



CULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES

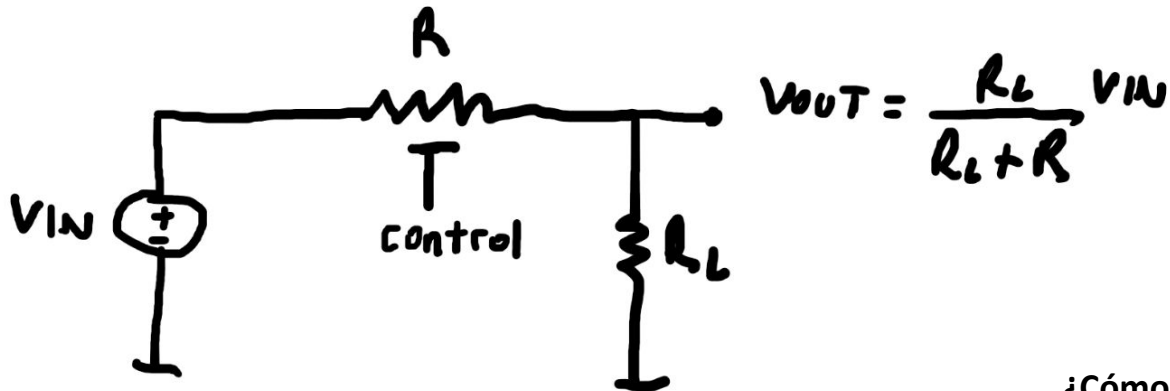
Departamento de Electrónica

Diseño de Circuitos Electrónicos (86.10)

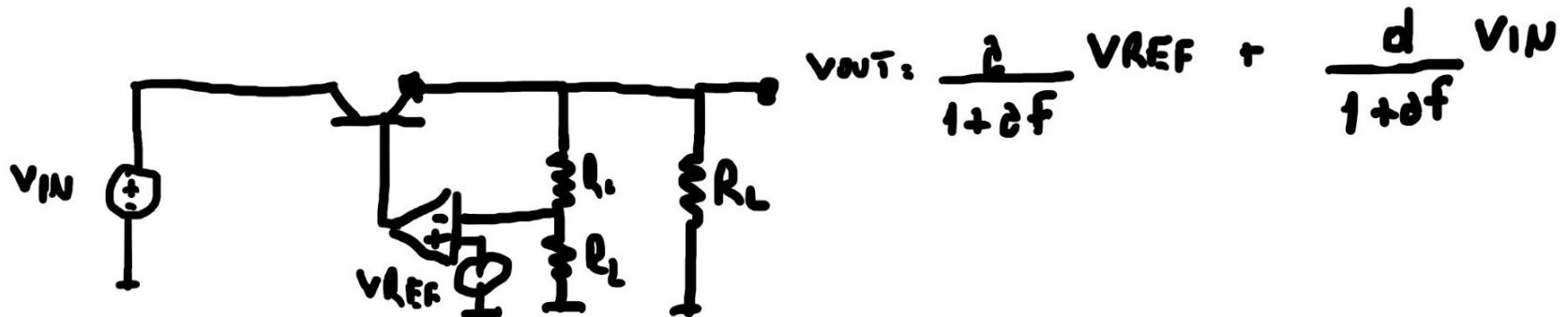
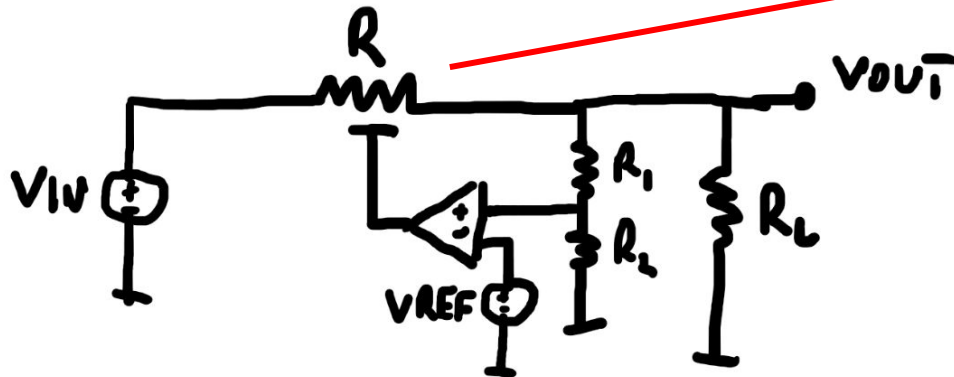
FUENTES DE ALIMENTACIÓN LINEALES



FUENTES LINEALES: INTRODUCCIÓN



¿Cómo tiene que variar R en función de la tensión aplicada?



