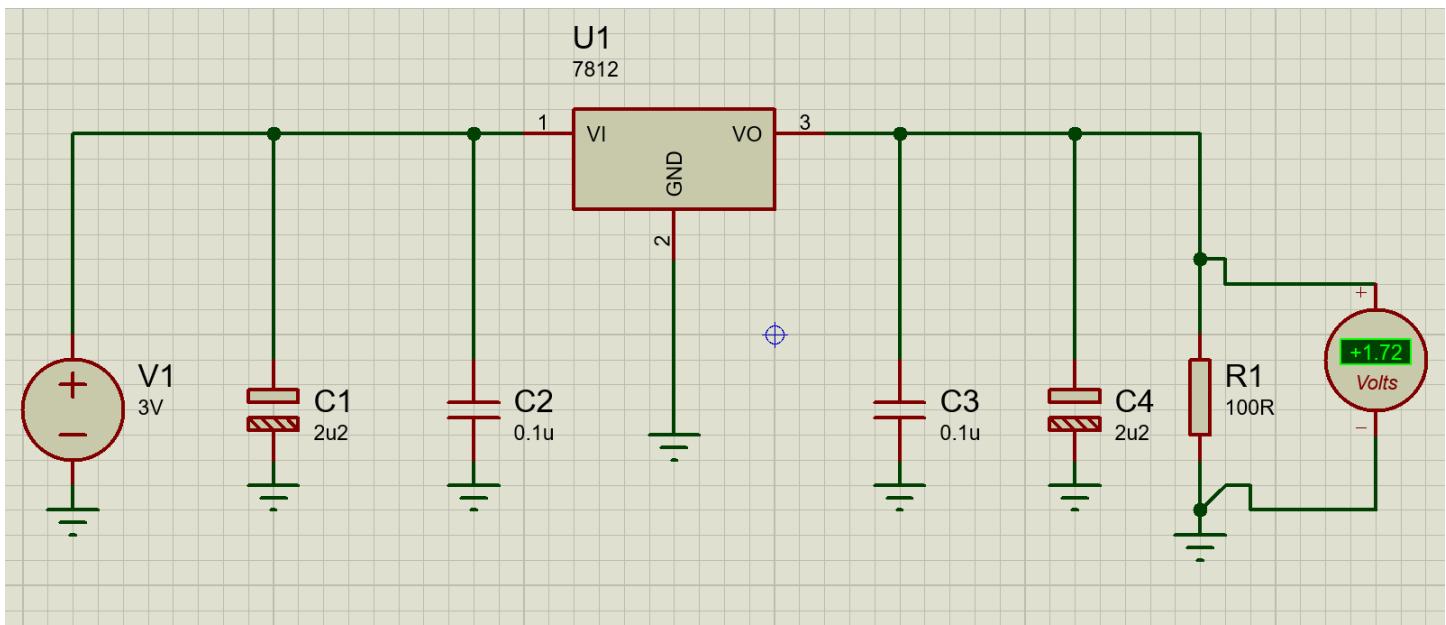


U1
7809

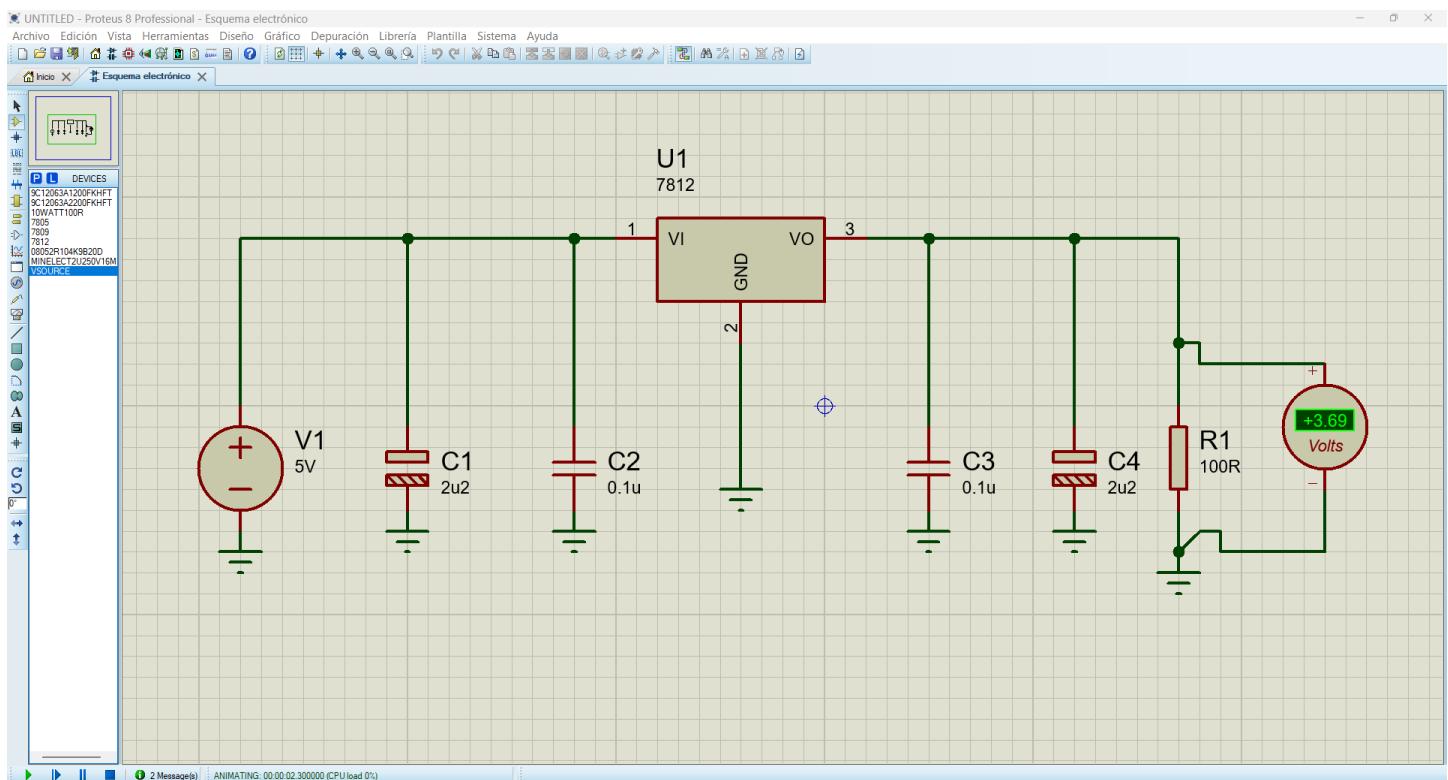
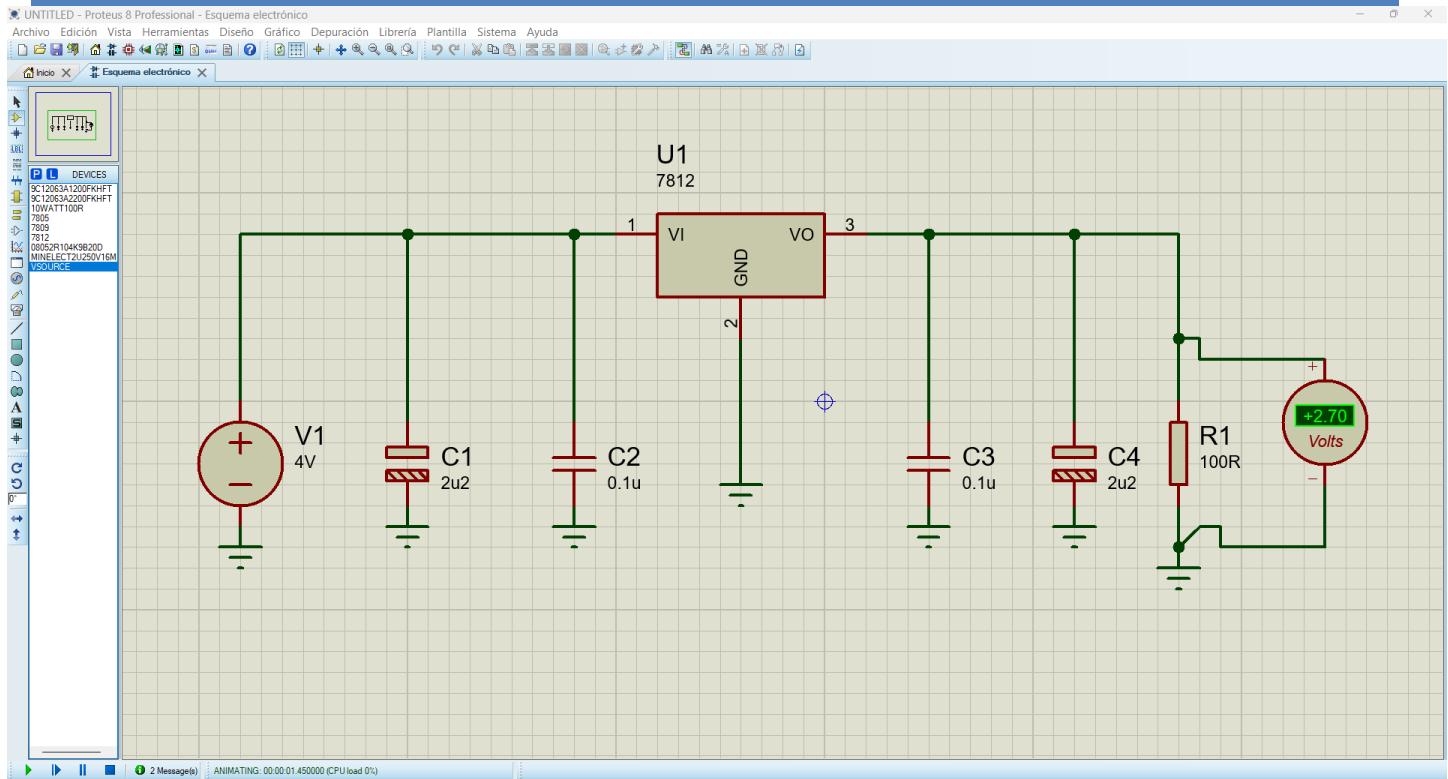




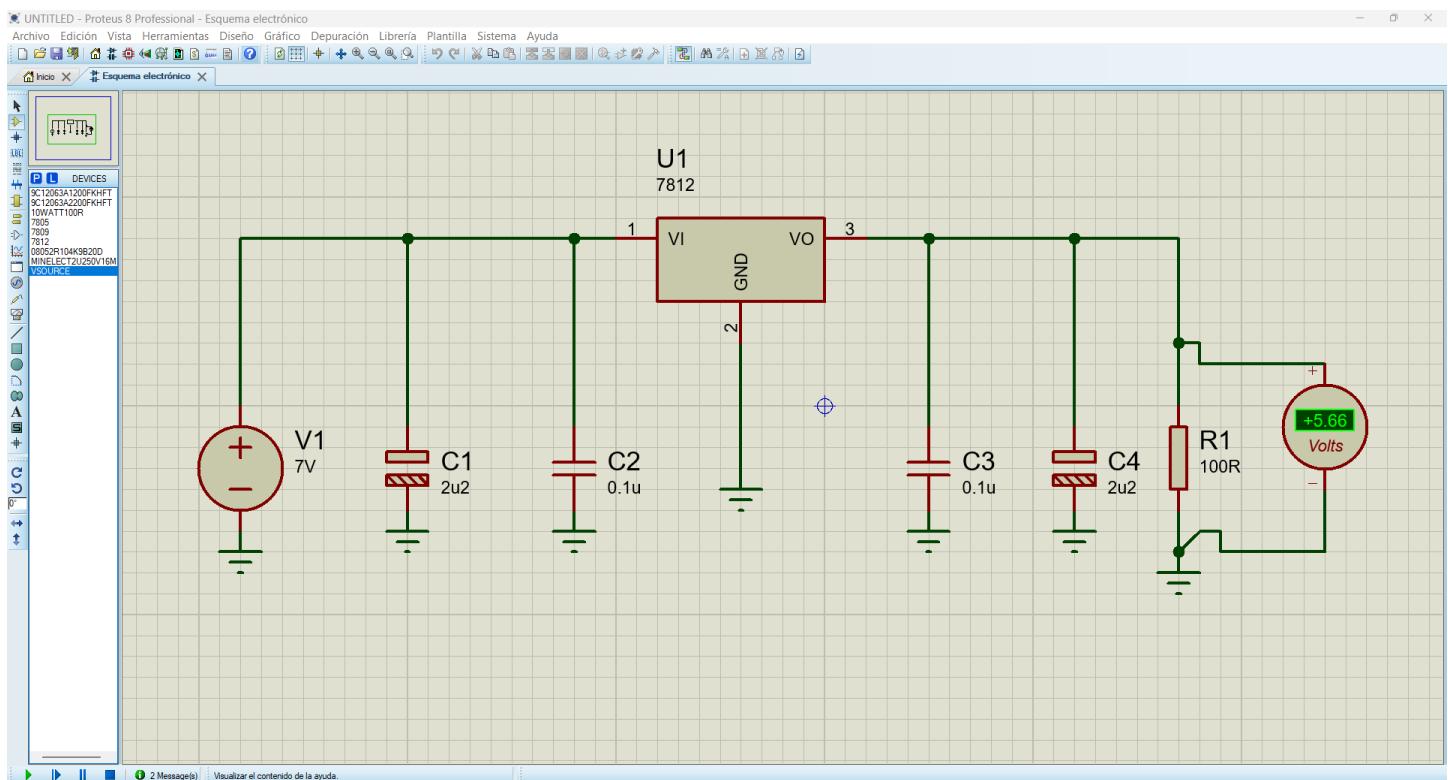
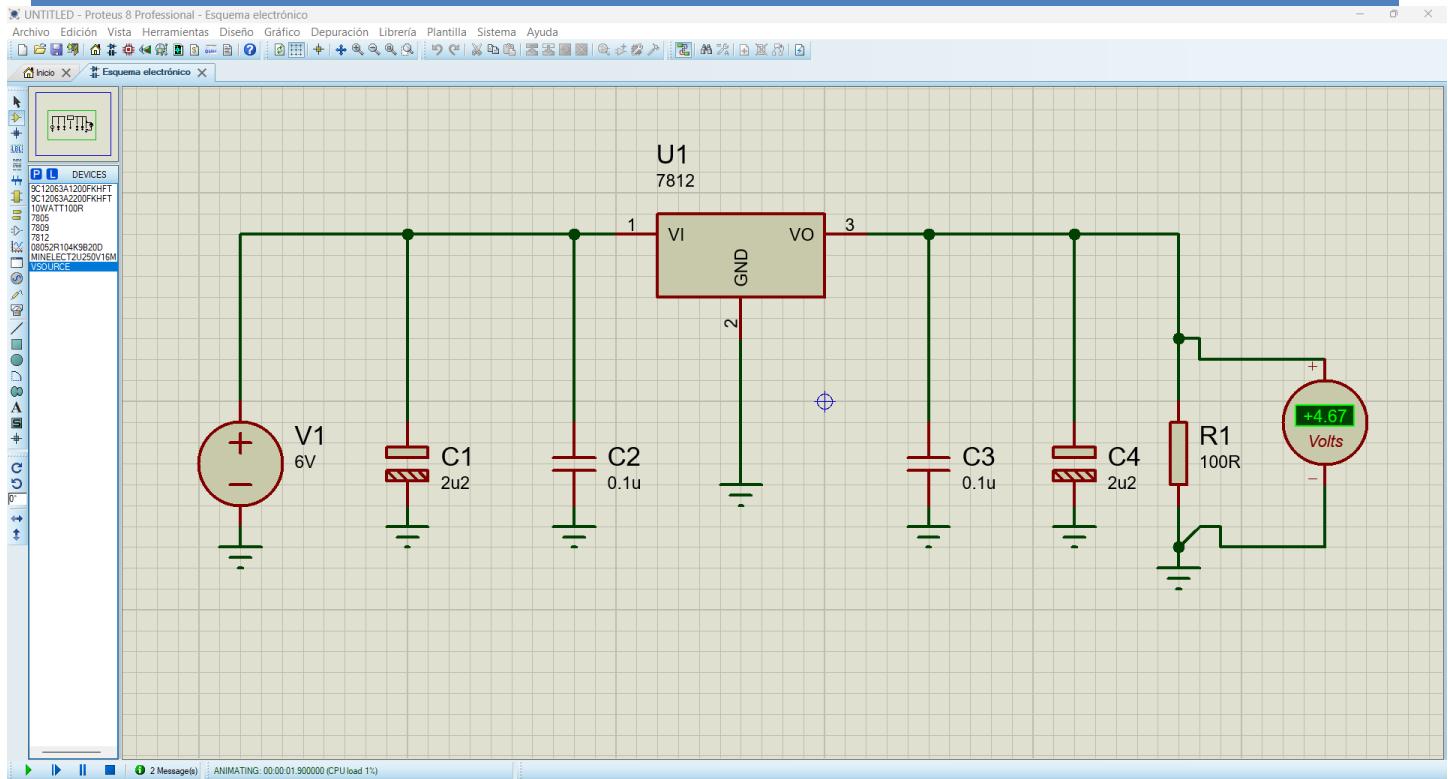
LM7812



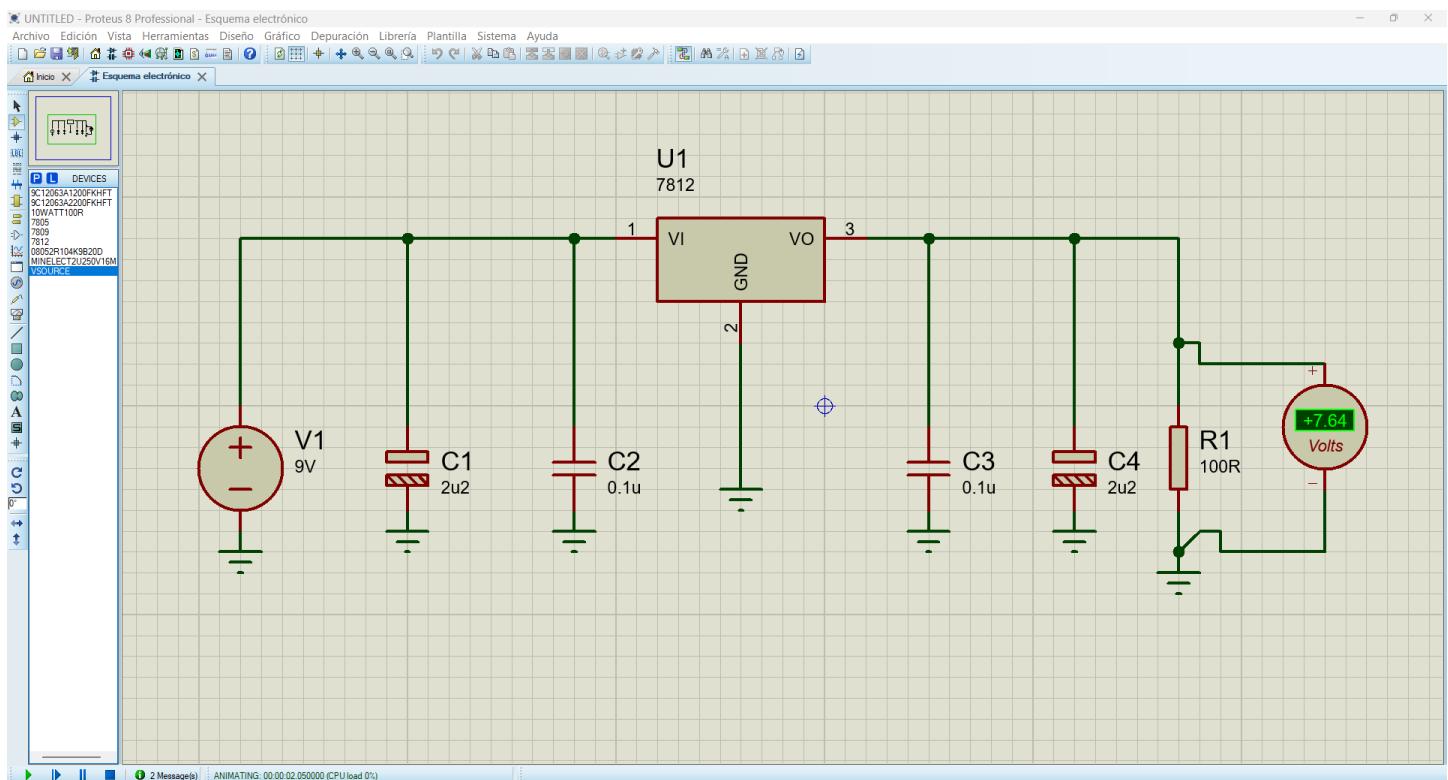
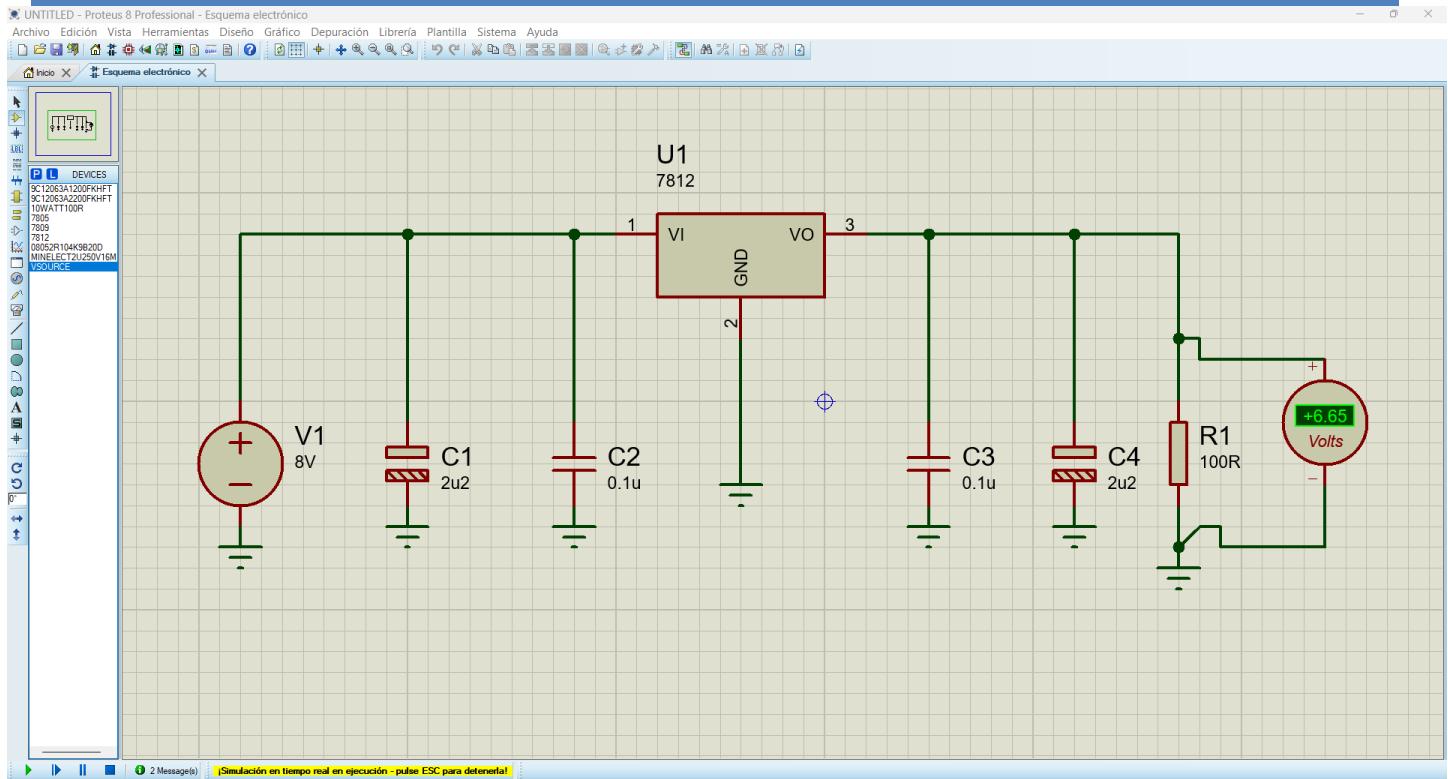
PRÁCTICA 3



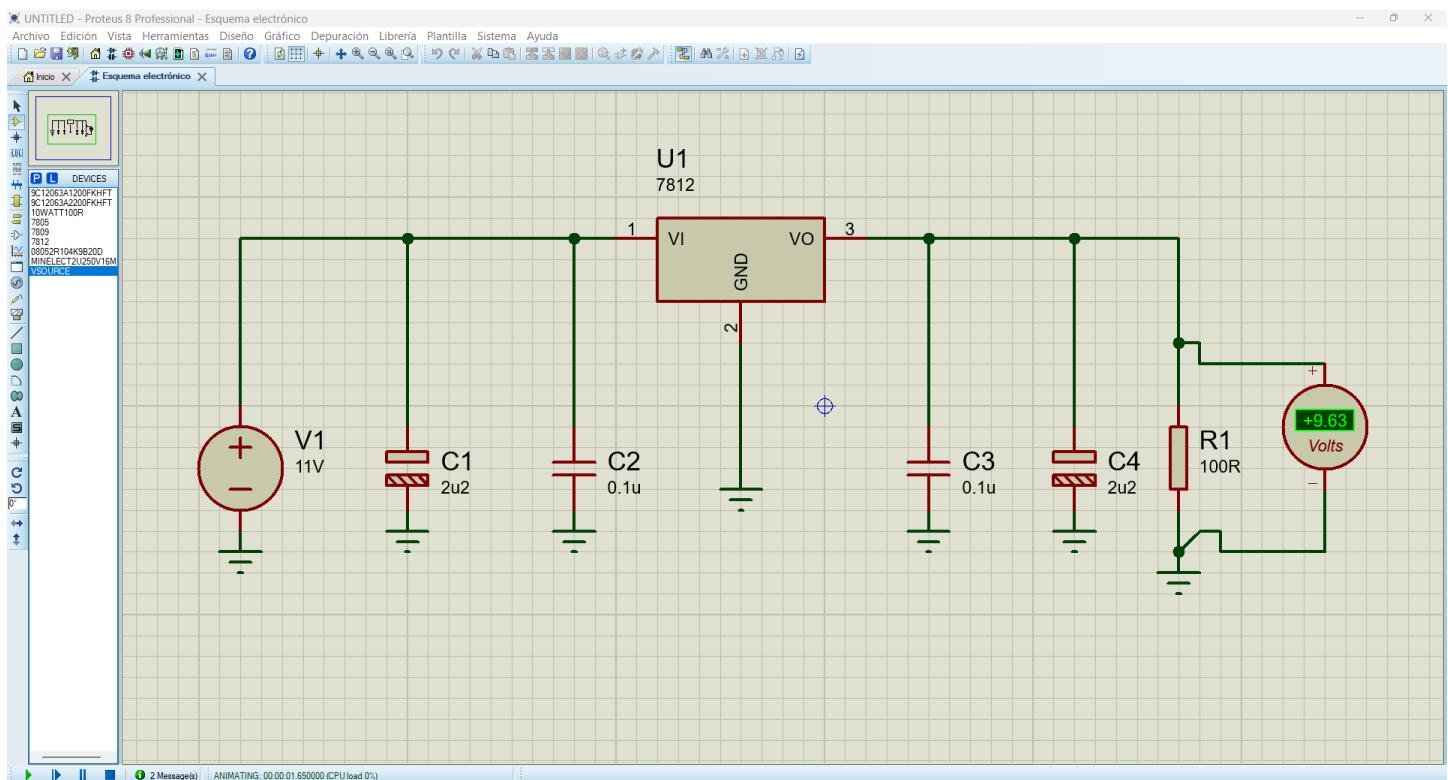
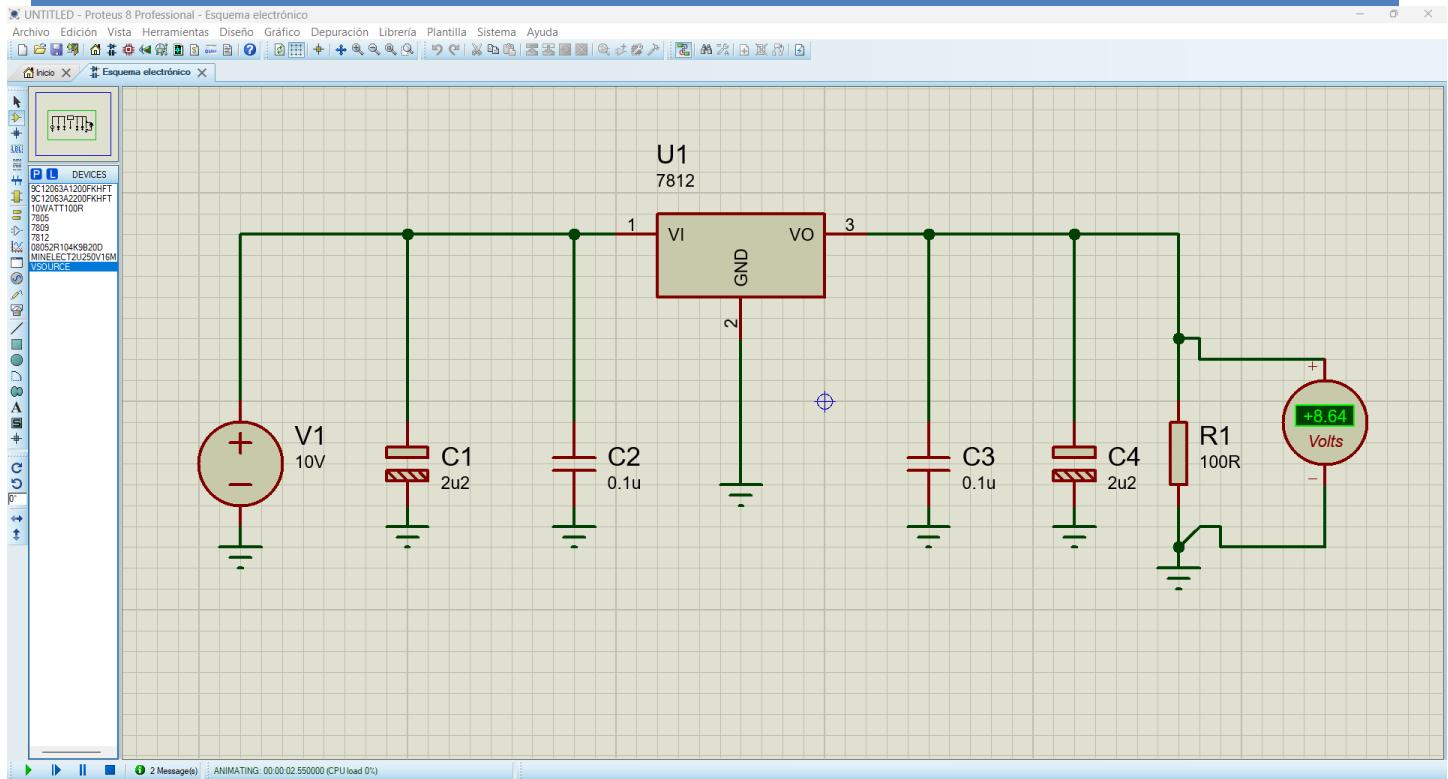
PRÁCTICA 3



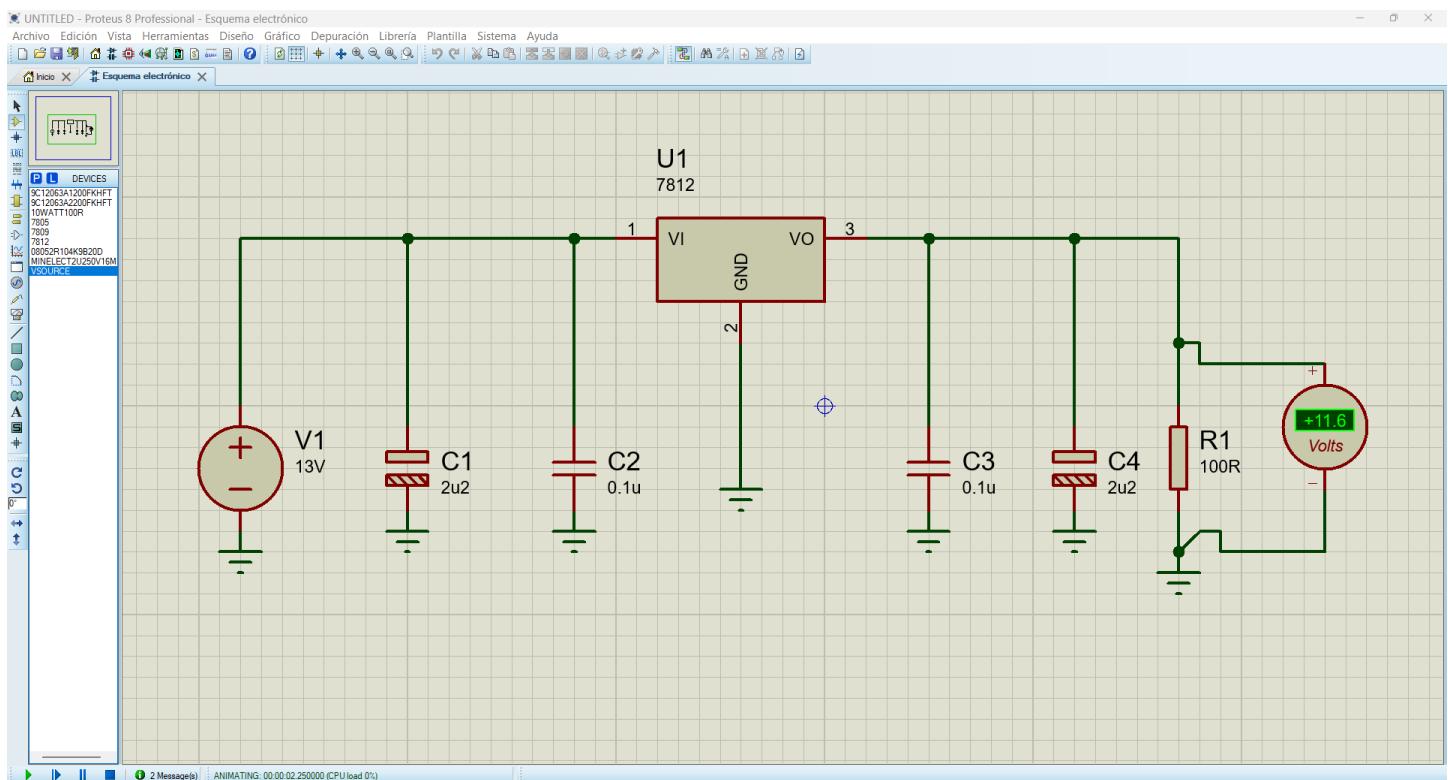
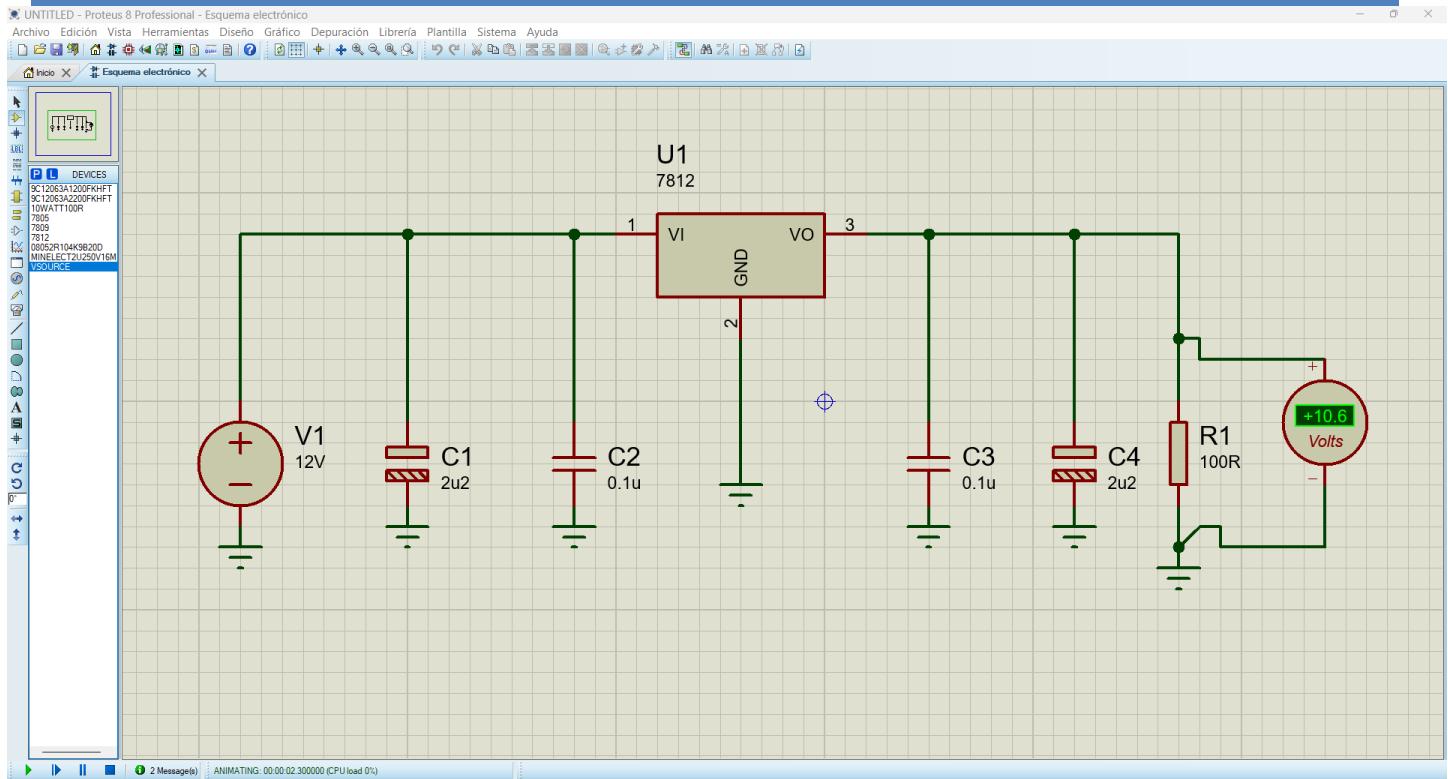
PRÁCTICA 3



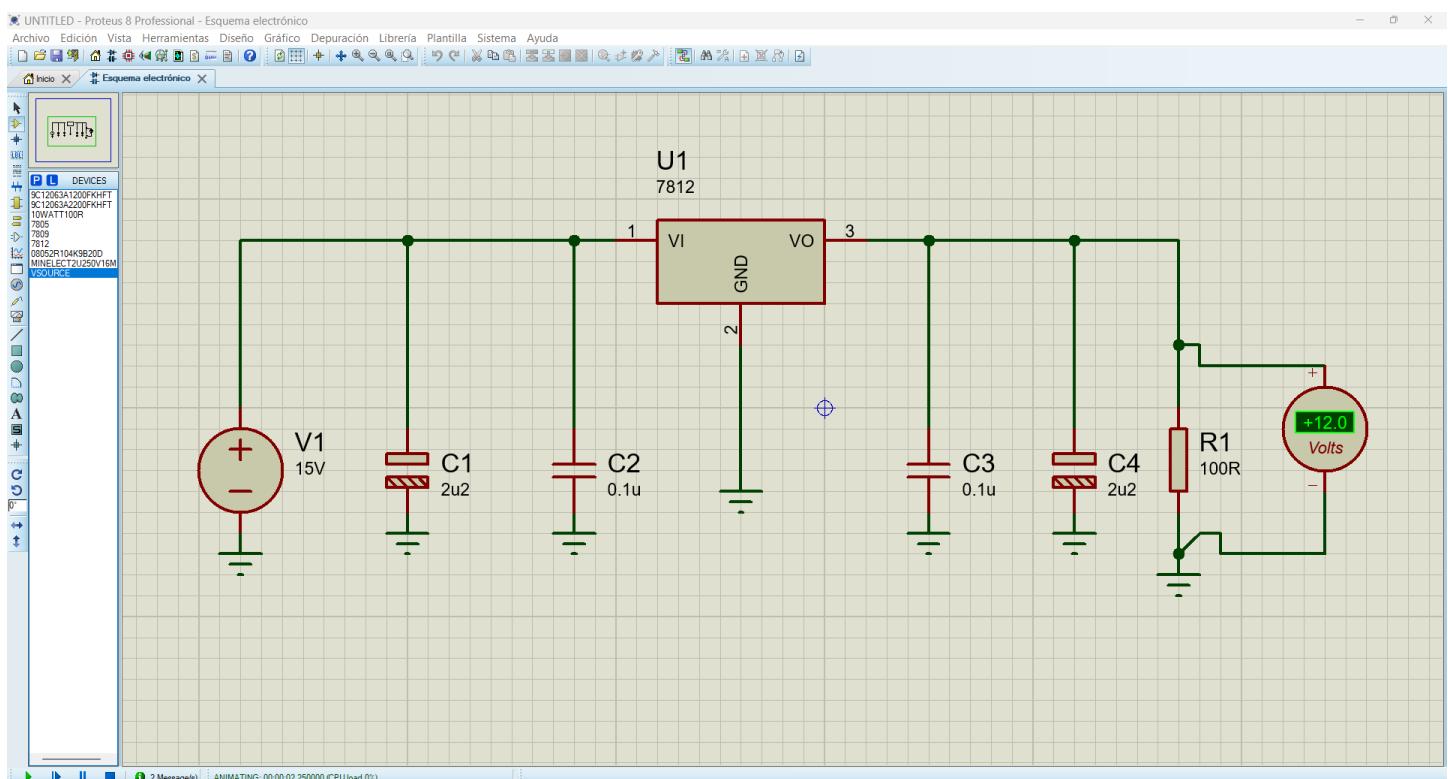
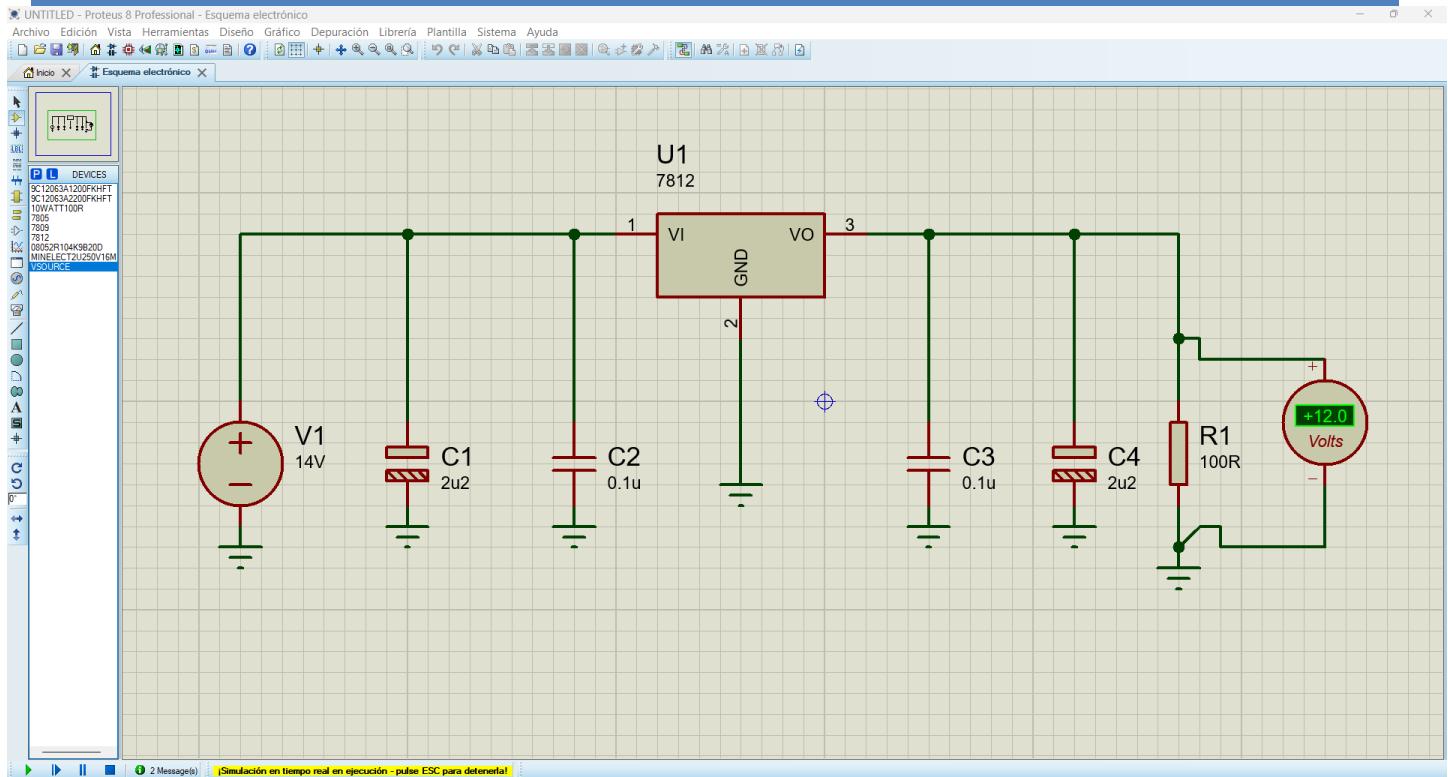
PRÁCTICA 3



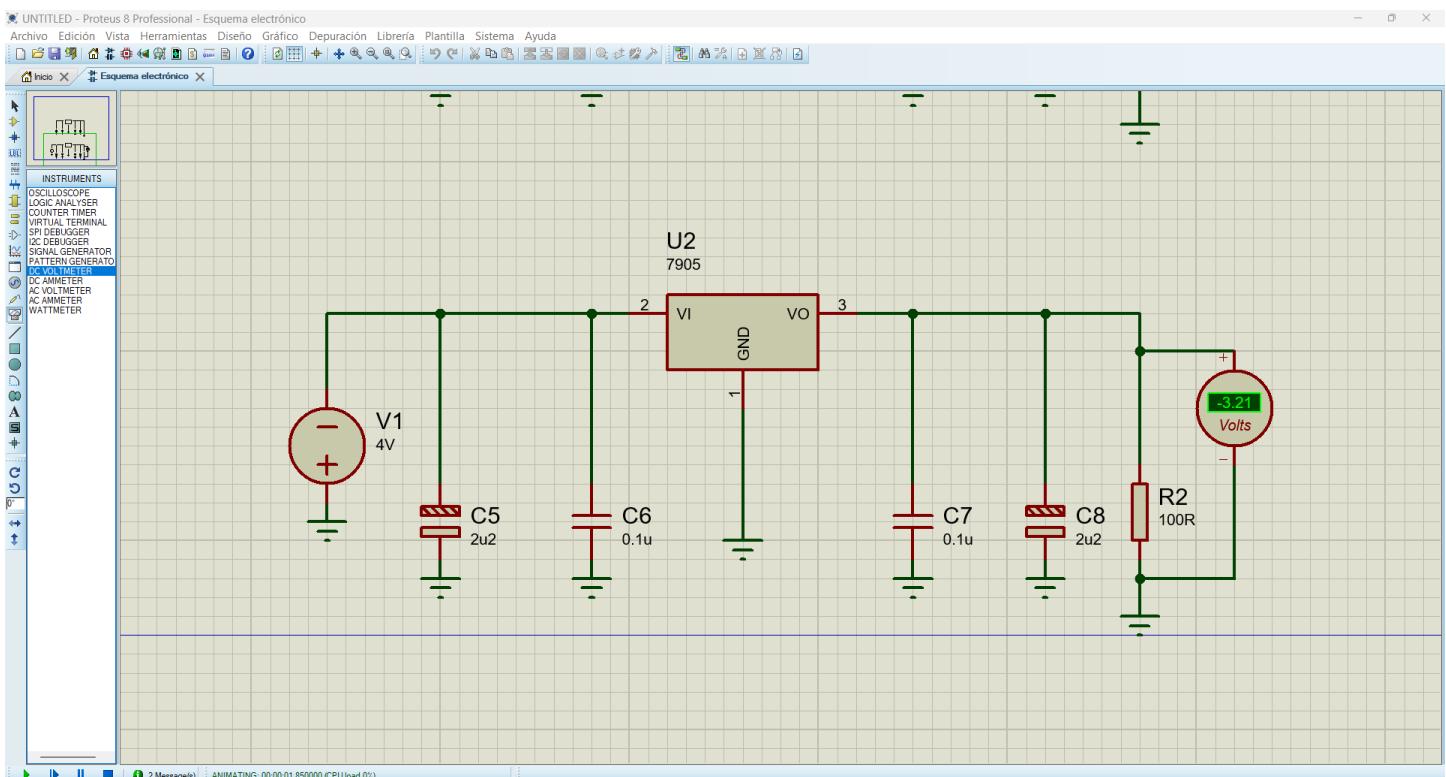
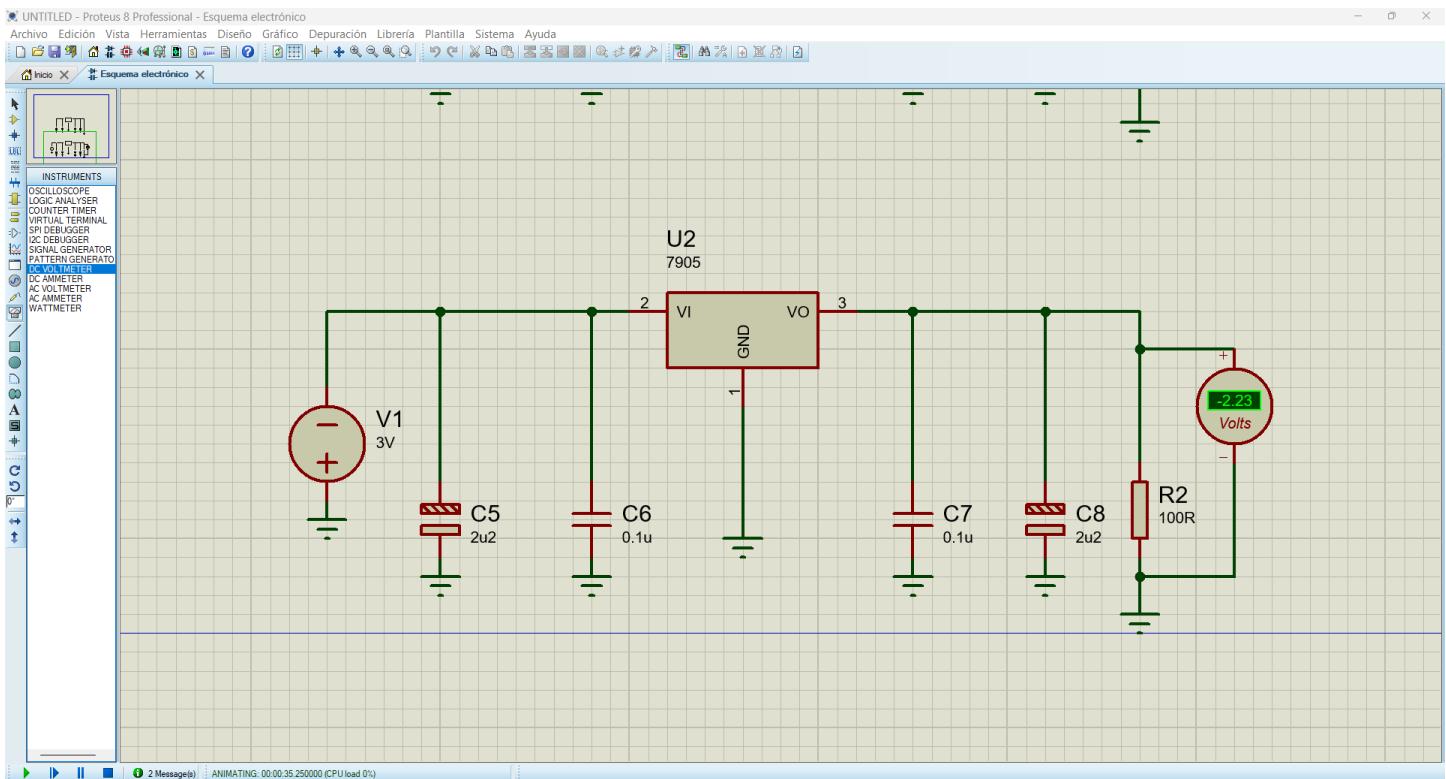
PRÁCTICA 3