FUENTES LINEALES: ESPECIFICACIONES

- RANGO DE LA TENSIÓN NOMINAL DE SALIDA
- RANGO DE CORRIENTES DE CARGA
- RANGO DE LA TENSIÓN DE ENTRADA
- TENSIÓN DE DROPOUT

FUENTES LINEALES: NO IDEALIDADES

1. **TENSIÓN DE CORRIMIENTO (OFFSET) EN EL AMP DE ERROR Y REFERENCIA**
2. GANANCIA DE LAZO FINITA
3. REGULACIÓN DE LÍNEA
4. REGULACIÓN DE CARGA
5. PÉRDIDAS DE POTENCIA (EFICIENCIA)

$$V_{off} = G_{CL}(V_{off}^{AMP} + \Delta V_{REF})$$

FUENTES LINEALES: NO IDEALIDADES

1. TENSIÓN DE CORRIMIENTO (OFFSET) EN EL AMP DE ERROR Y REFERENCIA
- 2. GANANCIA DE LAZO FINITA**
3. REGULACIÓN DE LÍNEA
4. REGULACIÓN DE CARGA
5. PÉRDIDAS DE POTENCIA (EFICIENCIA)

$$\Delta V_{OUT} = \frac{V_{REF}}{\beta} \cdot \frac{1}{1 + G_{OL}}$$

FUENTES LINEALES: NO IDEALIDADES

1. TENSIÓN DE CORRIMIENTO (OFFSET) EN EL AMP DE ERROR Y REFERENCIA
2. GANANCIA DE LAZO FINITA
- 3. REGULACIÓN DE LÍNEA**
4. REGULACIÓN DE CARGA
5. PÉRDIDAS DE POTENCIA (EFICIENCIA)

$$\text{Regulación de Línea} = \frac{V_{o1} - V_{o2}}{V_{inmin} - V_{inmax}} \propto \frac{1}{a.f}$$

donde V_{o1} es la tensión de salida del regulador para tensión de alimentación V_{inmin} y V_{o2} es la tensión de salida del regulador para tensión de alimentación V_{inmax}

FUENTES LINEALES: NO IDEALIDADES

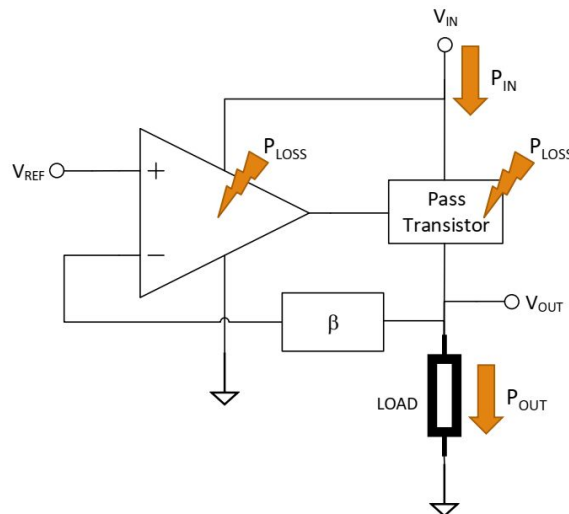
1. TENSIÓN DE CORRIMIENTO (OFFSET) EN EL AMP DE ERROR Y REFERENCIA
2. GANANCIA DE LAZO FINITA
3. REGULACIÓN DE LÍNEA
- 4. REGULACIÓN DE CARGA**
5. PÉRDIDAS DE POTENCIA (EFICIENCIA)

$$\text{Regulación de Carga} = \frac{V_{o1} - V_{o2}}{I_{loadmin} - I_{loadmax}} \propto \frac{1}{a.f}$$

donde V_{o1} es la tensión de salida del regulador para corriente de carga $I_{loadmin}$ y V_{o2} es la tensión de salida del regulador para corriente de carga $I_{loadmax}$