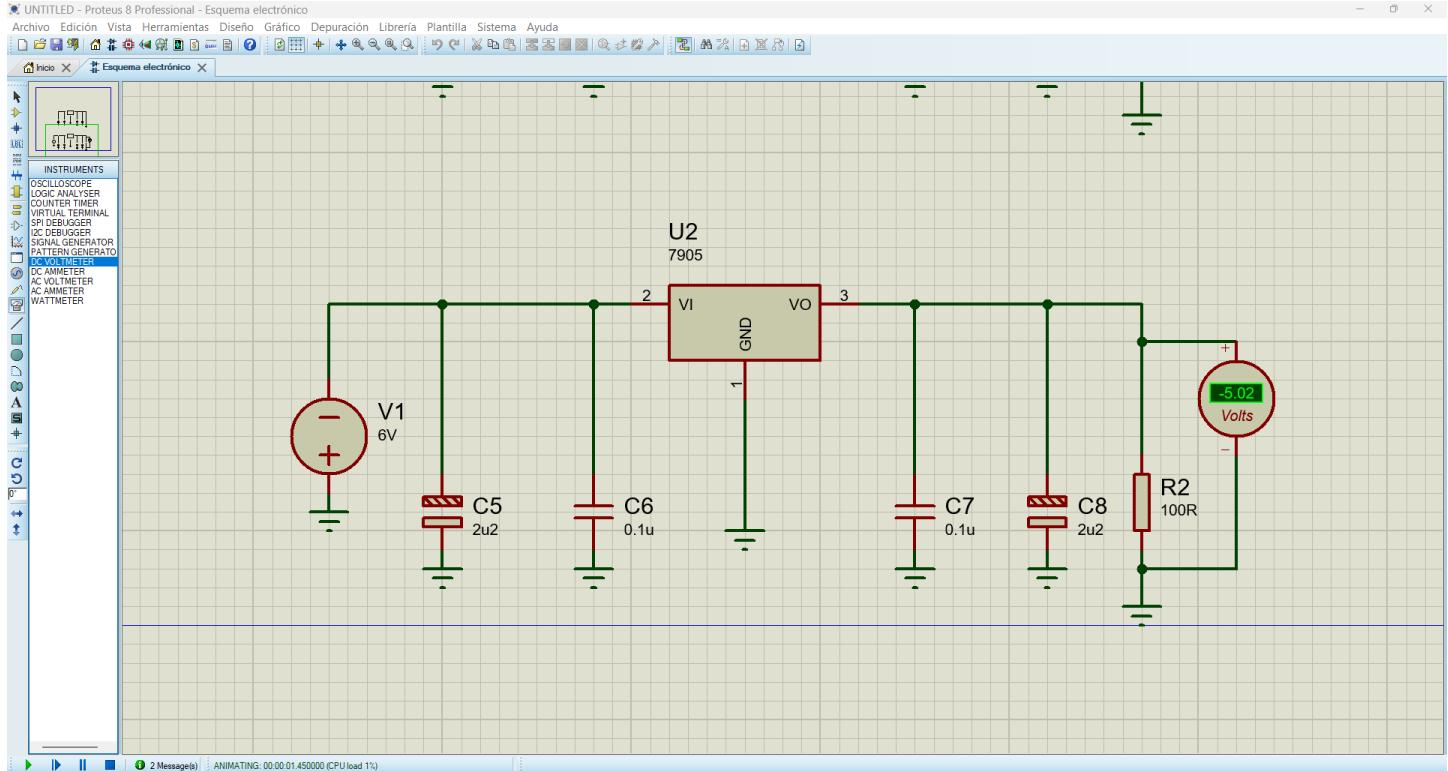
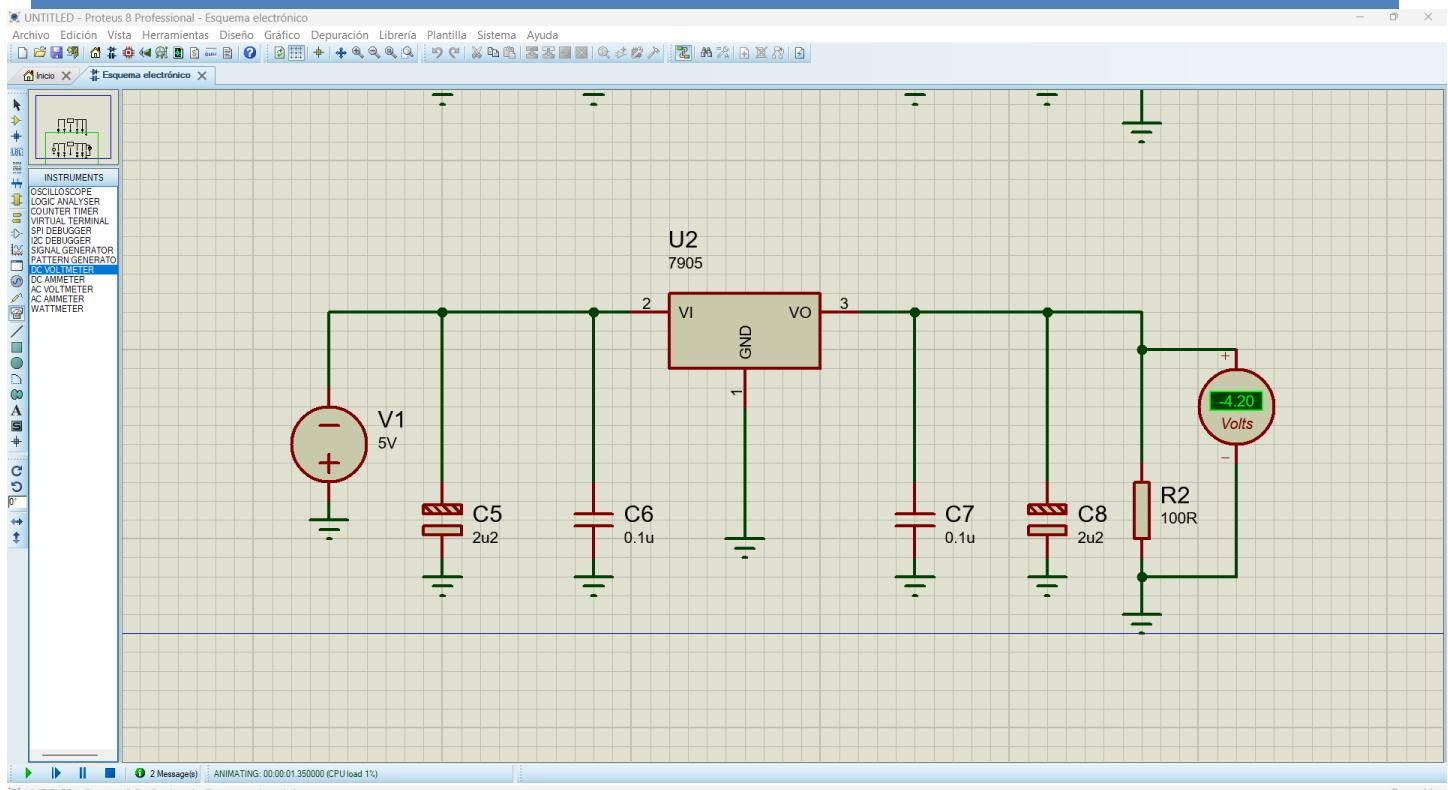
PRÁCTICA 3



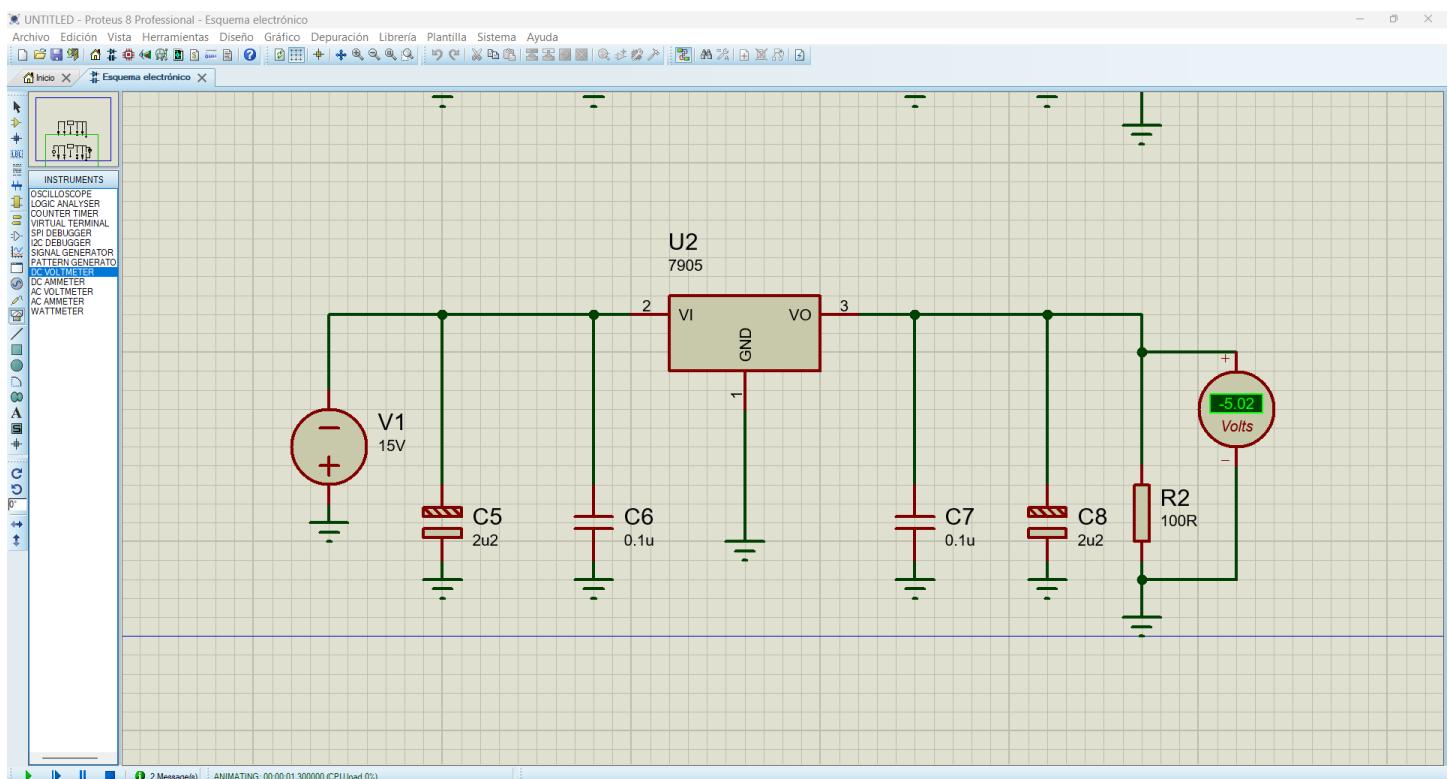
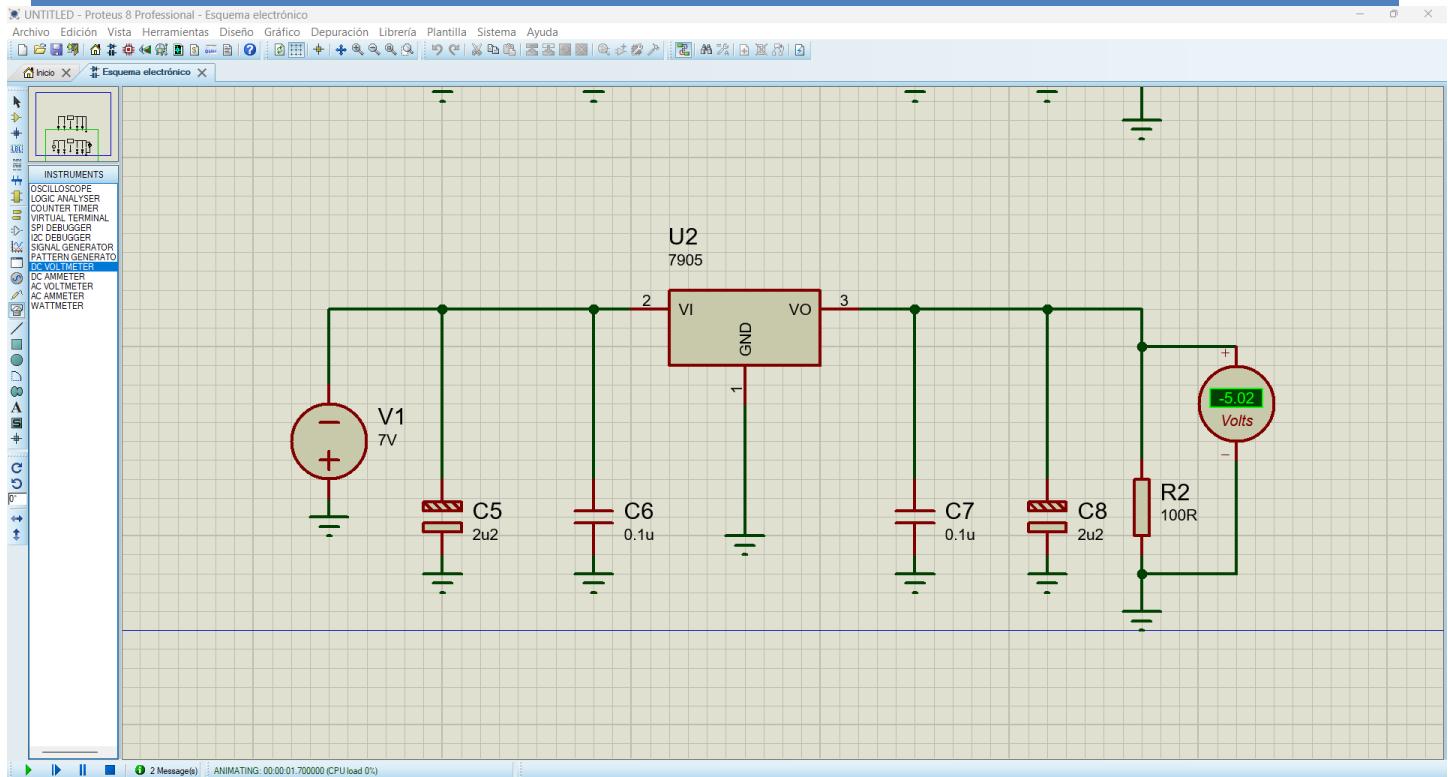
3.2 - LM7905



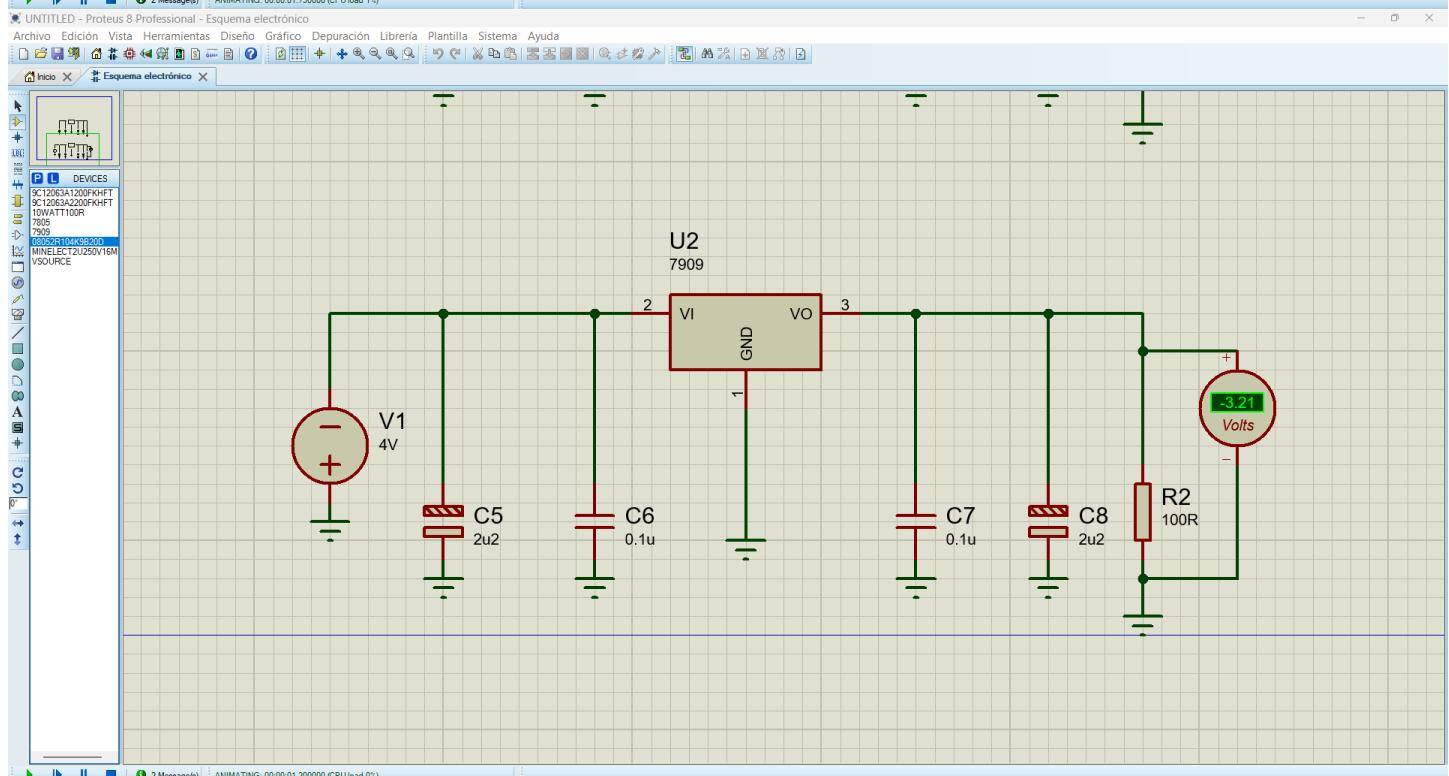
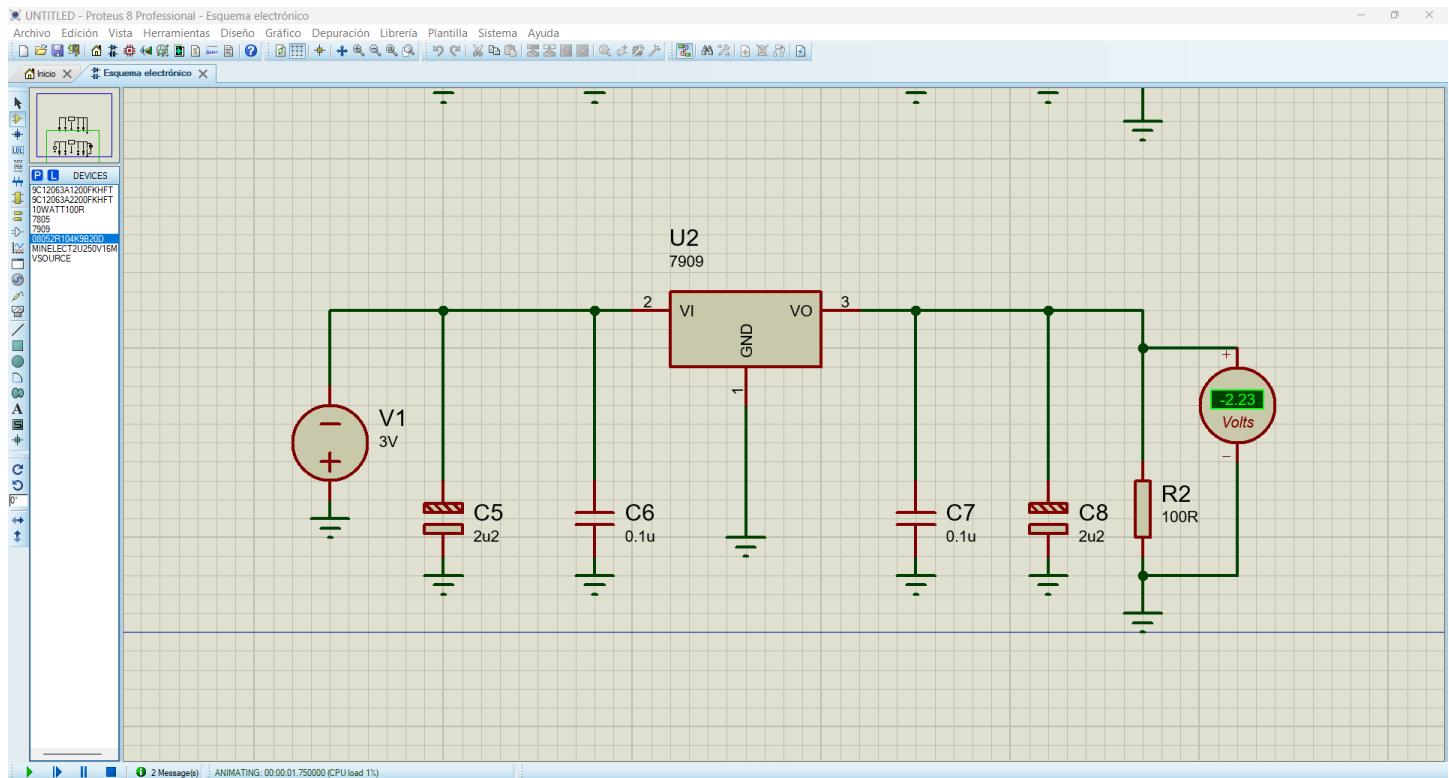
PRÁCTICA 3