FUENTES LINEALES: NO IDEALIDADES

1. TENSIÓN DE CORRIMIENTO (OFFSET) EN EL AMP DE ERROR Y REFERENCIA
2. GANANCIA DE LAZO FINITA
3. REGULACIÓN DE LÍNEA
4. REGULACIÓN DE CARGA
5. **PÉRDIDAS DE POTENCIA (EFICIENCIA)**



$$\text{Eficiencia} = \eta = \frac{P_{out}}{P_{in}} = \frac{P_{out}}{P_{out} + P_{loss}}$$

$$P_{out} = I_{load} V_{out}$$

$$P_{loss} = P_{tr} + P_{AMP} + P_{FB}$$

$$P_{tr} = (I_{load} + I_{FB})(V_{in} - V_{out})$$

$$P_{AMP} = I_{AMP} V_{in}$$

$$P_{FB} = I_{FB} V_{out}$$

$$\eta = \frac{I_{load} V_{out}}{I_{load} V_{out} + (I_{load} + I_{FB})(V_{in} - V_{out}) + I_{AMP} V_{in} + I_{FB} V_{out}}$$

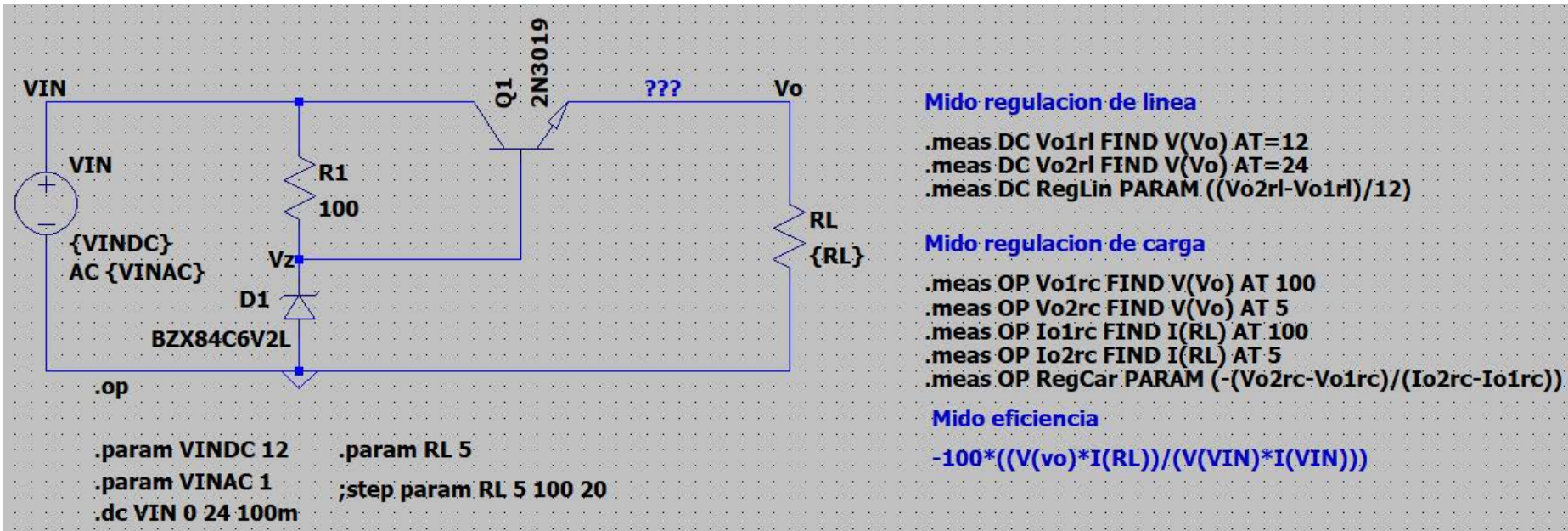
$$\eta = \frac{I_{load} V_{out}}{(I_{load} + I_{AMP} + I_{FB}) V_{in}} = \frac{I_{load}}{I_{load} + I_{GND}} \frac{V_{out}}{V_{in}}$$