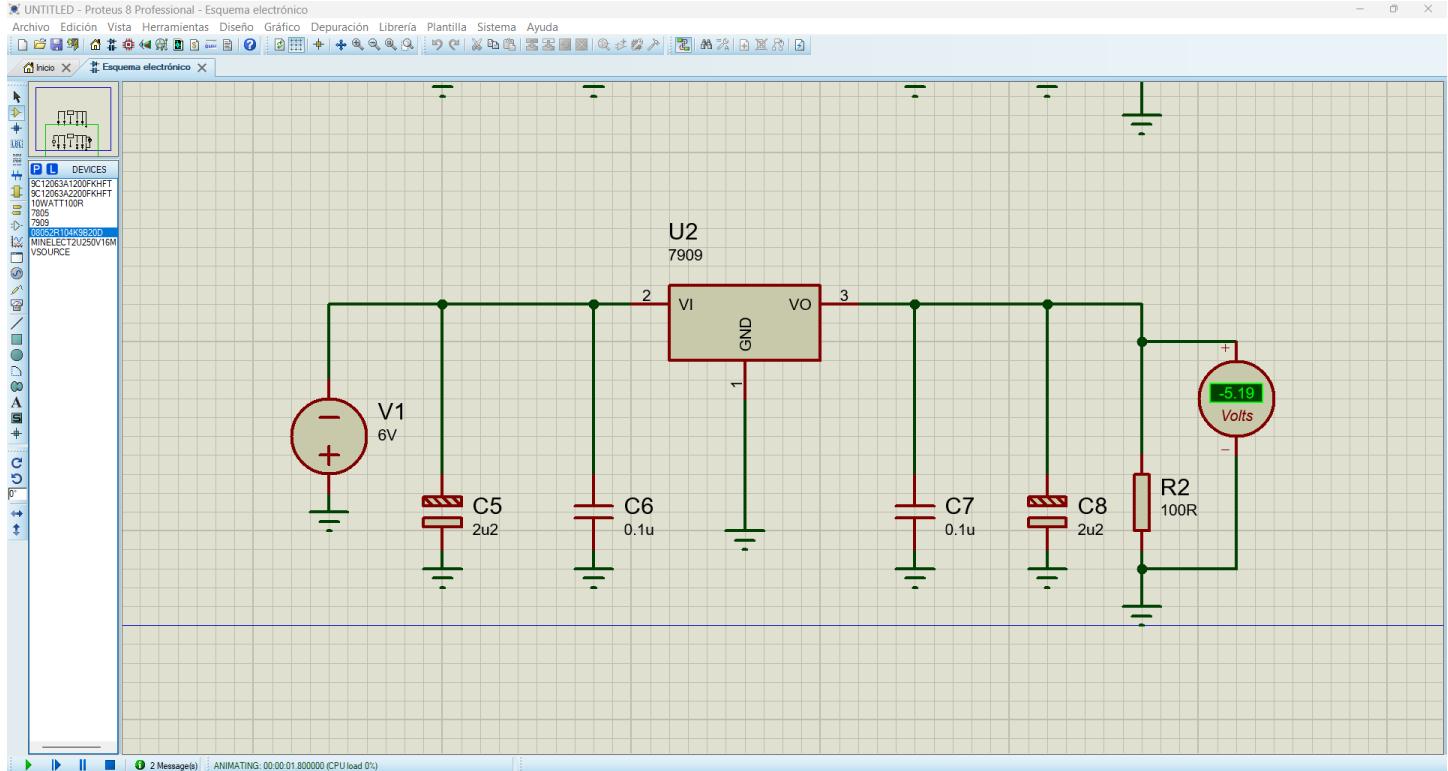
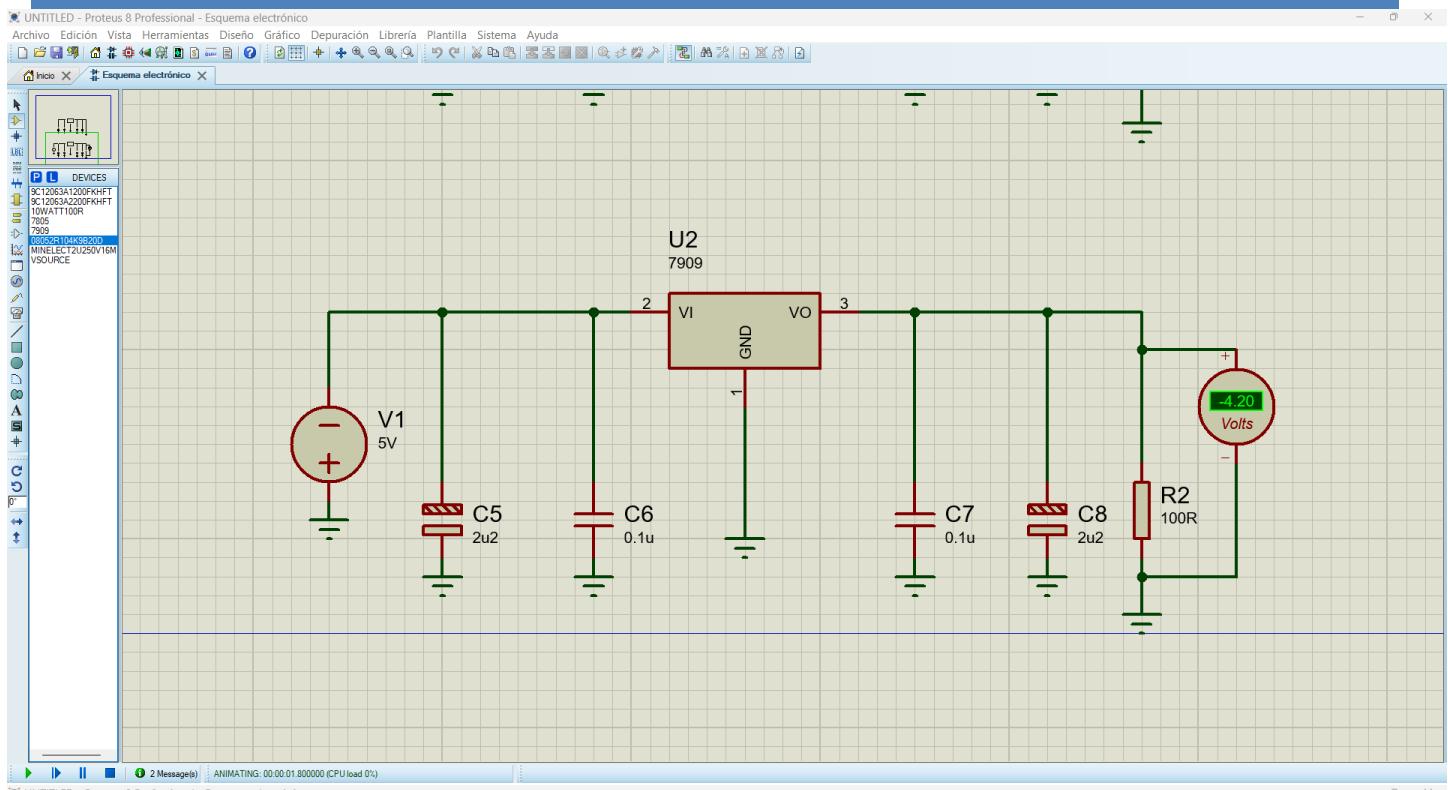
PRÁCTICA 3



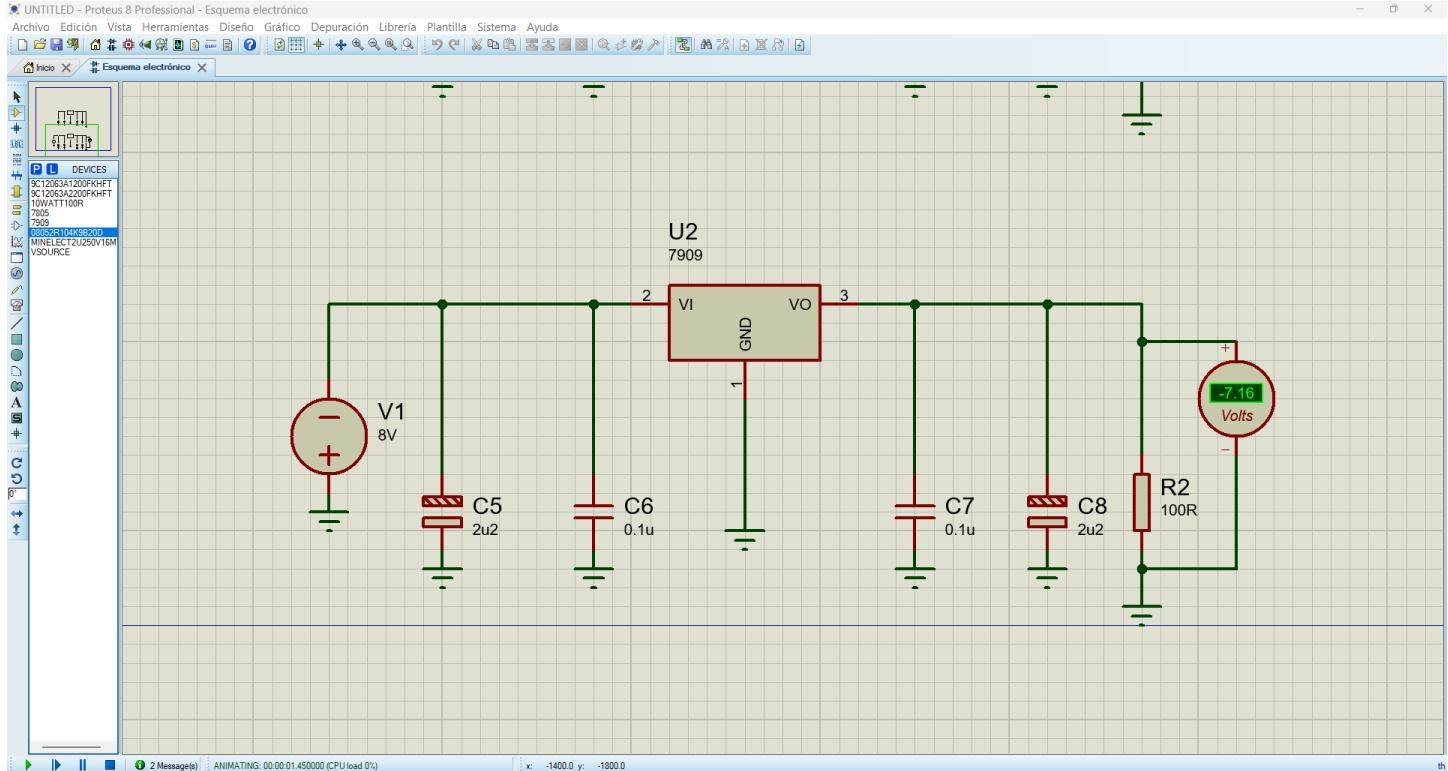
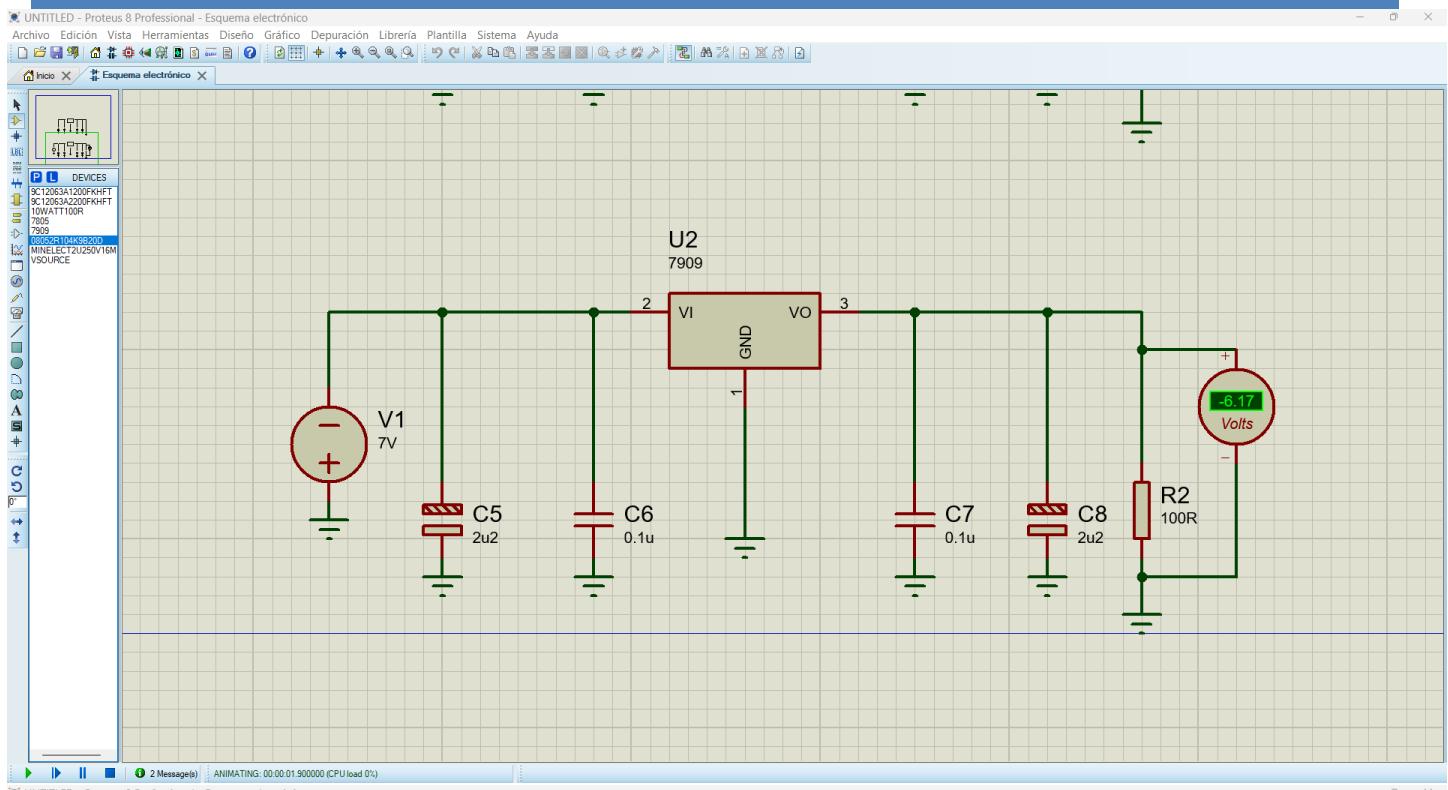
LM 7909



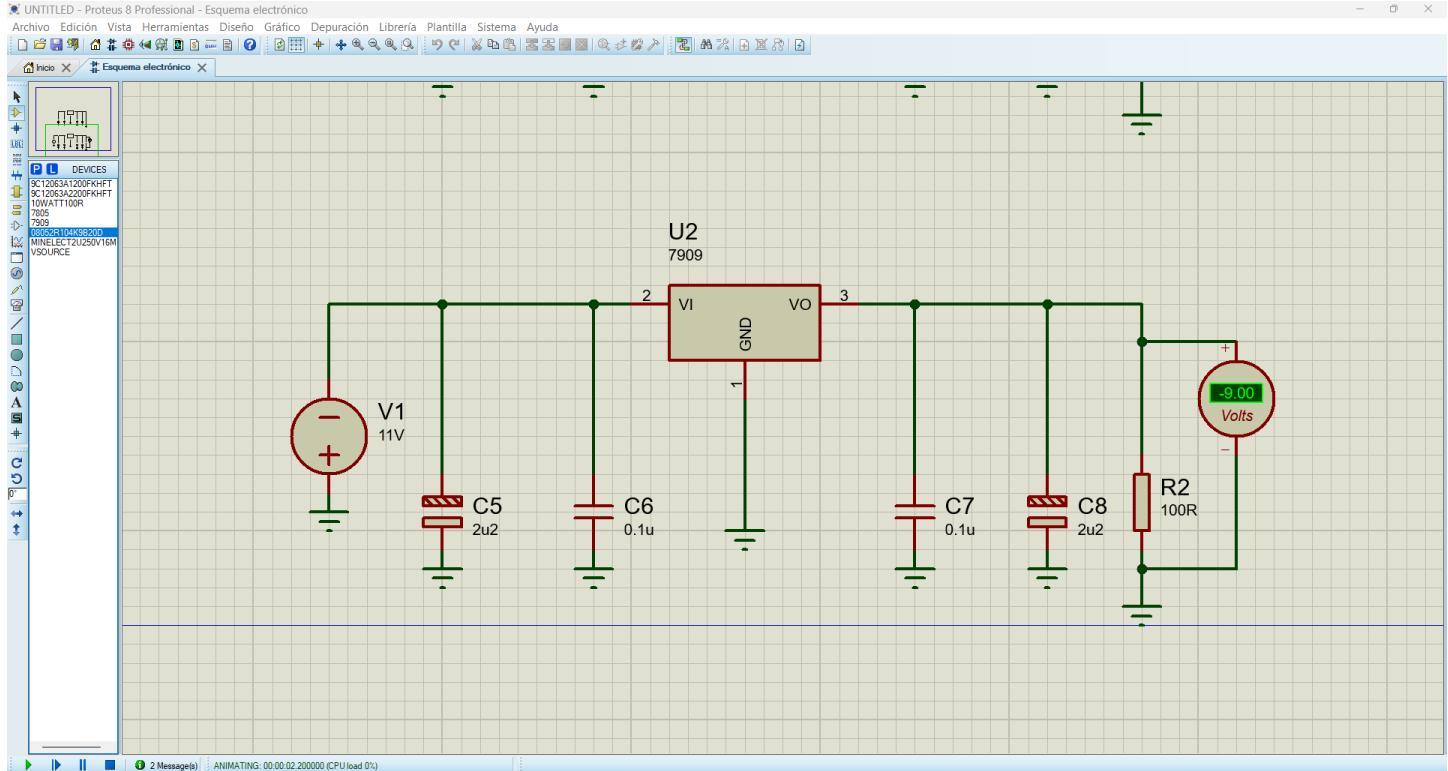
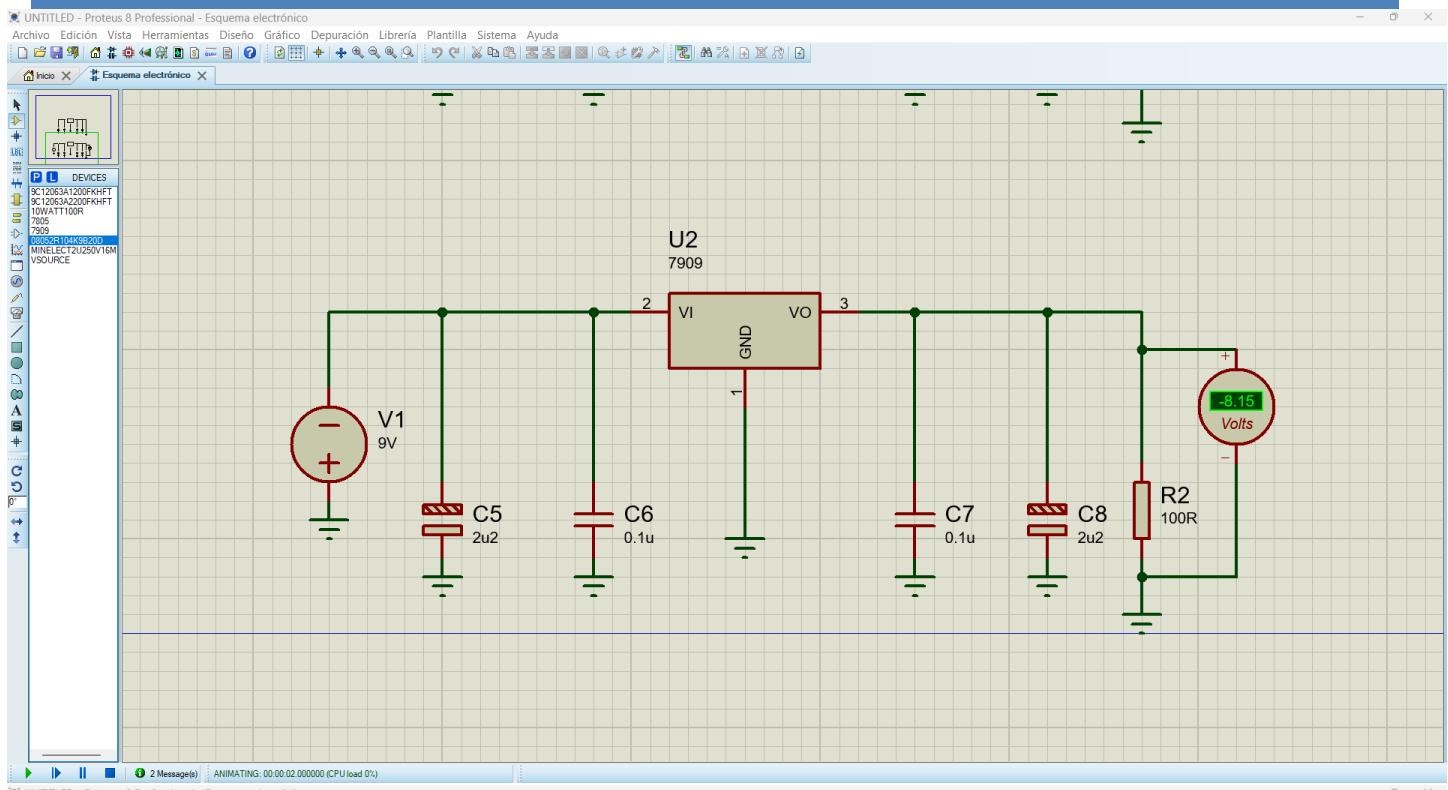
PRÁCTICA 3



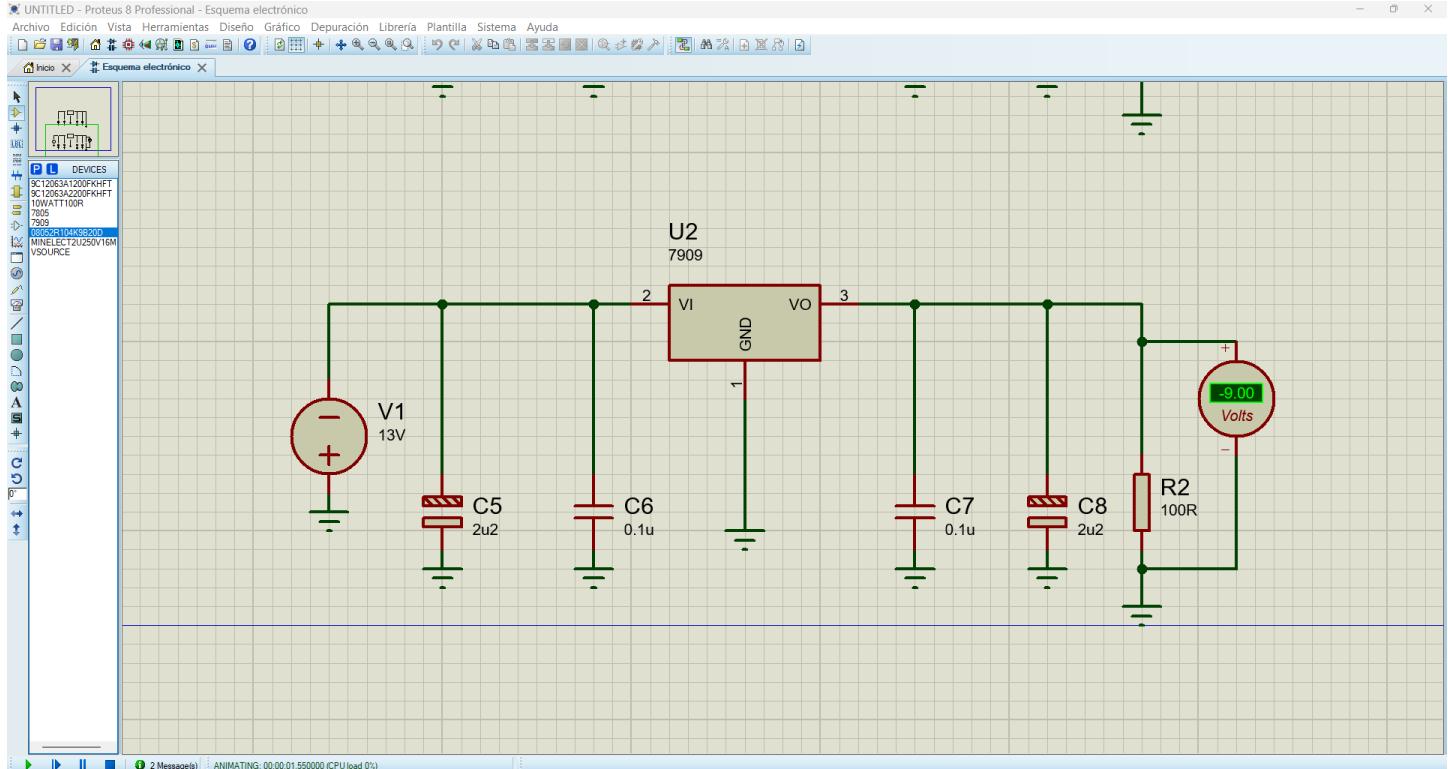
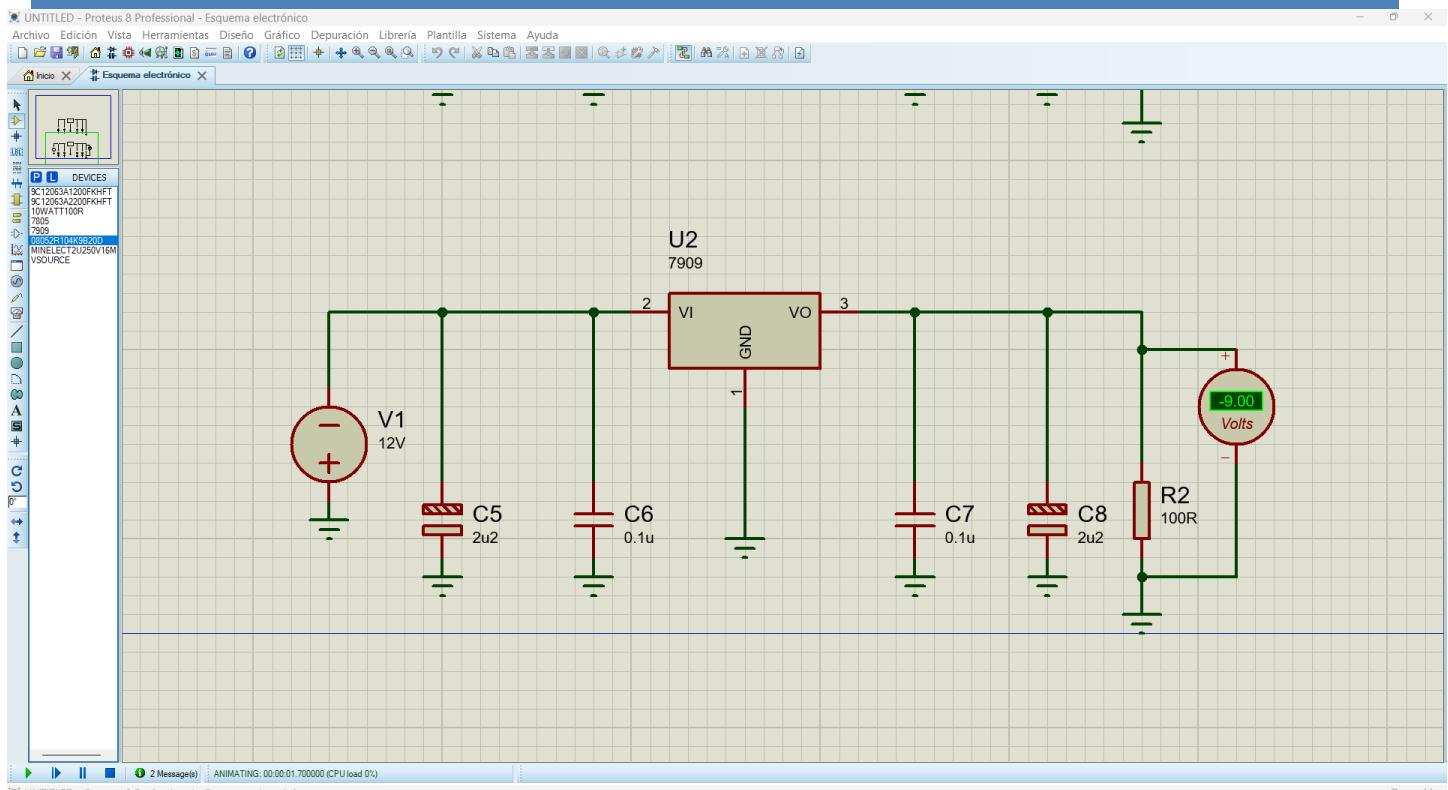
PRÁCTICA 3



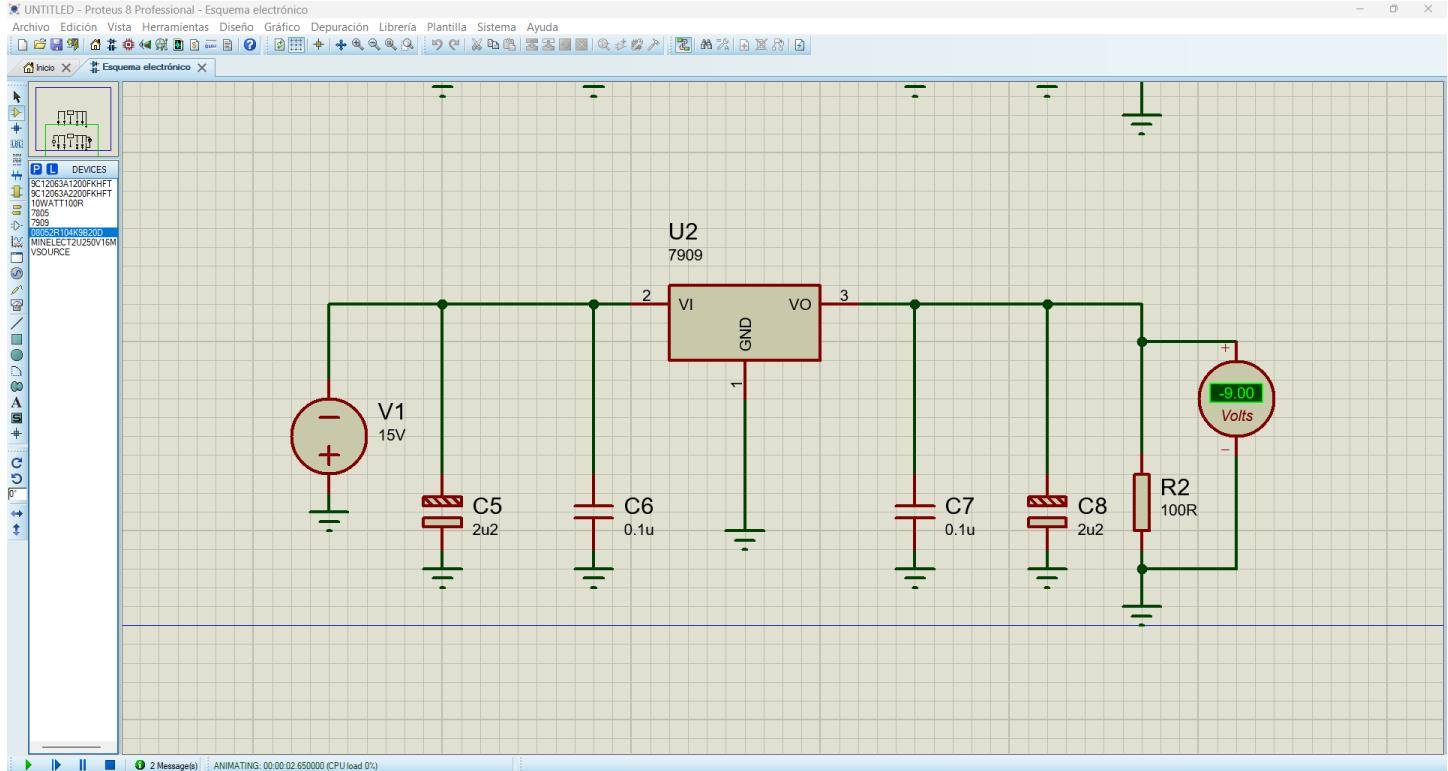
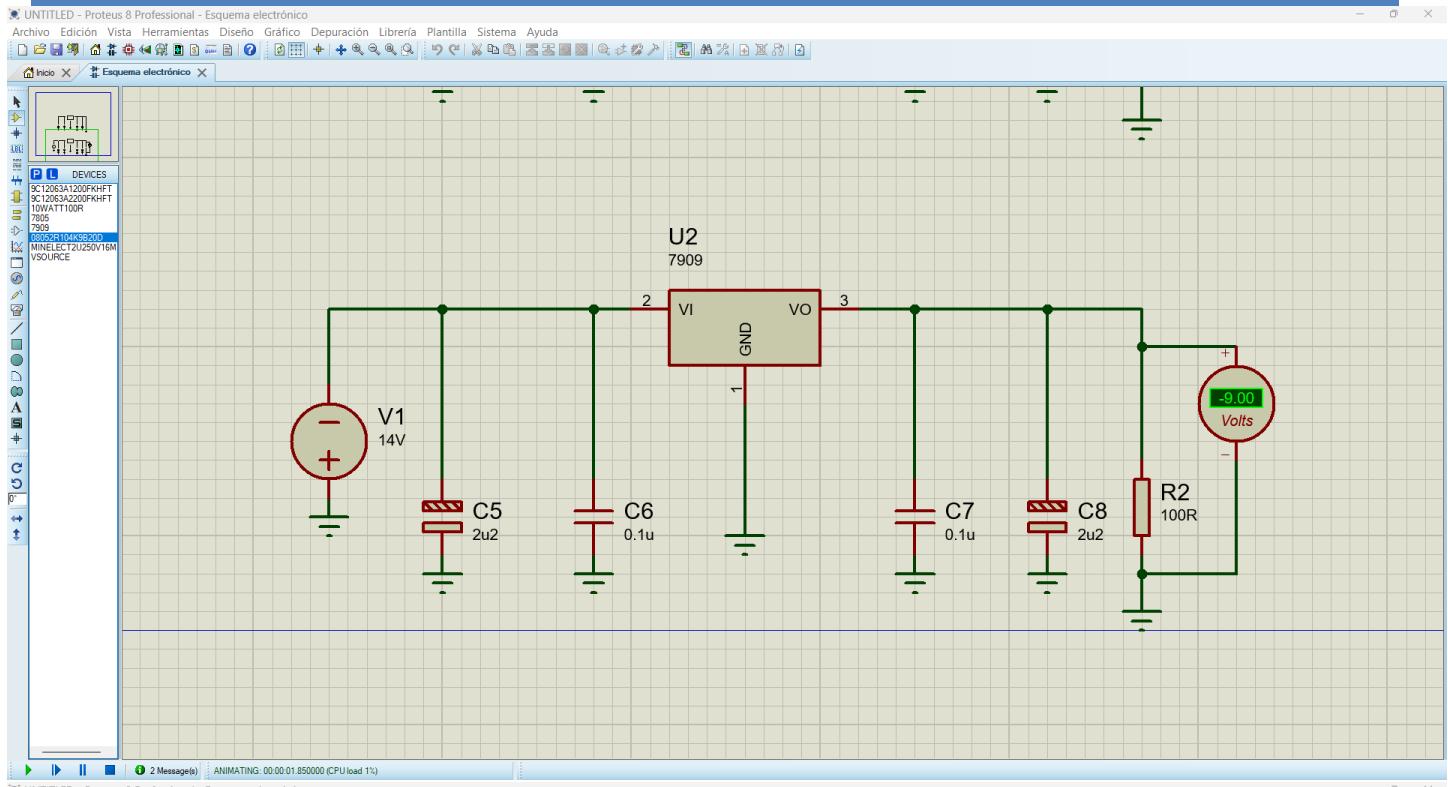
PRÁCTICA 3



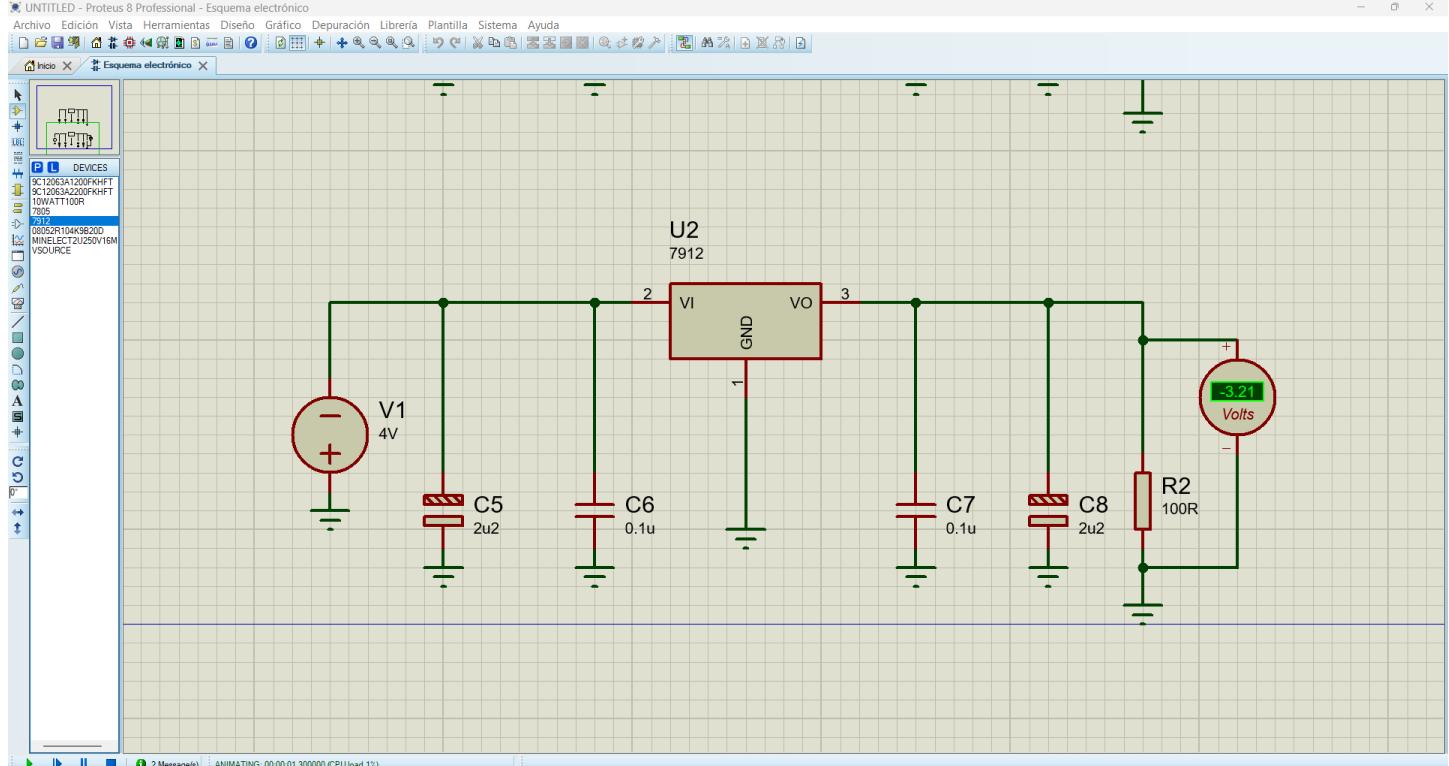
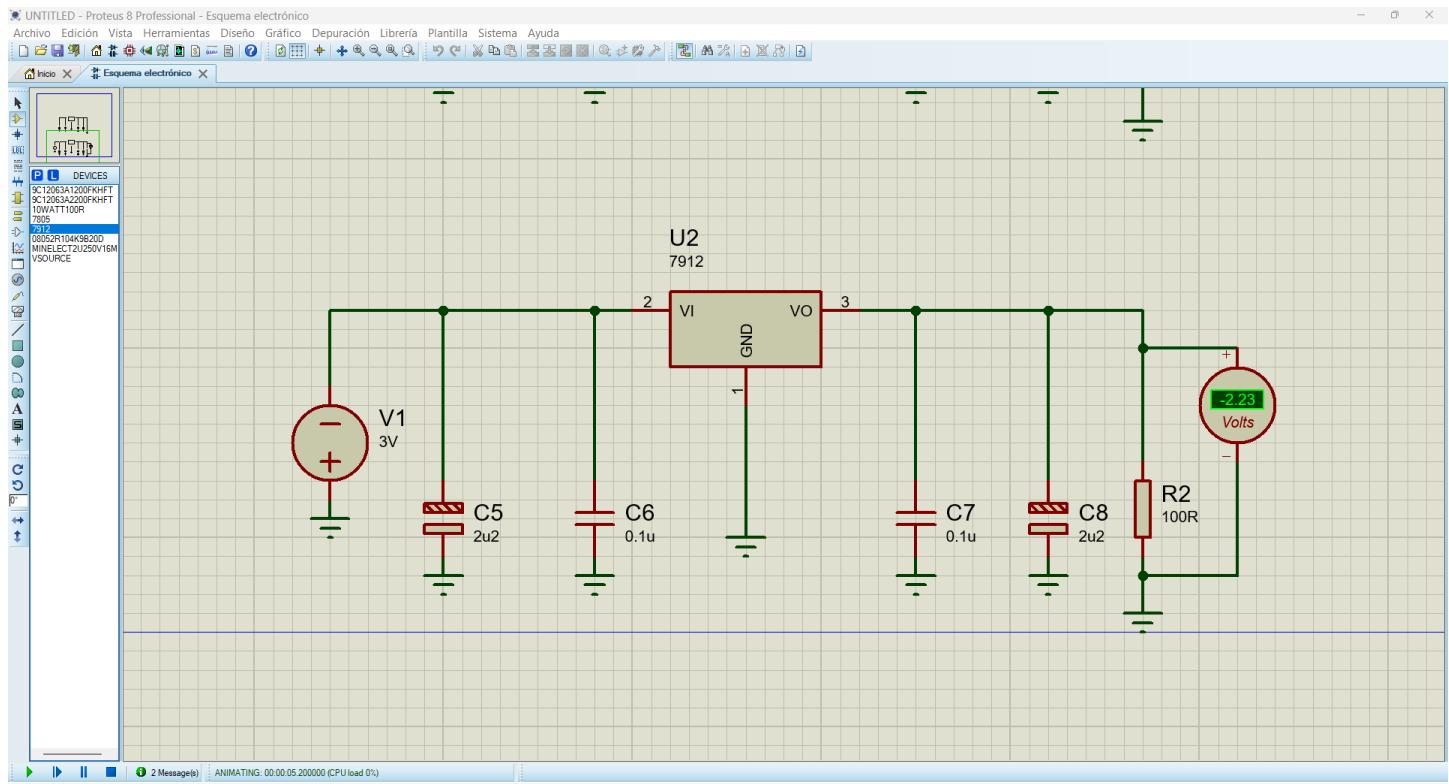
PRÁCTICA 3



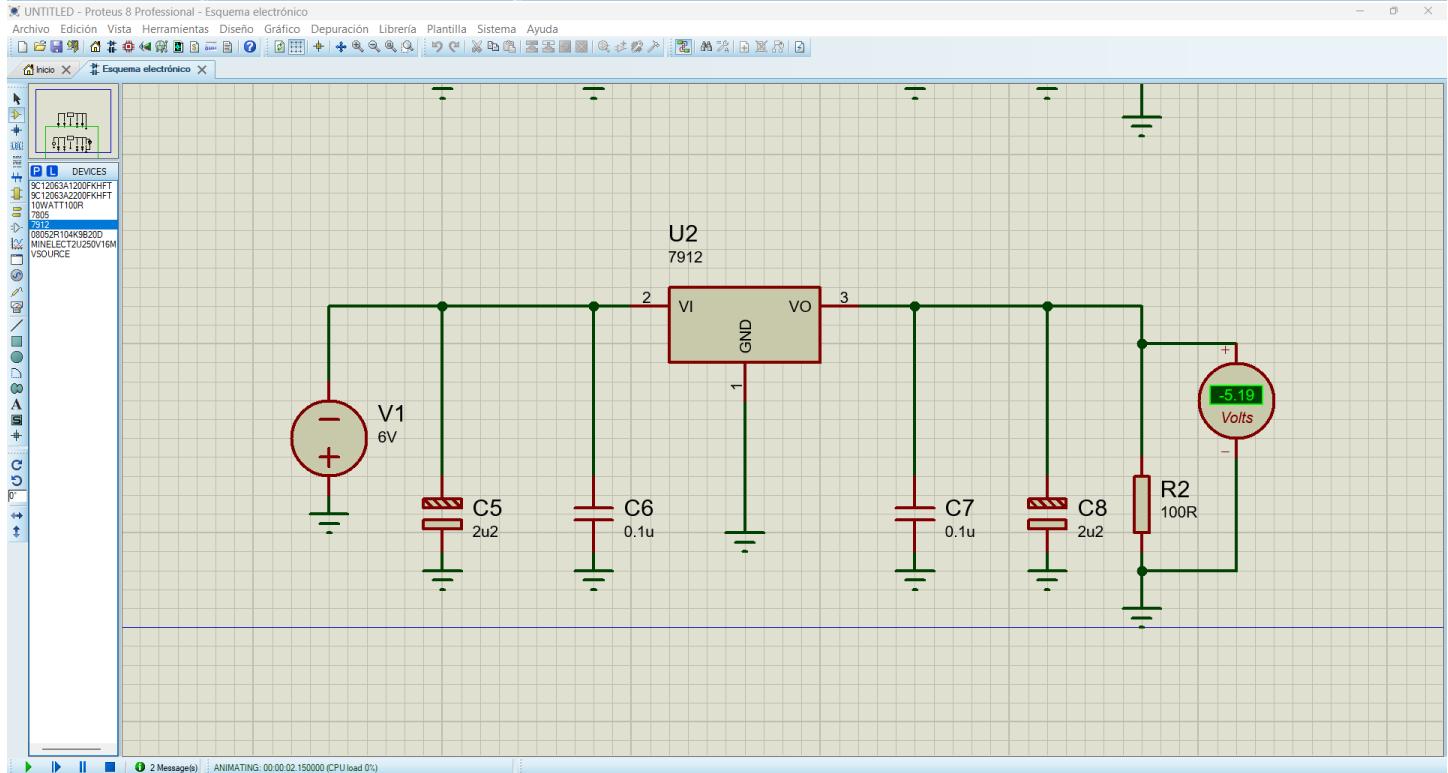
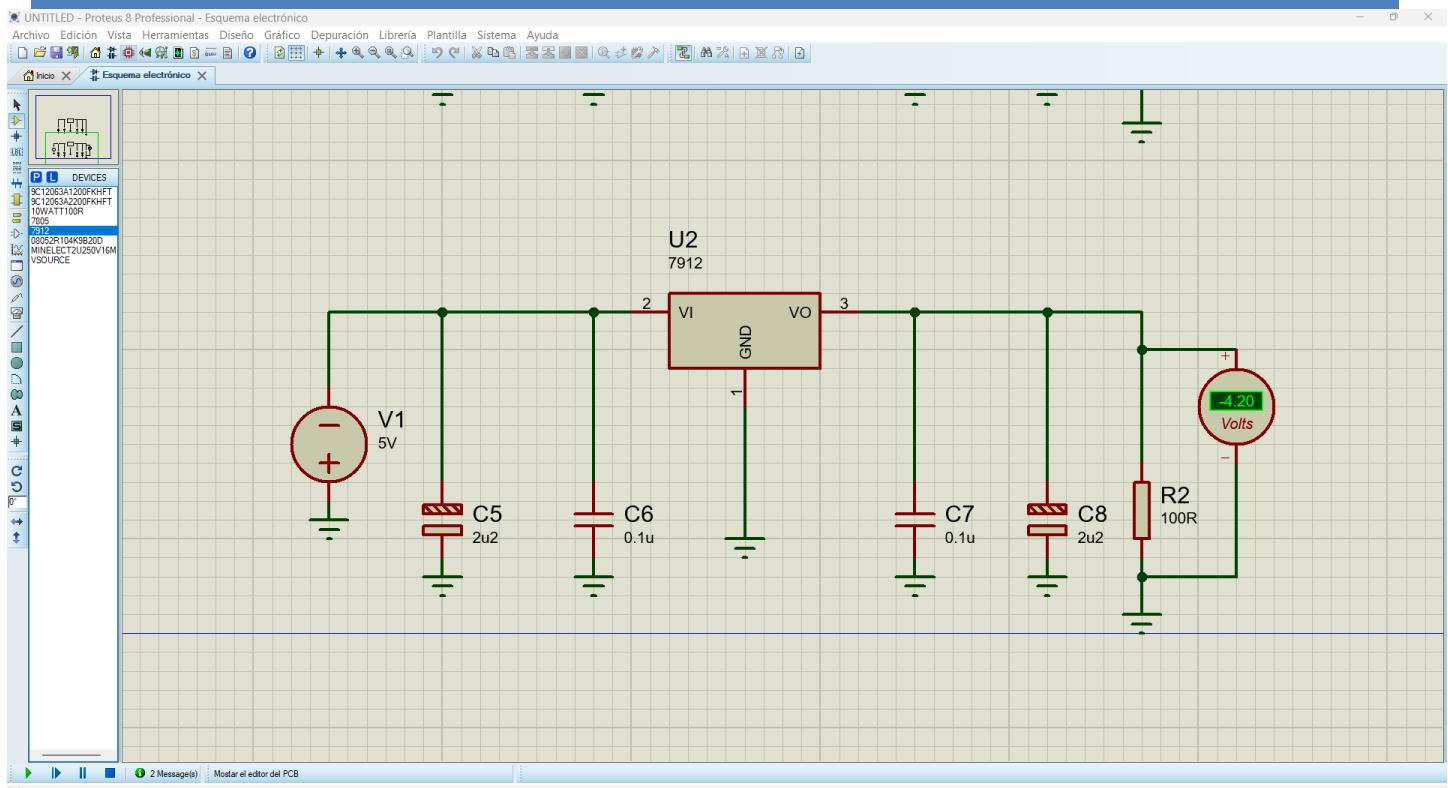
PRÁCTICA 3