↑
Eficiencia de corriente

FUENTES LINEALES: DISEÑO

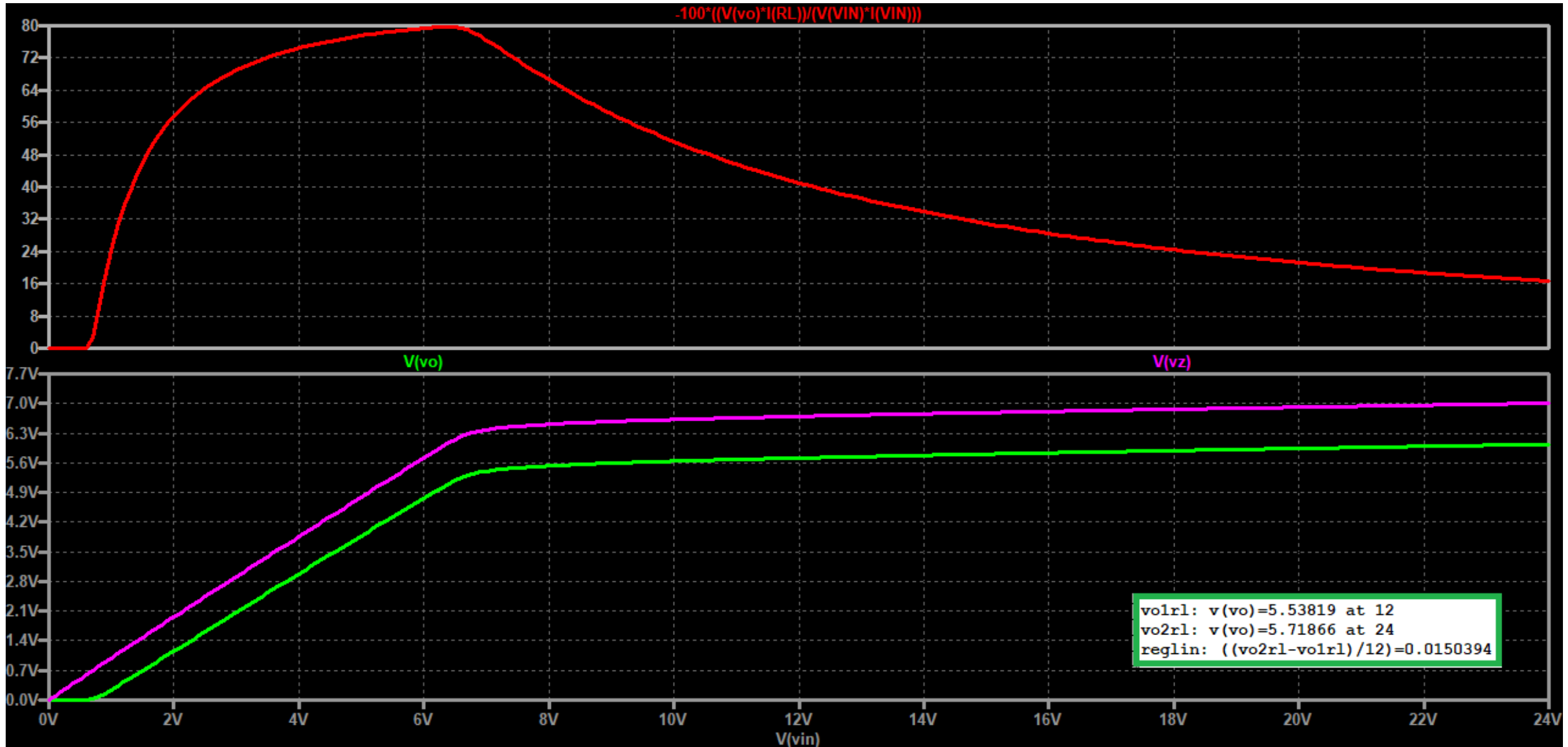
SE PIDE DISEÑAR UNA FUENTE DE ALIMENTACIÓN DE **5V** CON CAPACIDAD DE ENTREGAR **1A** A LA CARGA. LA TENSIÓN DE ALIMENTACIÓN DE ENTRADA NOMINAL ES DE **12V**, PERO PUEDE VARIAR ENTRE **6V** Y **24V**.