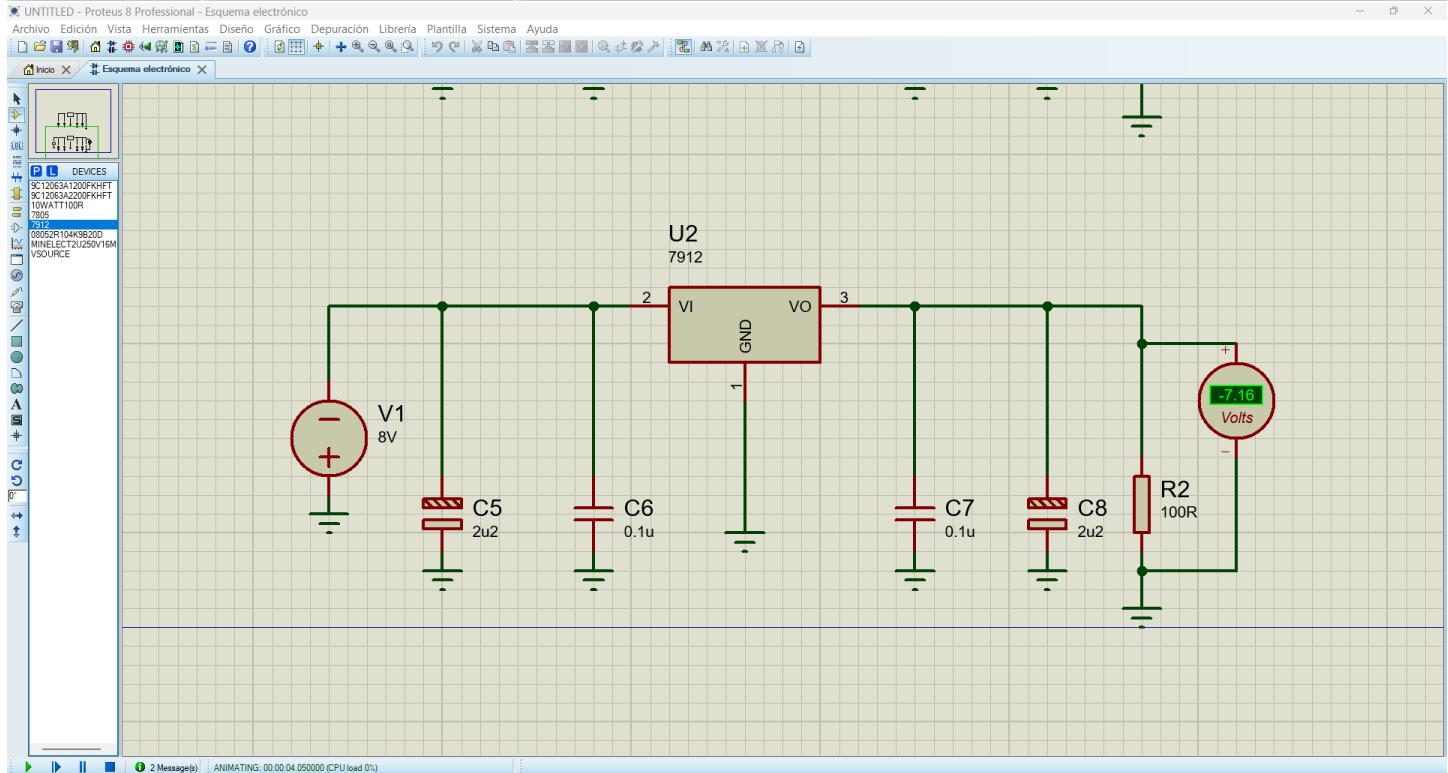
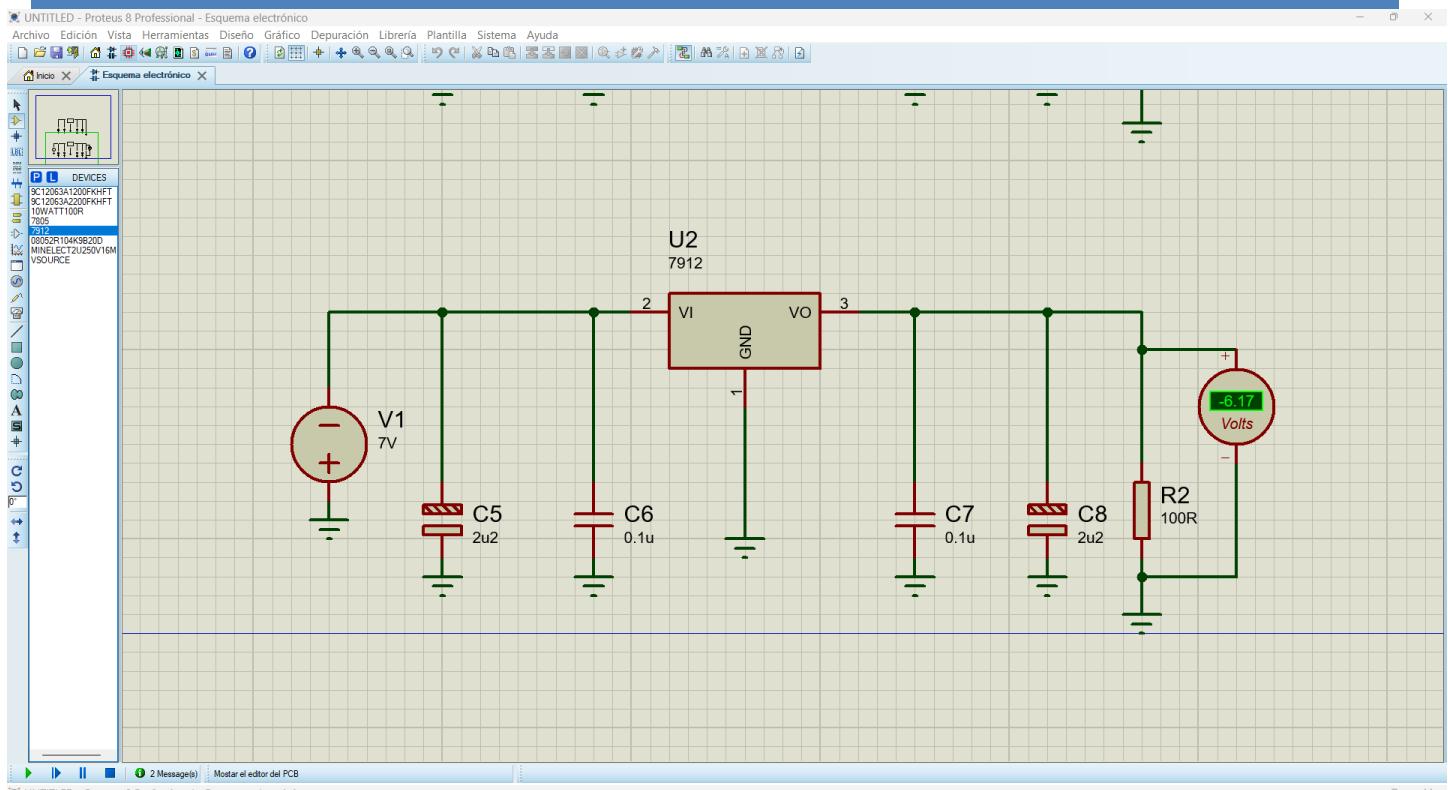
LM7912



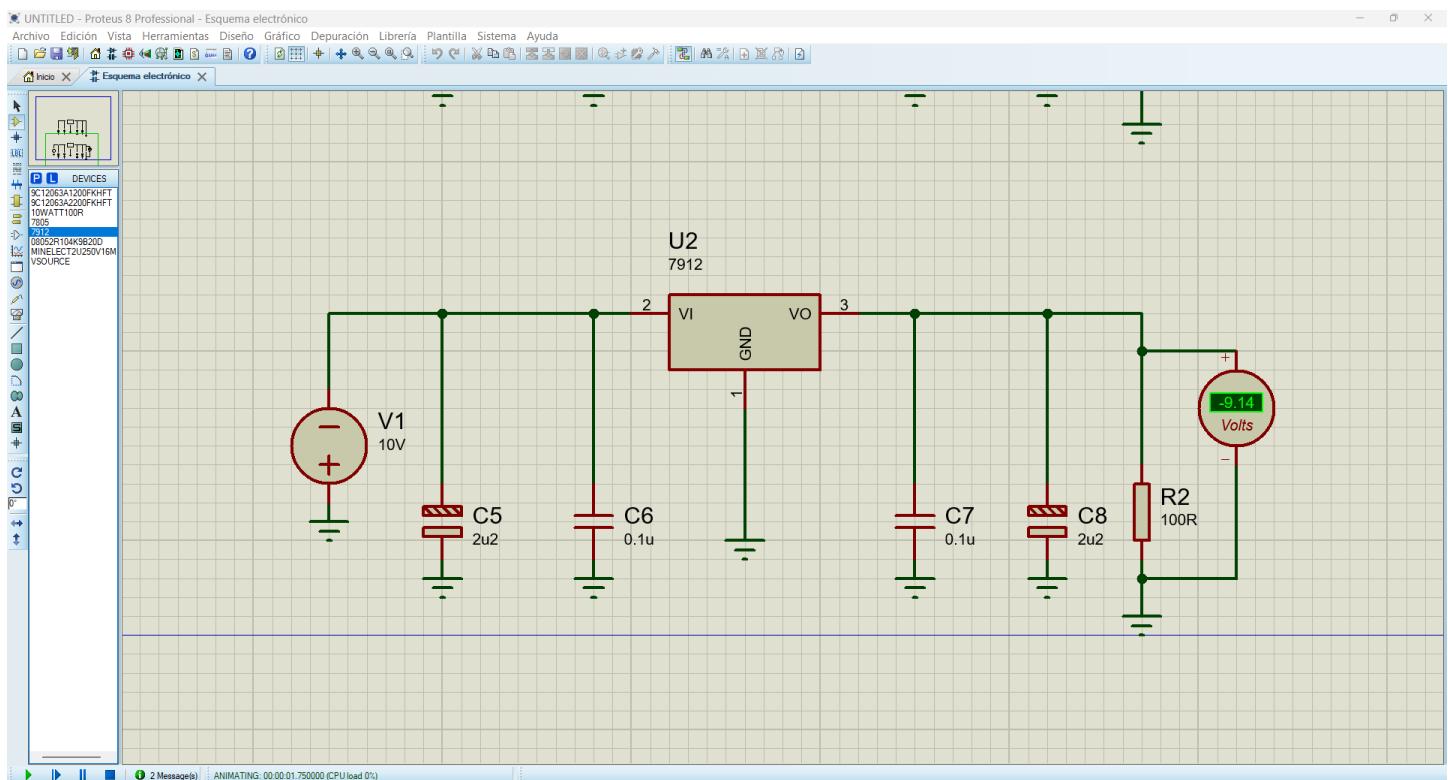
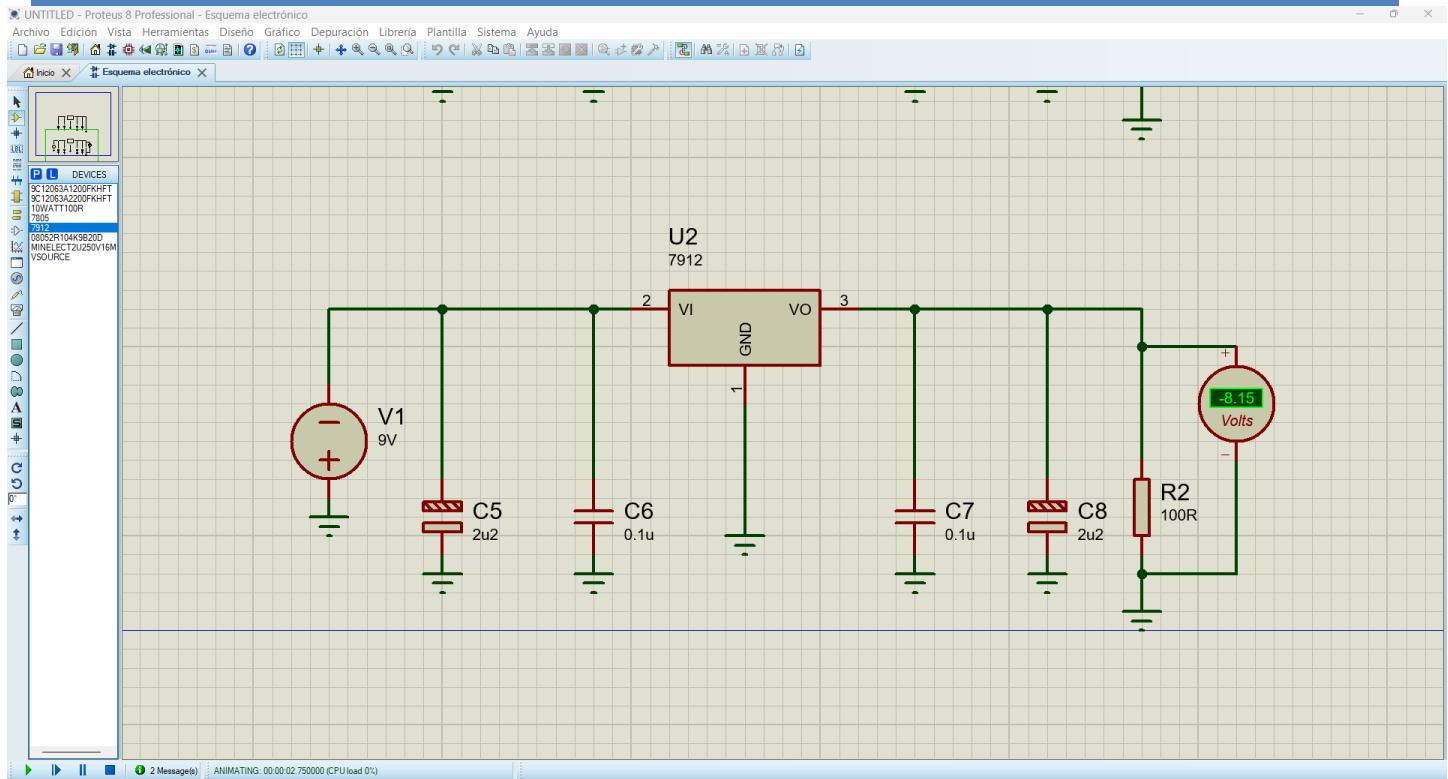
PRÁCTICA 3



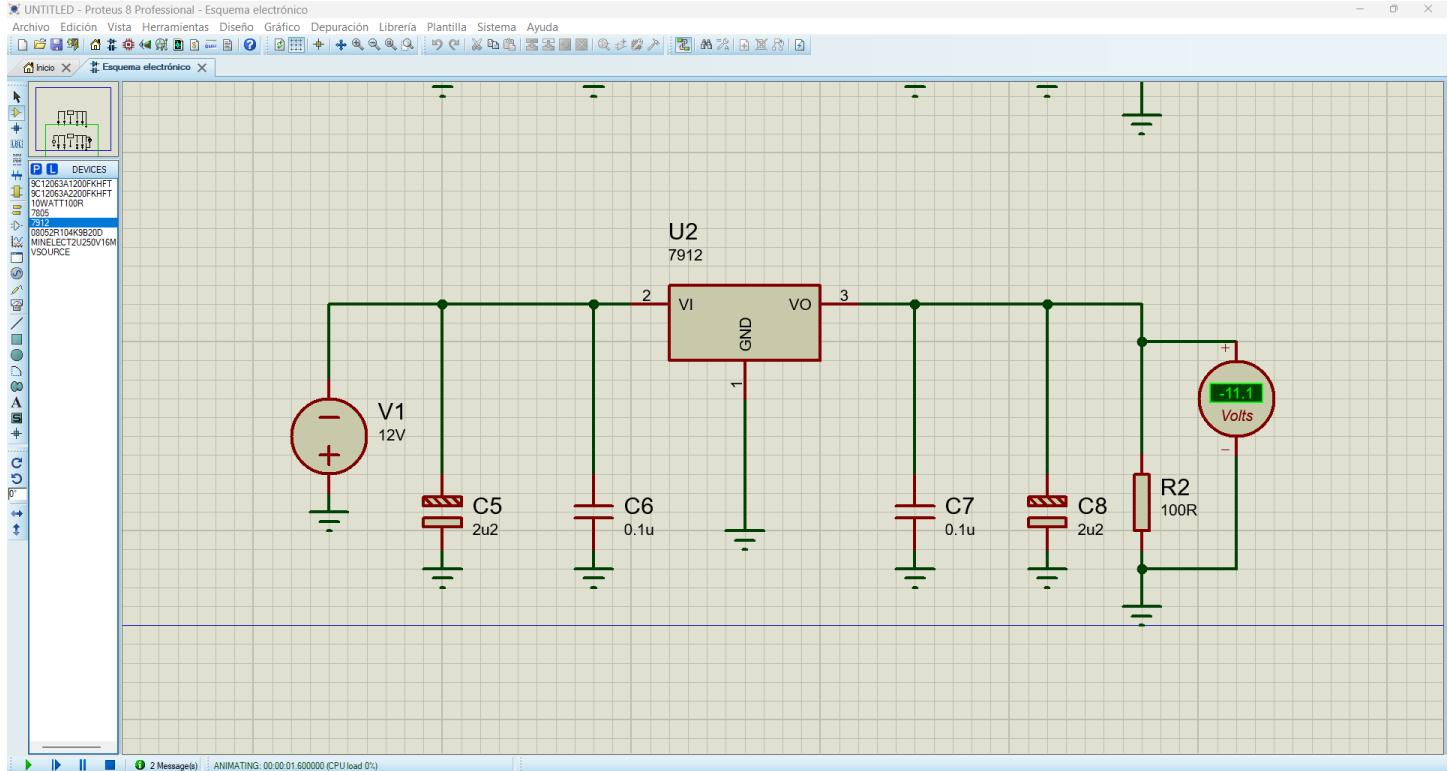
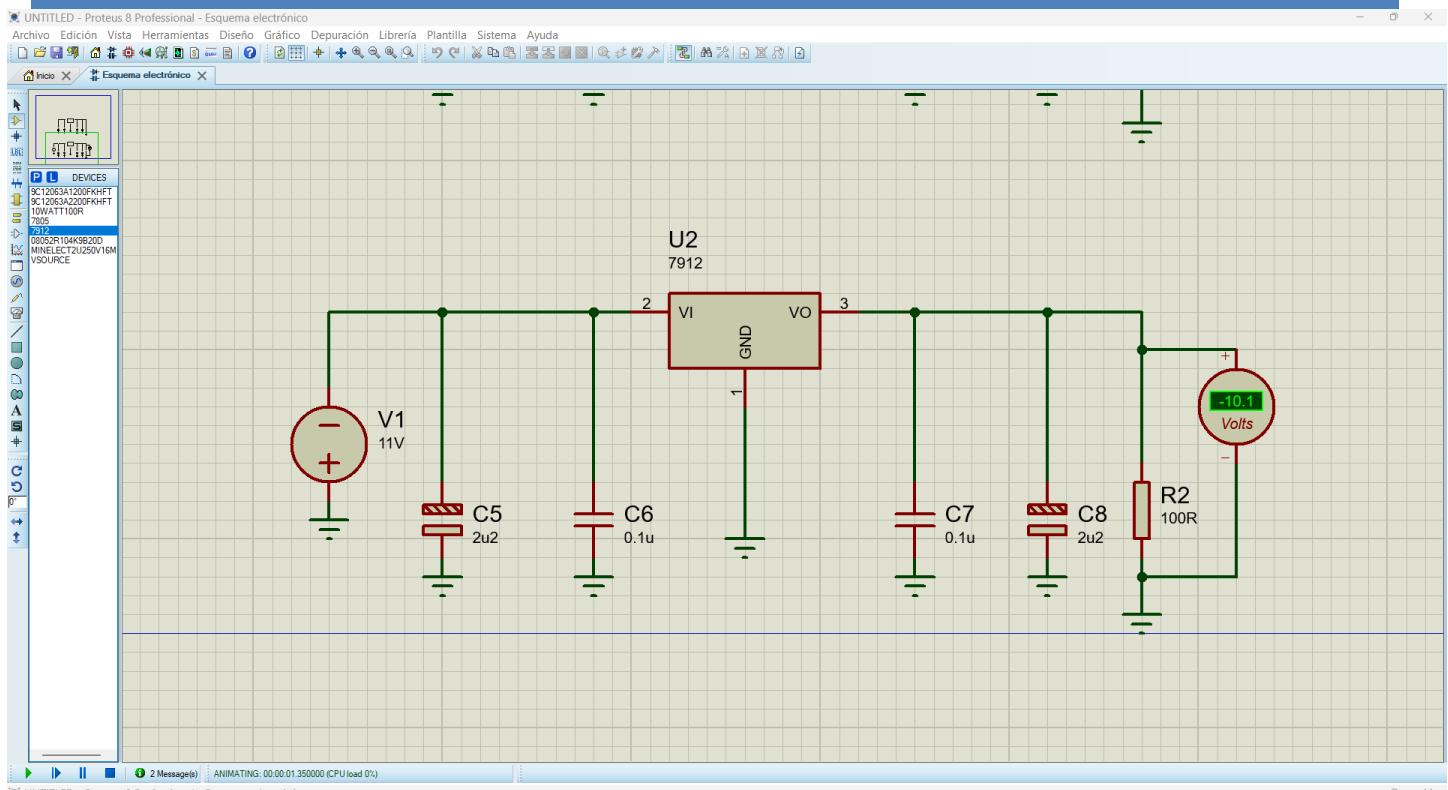
PRÁCTICA 3



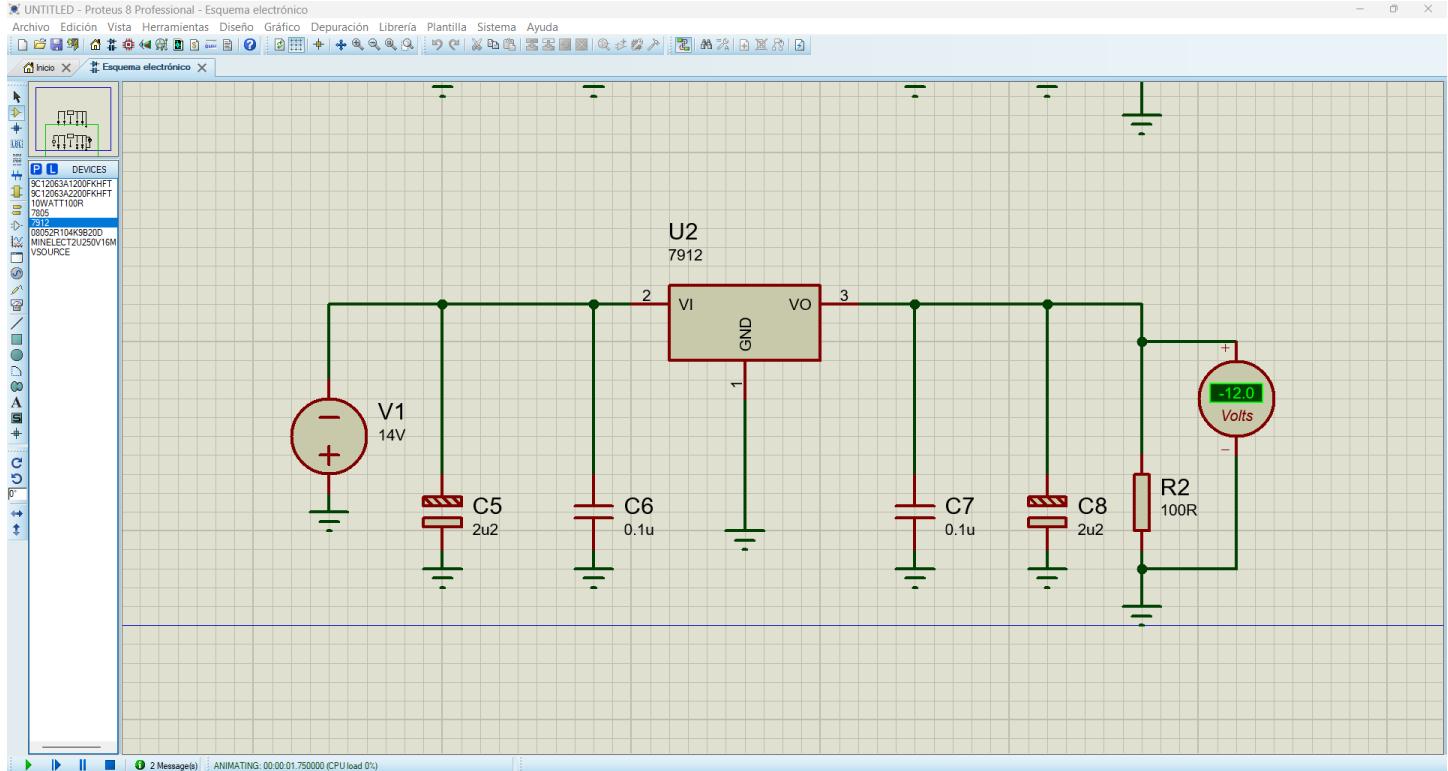
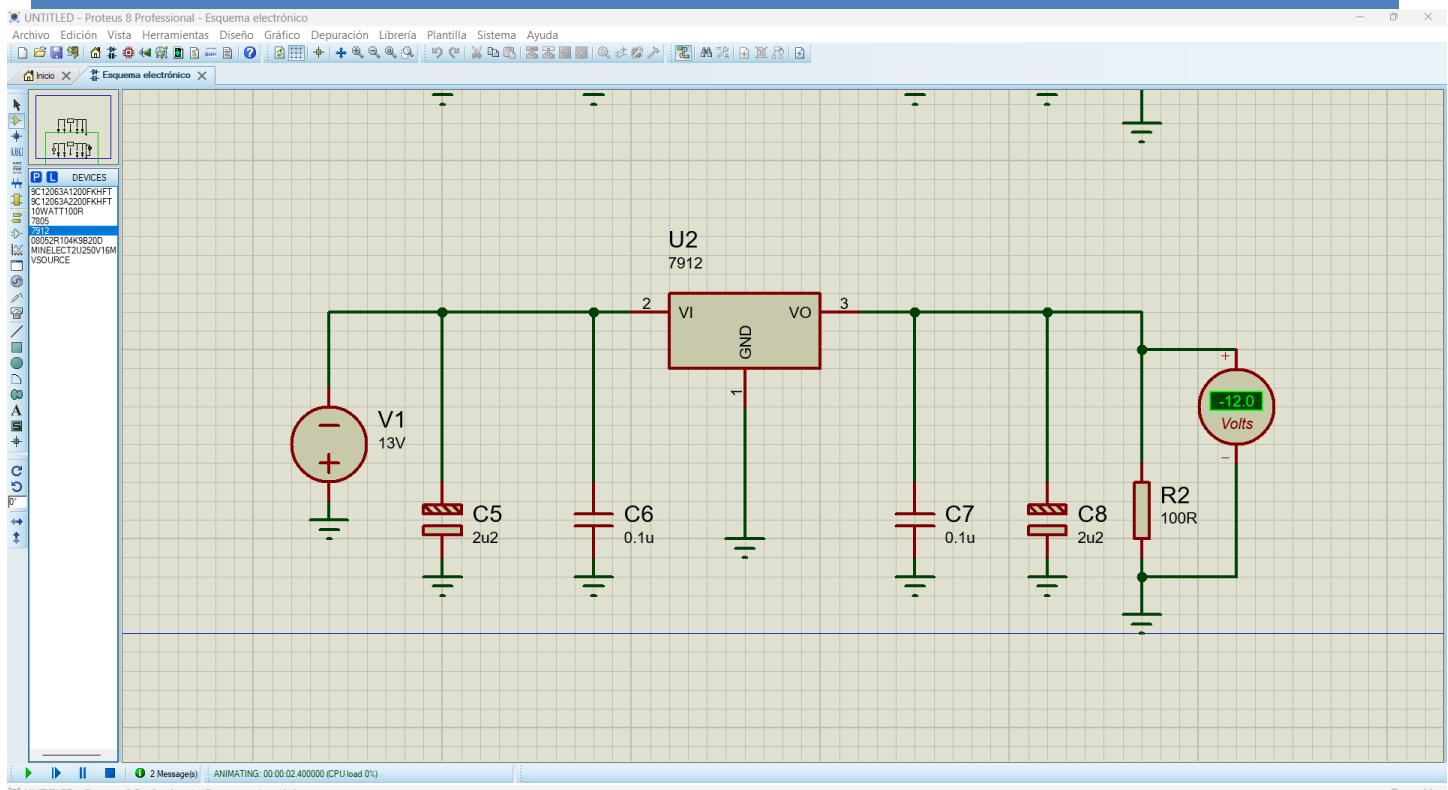
PRÁCTICA 3



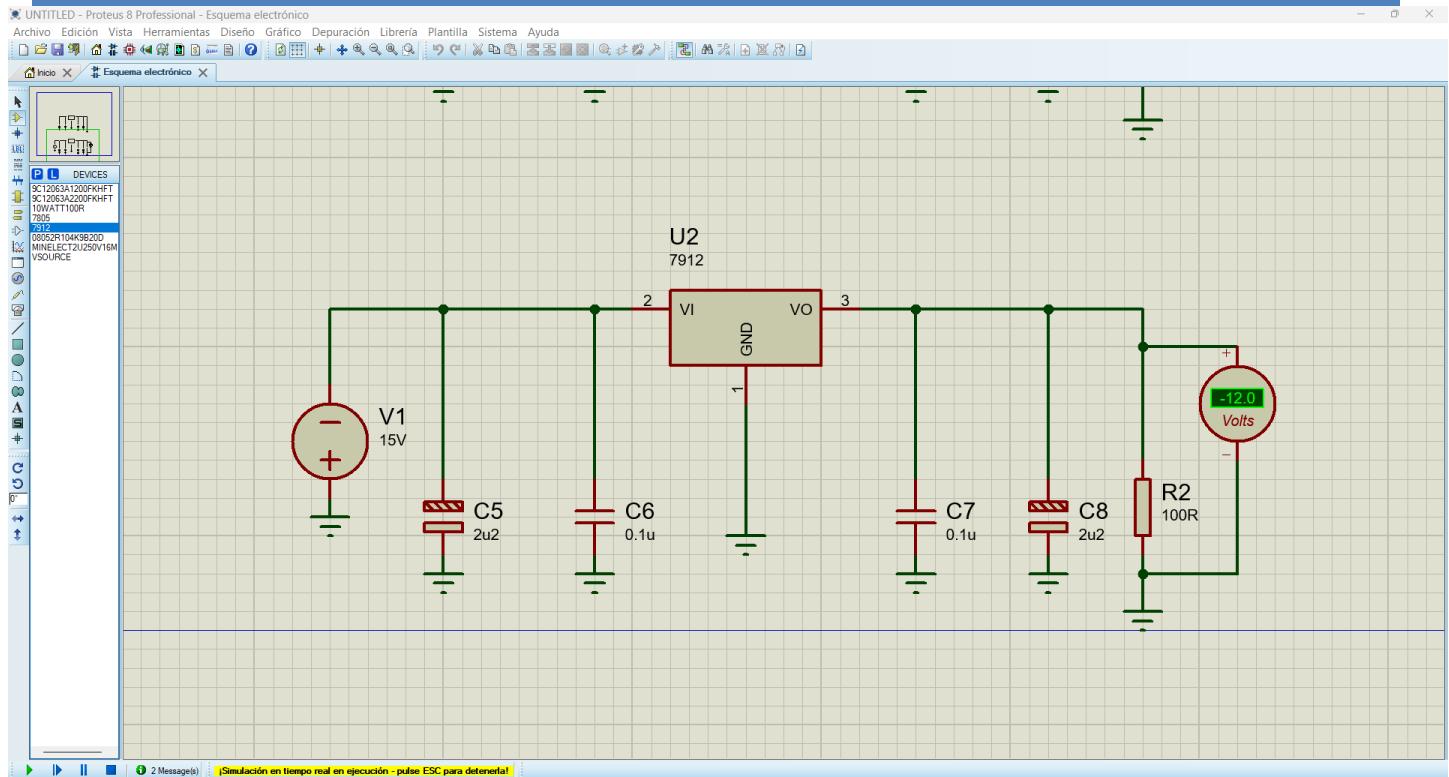
PRÁCTICA 3



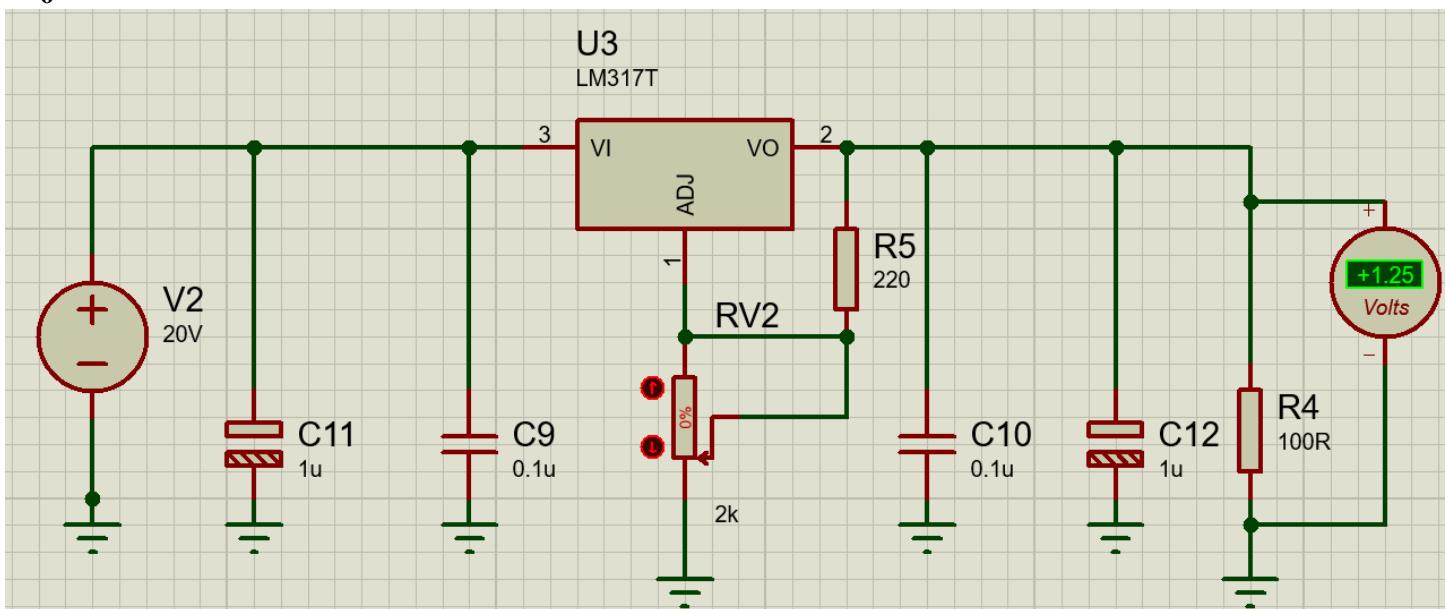
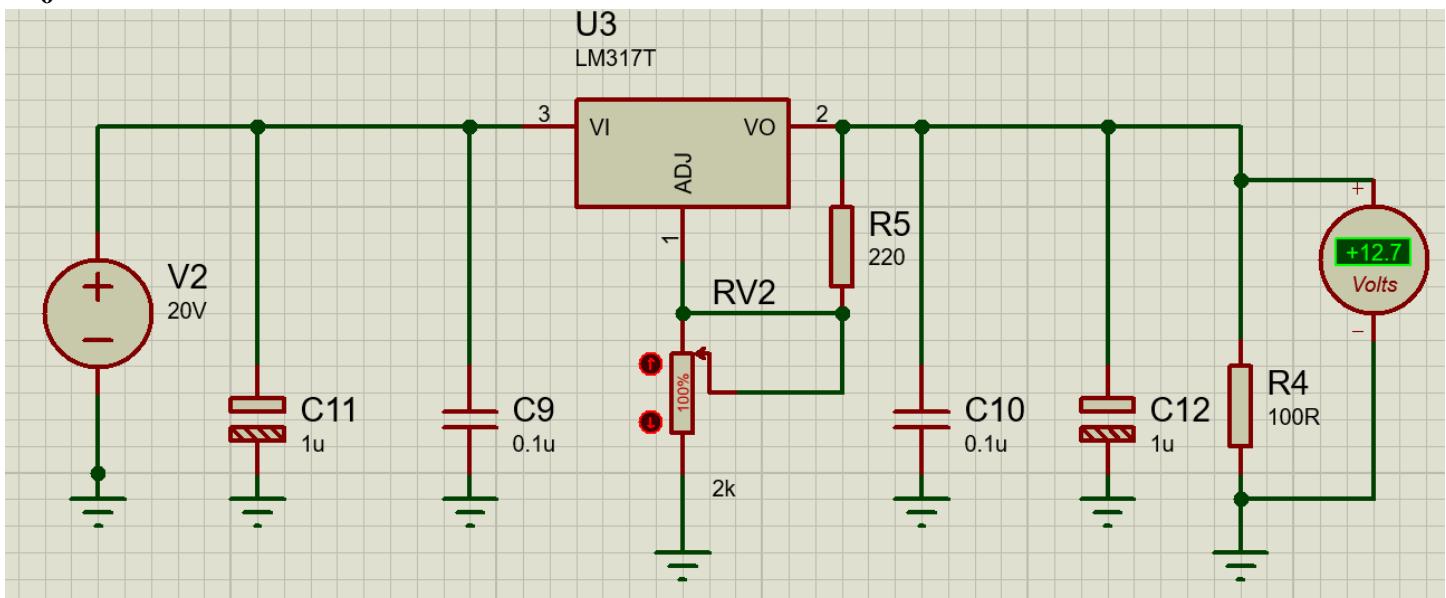
PRÁCTICA 3



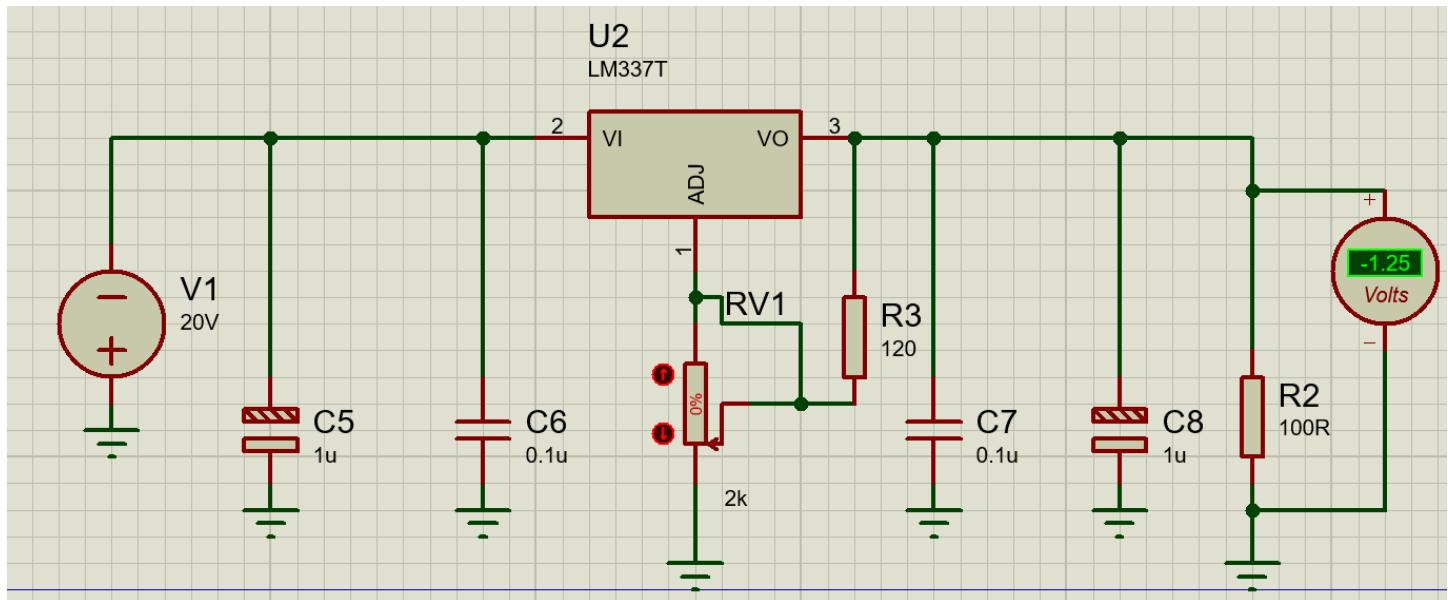
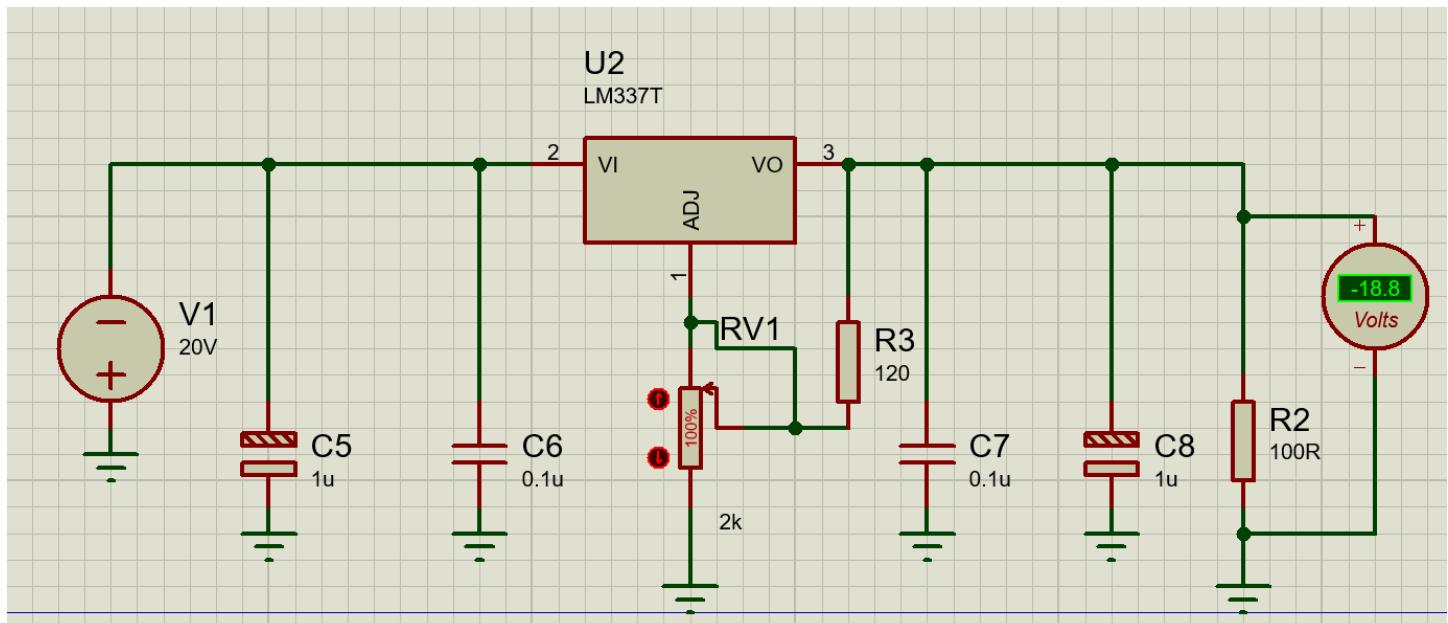
PRÁCTICA 3



3.3 LM317

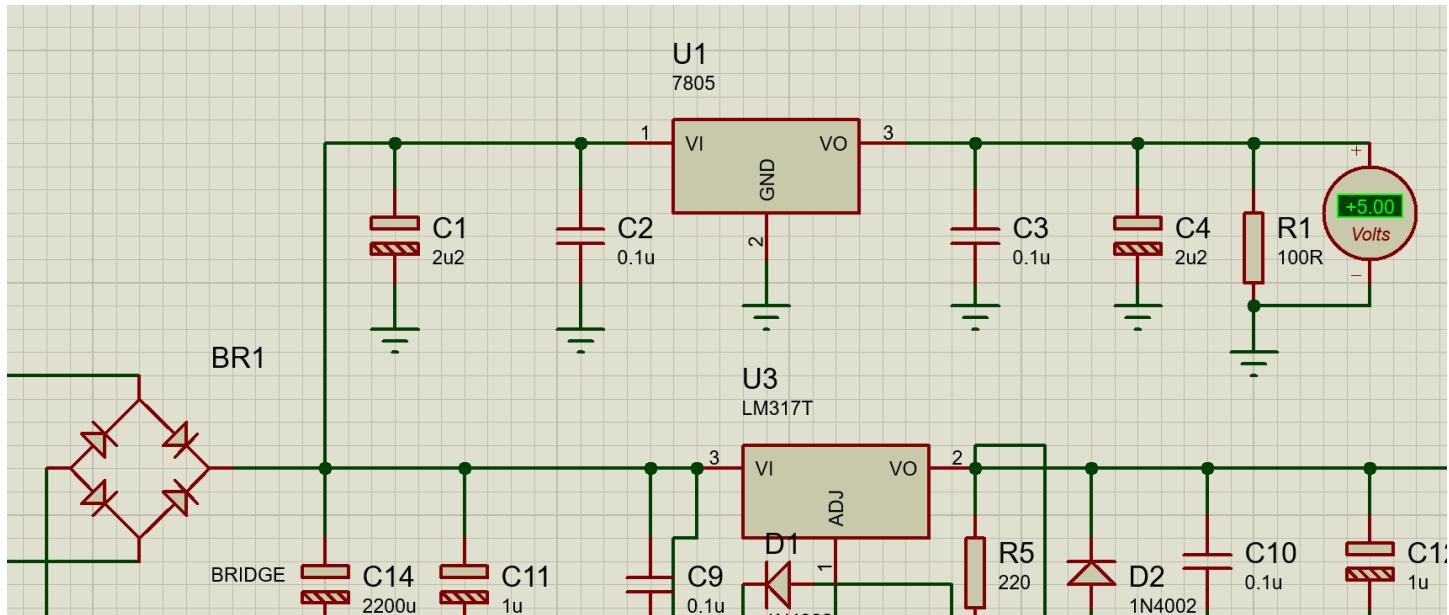
V₀Min.V₀Max.

3.4 LM337

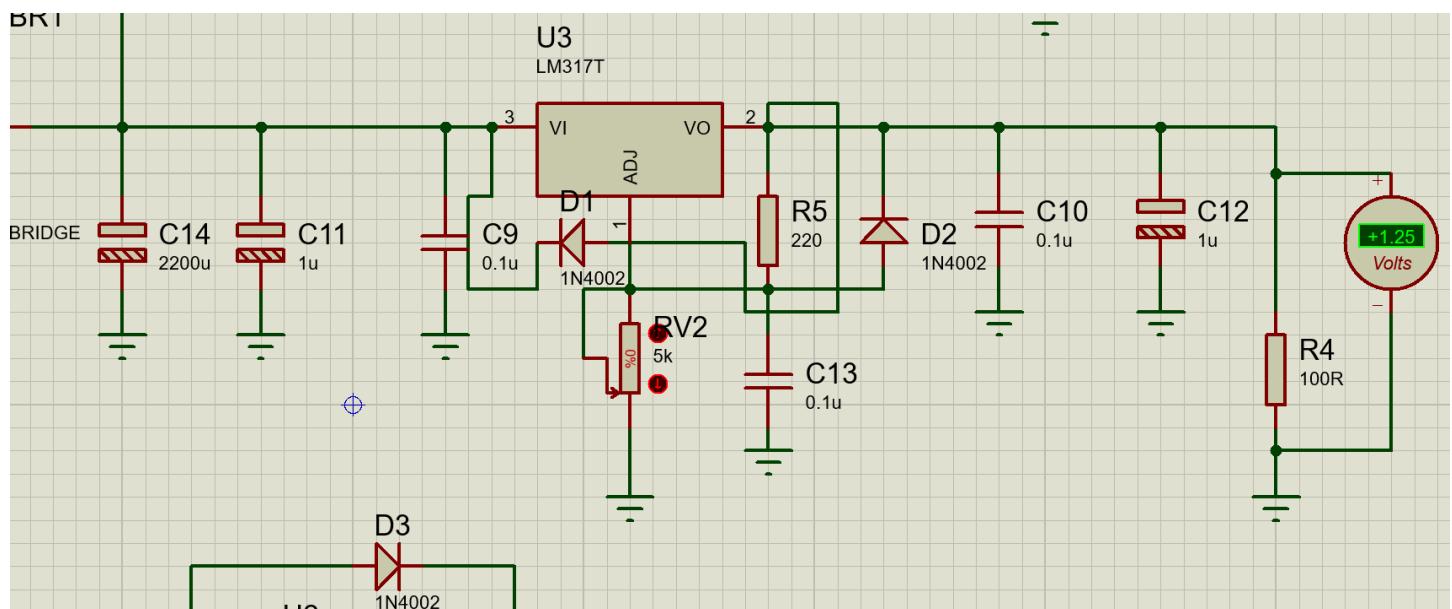
V_{0Min.}**V_{0Max.}**

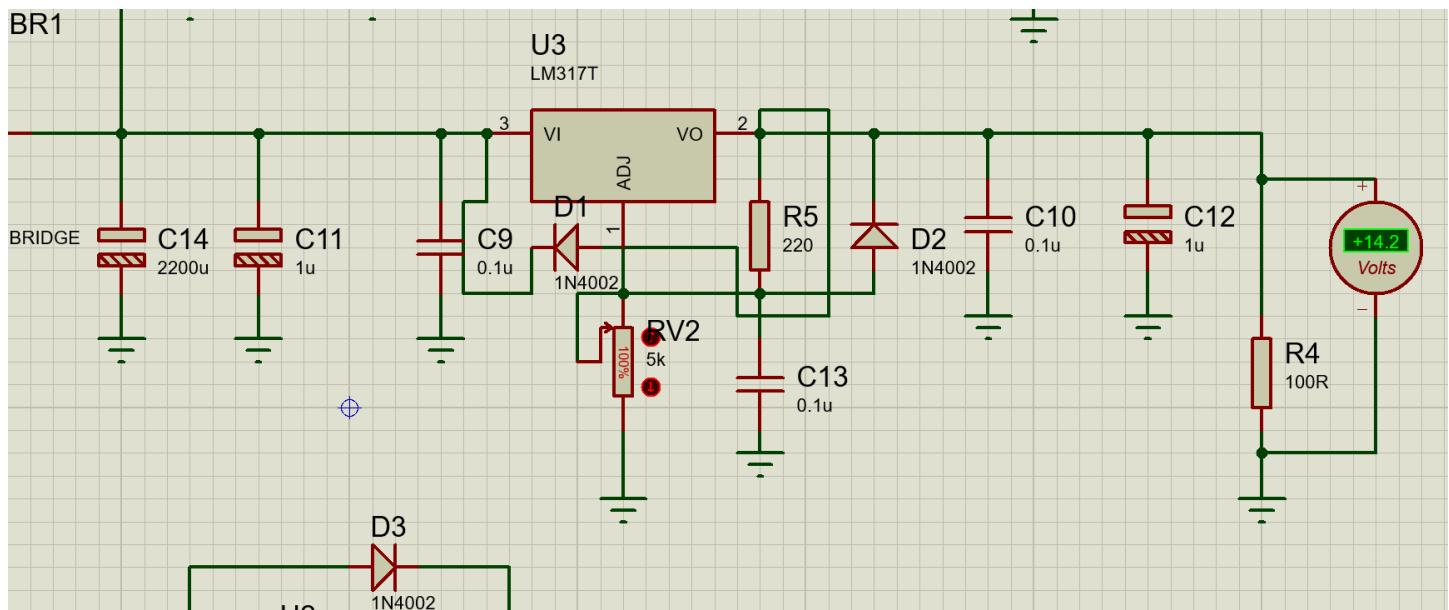
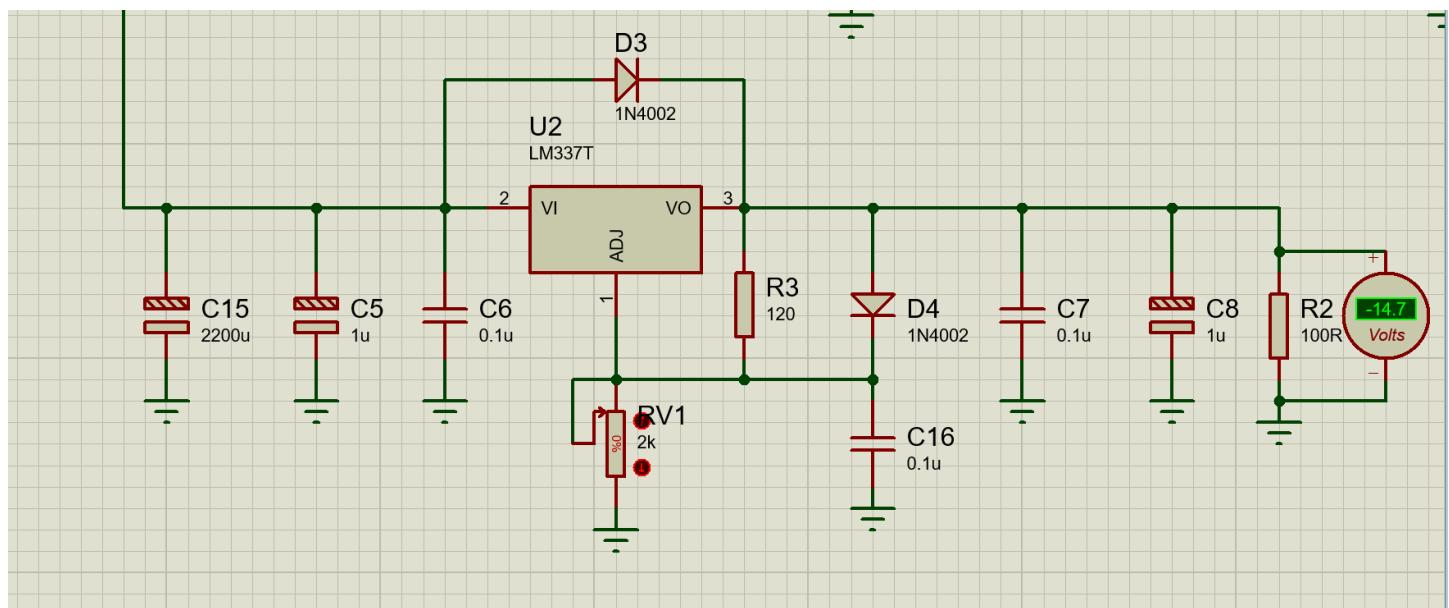
3.5 Fuente de Alimentación

V_{05v} .

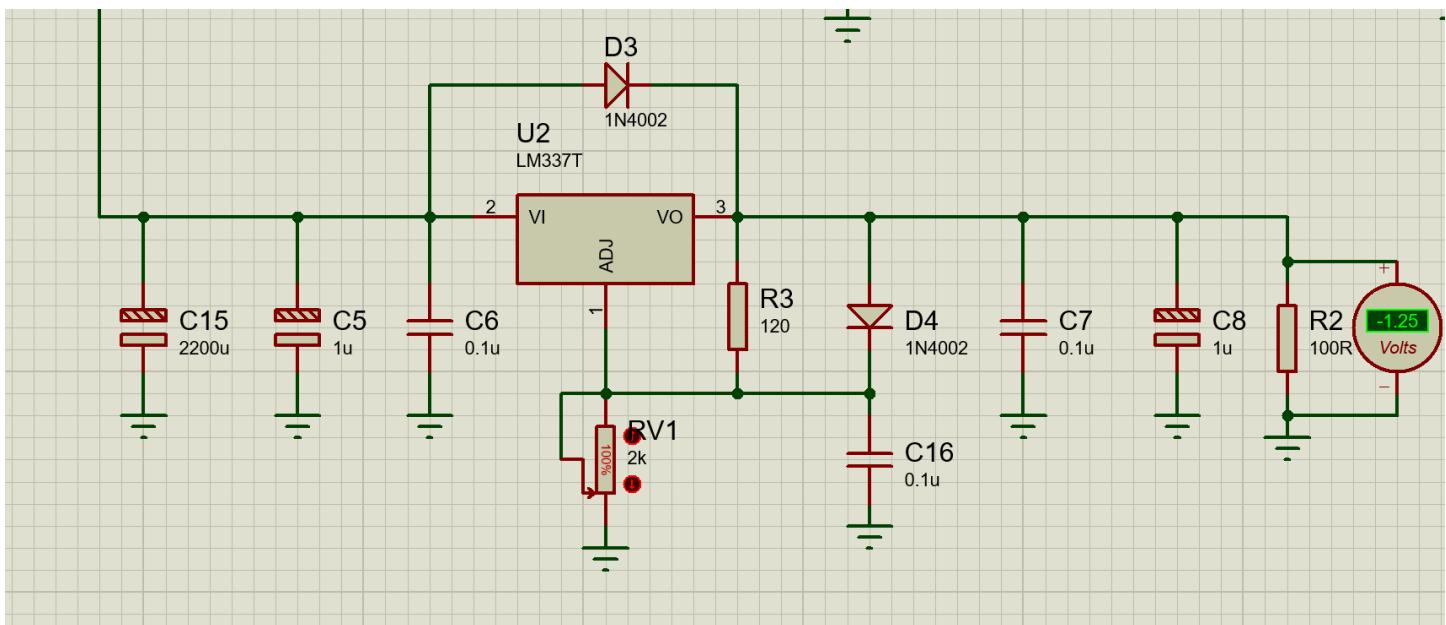


$V_{0posmin}$

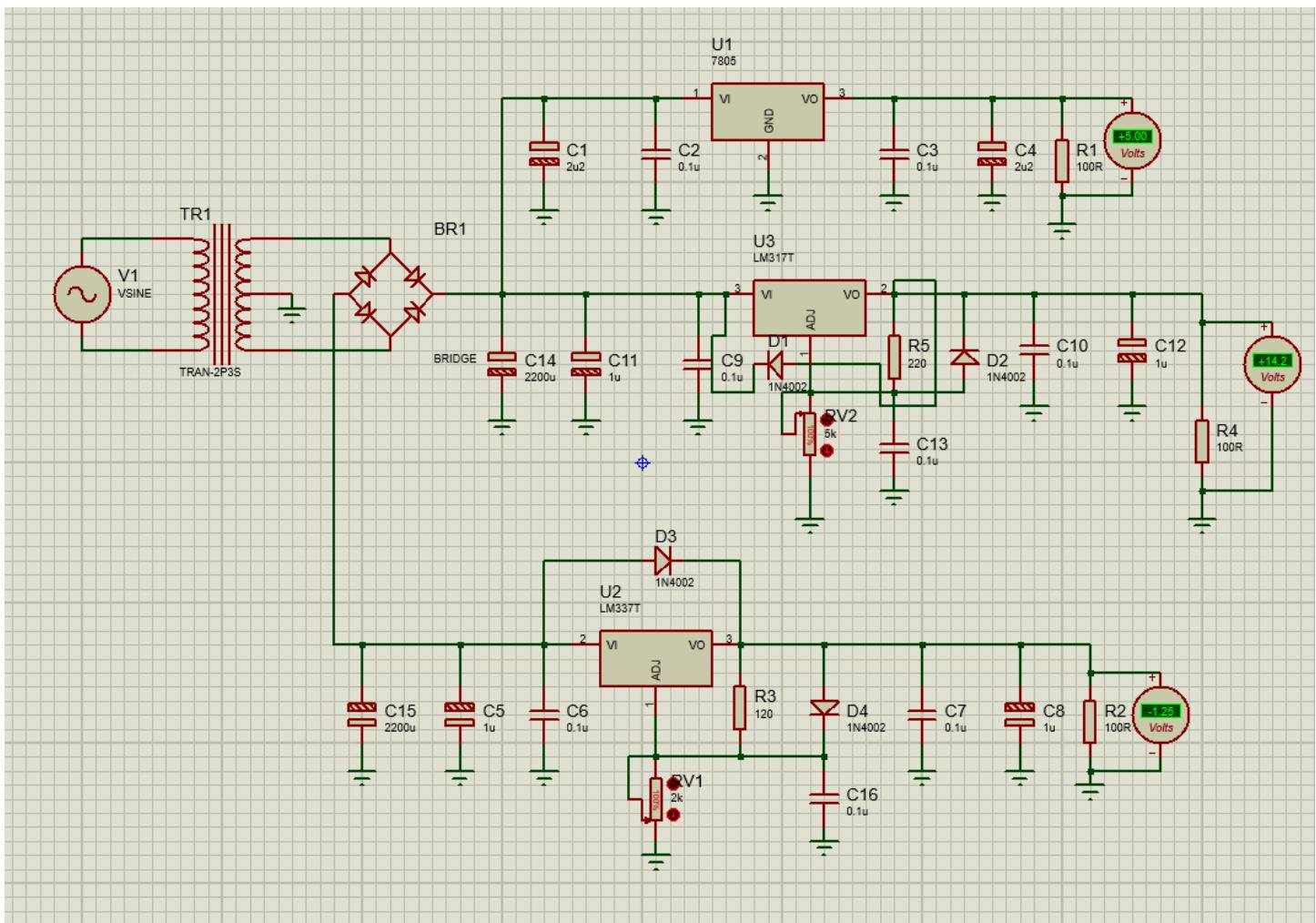


V_{0posmax}**V_{0negmin}**

V_{0negmax}



Circuito Completo:



5. ANÁLISIS TEÓRICO.

LM317

$$V_{o\min} = 1.2V \left(1 + \frac{O}{220}\right) \therefore \underline{V_{o\min} = 1.2V}$$

$$V_{o\max} = 1.2V \left(1 + \frac{2k\Omega}{220k\Omega}\right) \therefore \underline{V_{o\max} = 12.11V}$$

LM337

$$V_{o\min} = -1.2V \left(1 + \frac{2k\Omega}{120\Omega}\right) \therefore \underline{V_{o\min} = -22.09V}$$

$$V_{o\max} = -1.2V \left(1 + \frac{O}{120\Omega}\right) \therefore \underline{V_{o\max} = -1.2V}$$

Fuente De Alimentación:

$$V_{opos\min} = 1.25 \left(1 + \frac{O}{220\Omega}\right) = \underline{1.25V}$$

$$V_{opos\max} = 1.25 \left(1 + \frac{5k\Omega}{220\Omega}\right) = \underline{29.66V}$$

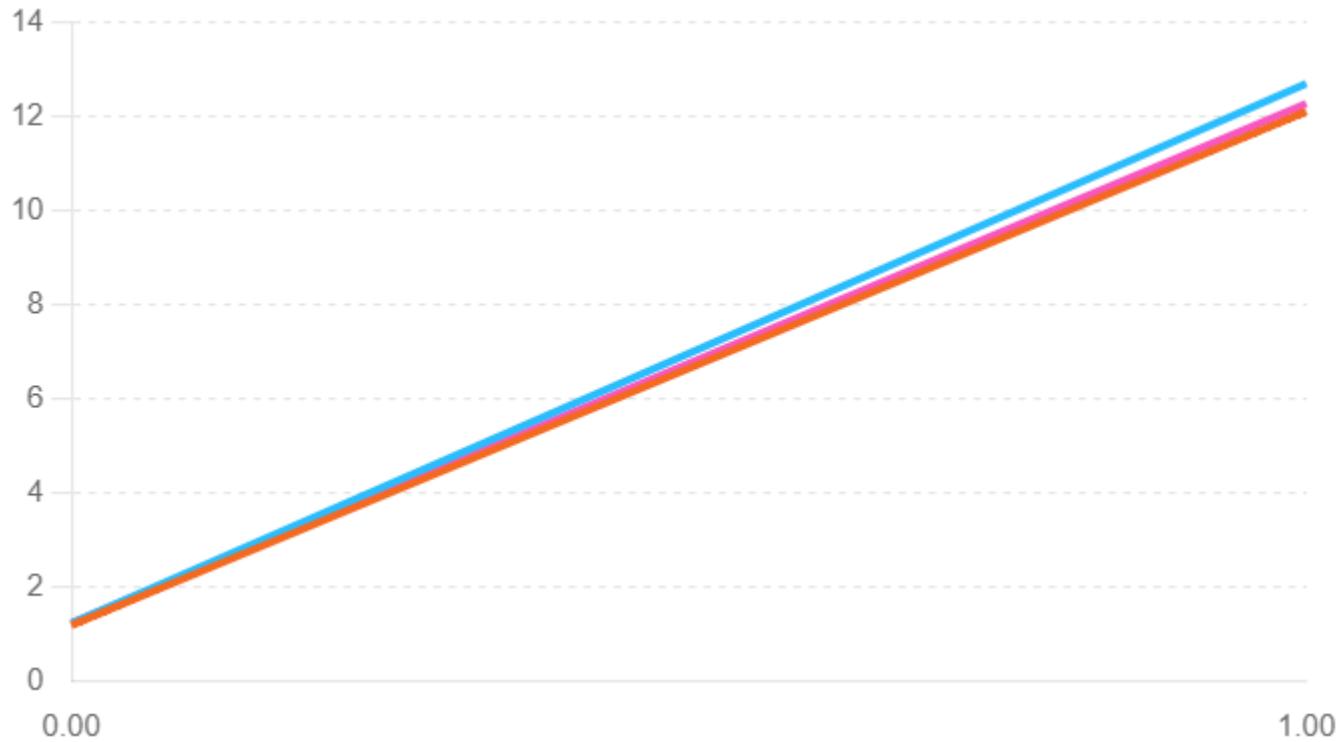
$$V_{oneg\min} = -1.25 \left(1 + \frac{2k\Omega}{120\Omega}\right) = \underline{-22.09V}$$

$$V_{oneg\max} = -1.25 \left(1 + \frac{2k\Omega}{120\Omega}\right) = \underline{-1.25V}$$

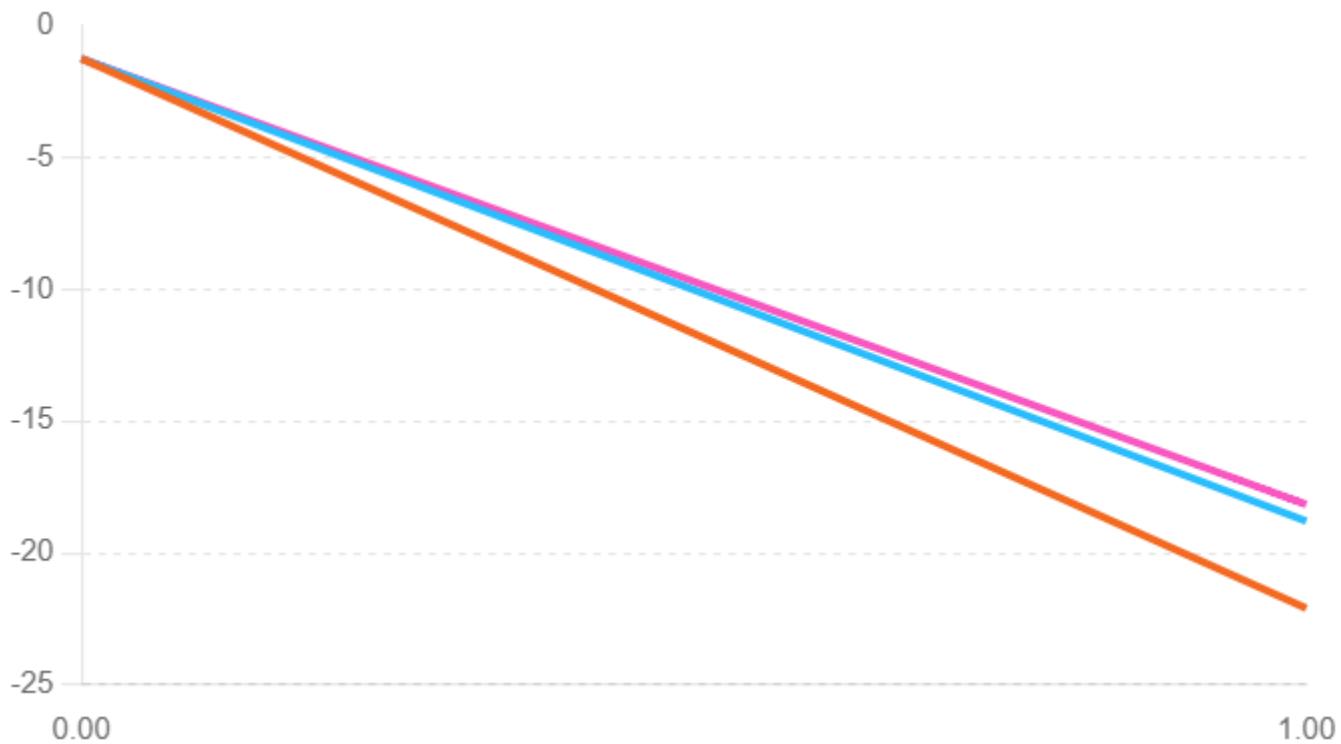
6. ANÁLISIS DE RESULTADOS

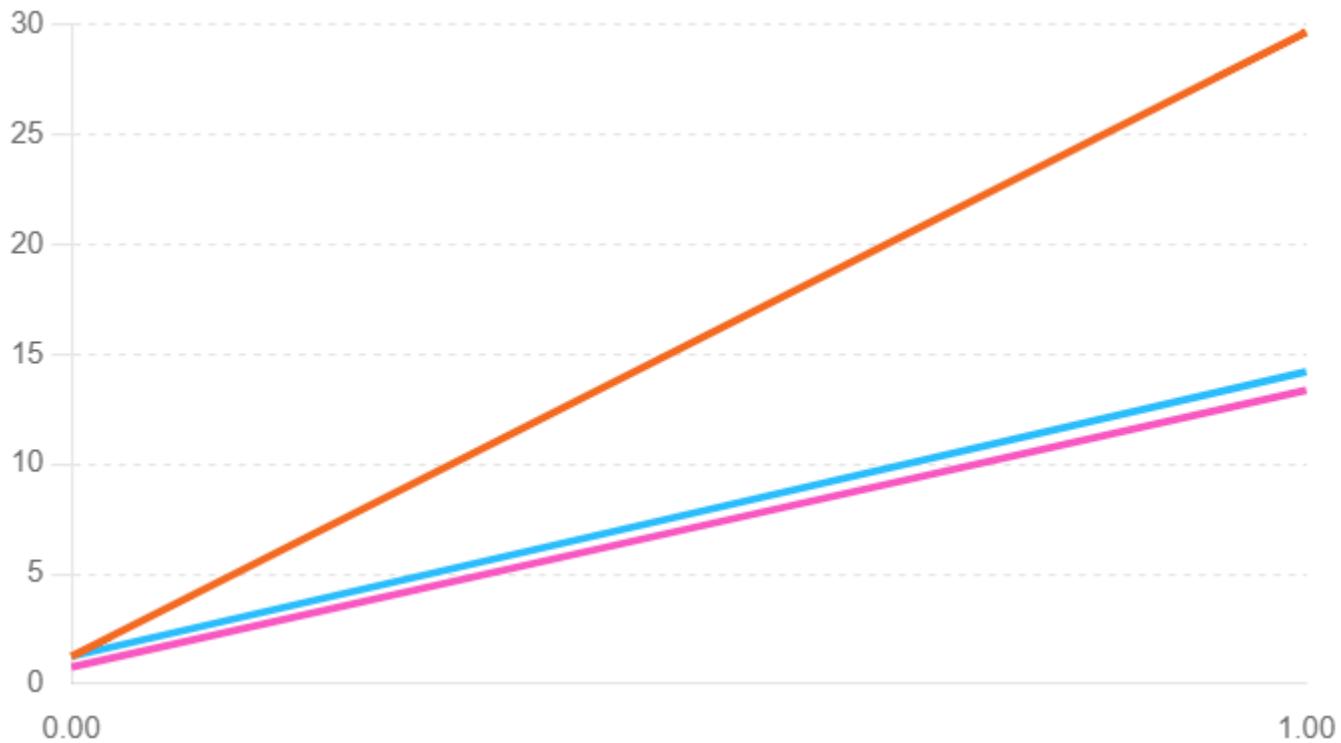
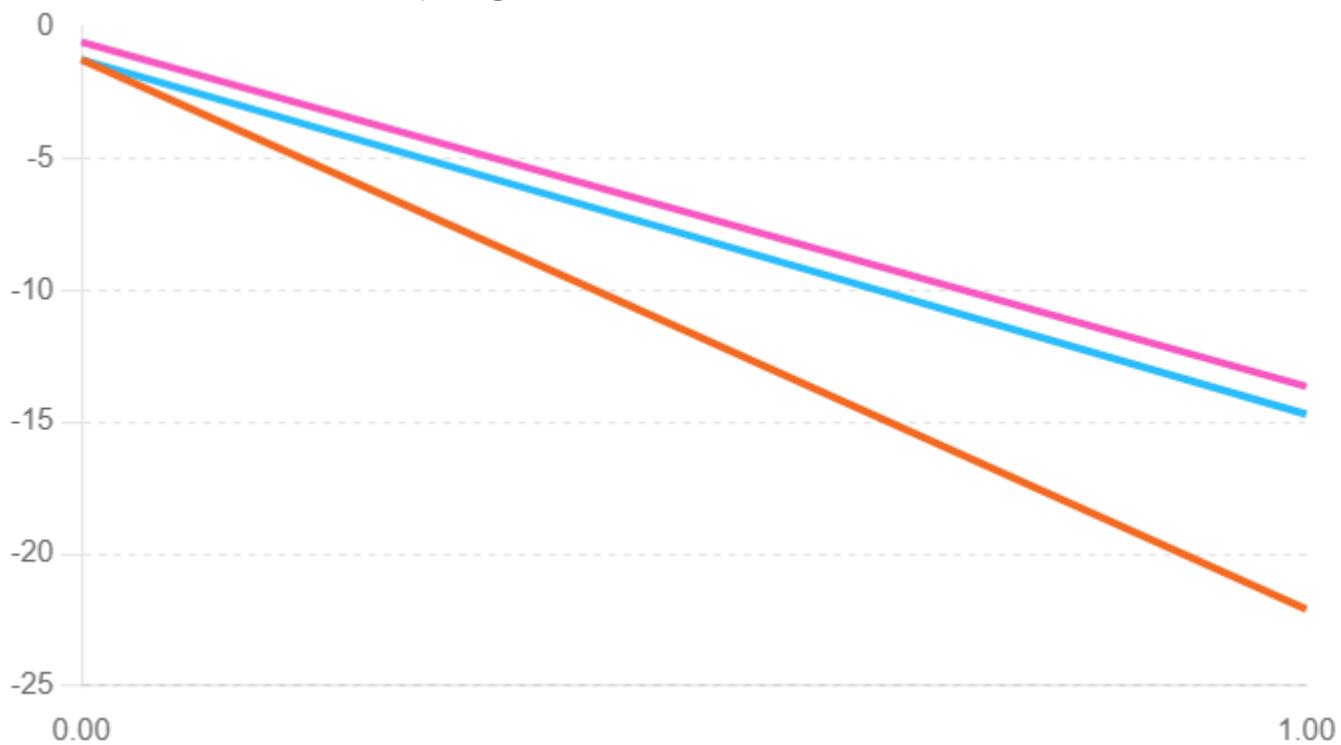
Regulador positivo.

Calculado Simulado Laboratorio



Regulador Negativo.



Fuente de alimentación Voltaje Positivo**Fuente de alimentación voltaje negativo**

7. CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es la diferencia entre un circuito regulador de voltaje con diodo Zener y con un circuito integrado regulador de voltaje?

El Zener regula el voltaje de forma simple pero no tan precisa y su capacidad de corriente es limitada. El integrado (como el LM317) es más eficiente, preciso y puede manejar más corriente.

2. ¿Qué voltaje de salida se obtiene en un regulador de voltaje fijo de 5 volts si el voltaje de entrada es de 5 V?

No va a regular bien, necesitas al menos 2-3V más de entrada (mínimo 7V) para que funcione correctamente.

3. ¿Cuál es el máximo voltaje de entrada de un regulador de voltaje fijo negativo (79XX)?

Depende del modelo, pero típicamente soportan hasta 35V en la entrada.

4. ¿Por qué en los reguladores de voltaje variables el voltaje mínimo es de 1.2 V?

Es por el diseño interno del regulador, específicamente la referencia de voltaje (V_{reg}) que siempre es de 1.2V.

5. ¿Cuál es la finalidad de colocar los diodos adicionales en los reguladores variables?

Protegen al regulador de voltajes inversos que podrían dañarlo, sobre todo cuando hay capacitores grandes en la salida.

6. ¿Qué importancia tienen las fuentes de alimentación en aplicaciones de electrónica?

Son esenciales, sin una fuente estable tus circuitos no funcionan bien, se vuelven locos o se queman. Es como la base para todo en electrónica.

8. CONCLUSIONES INDIVIDUALES

Bernal Ramírez Brian Ricardo

Durante esta práctica, pude notar que los resultados obtenidos en el laboratorio fueron diferentes a los cálculos teóricos que realizamos. Esto me permitió entender que, en la vida real, los componentes tienen tolerancias que afectan los valores esperados. Por ejemplo, las caídas de voltaje en los diodos y los ajustes en los reguladores marcaron una diferencia importante entre los resultados calculados y los medidos. También aprendí que es esencial considerar factores externos como las propiedades del transformador y cómo estos influyen en el comportamiento general de la fuente de alimentación. En general, esta práctica me ayudó a conectar la teoría con la práctica y a comprender que, aunque los modelos son útiles, no siempre reflejan exactamente lo que sucede en condiciones reales.

Escalona Zuñiga Juan Carlos

Esta práctica me ayudó a comprender el uso de los reguladores y sobre todo el como funcionan. Unos permitiendo más voltaje que otros, en las simulaciones por ejemplo con el LM7805 a partir de mas o menos 7v de entrada hasta los 15v, solo me daba 5v de salida, lo cual me desconcertó un poco y creí que se trataba de algún error. Fue hasta en el laboratorio que logré ver como el cambio de voltaje es tan mínimo que entonces entendí porque en las simulaciones se quedaba en el mismo valor. El hecho de que los cálculos hayan salido muy diferentes en la parte de la fuente de alimentación también me causó inquietud y al final concluí en que los cálculos no se toman en cuenta varios factores externos que pueden pasar en el laboratorio o en la configuración del transformador en el simulador con las inductancias magnéticas y las frecuencias.

Rojas Peralta Maximiliano

Esta práctica me permitió comprender mejor cómo los cálculos teóricos se comportan al pasarse al laboratorio. Al trabajar con los reguladores, me di cuenta de que los valores obtenidos en la simulación no siempre coincidían con los resultados reales, lo que me llevó a analizar factores como las caídas de voltaje en los diodos y la influencia del transformador. Fue curioso ver cómo los reguladores, tanto positivos como negativos, reaccionan de manera distinta a las condiciones de entrada, y cómo el voltaje se regula con precisión solo dentro de ciertos rangos. Además, pude observar que los resultados dependen no solo de los valores nominales de los componentes, sino también de las condiciones de operación en el circuito completo. Esto me ayudó a reforzar mi entendimiento práctico y me enseñó a tomar en cuenta factores que no siempre se ven reflejados en los cálculos.

9. REFERENCIAS

Reportar las referencias que se utilizaron para reforzar el desarrollo de la práctica.