FUENTES LINEALES: VERSIÓN 1

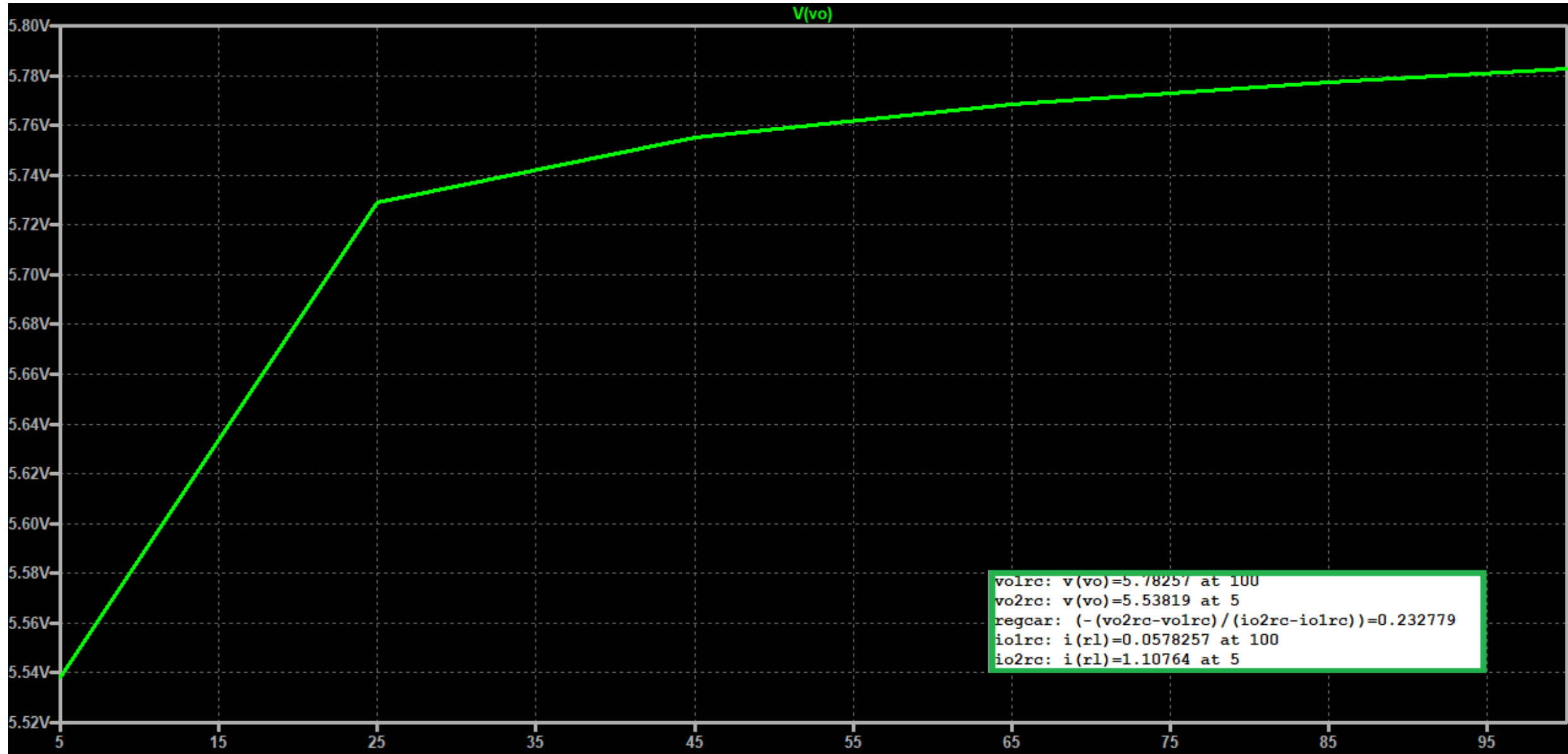


1. ¿CUÁL ES EL ERROR EN LA TENSIÓN DE SALIDA?
2. CALCULAR REGULACIÓN DE LÍNEA
3. CALCULAR REGULACIÓN DE CARGA
4. CALCULAR EFICIENCIA

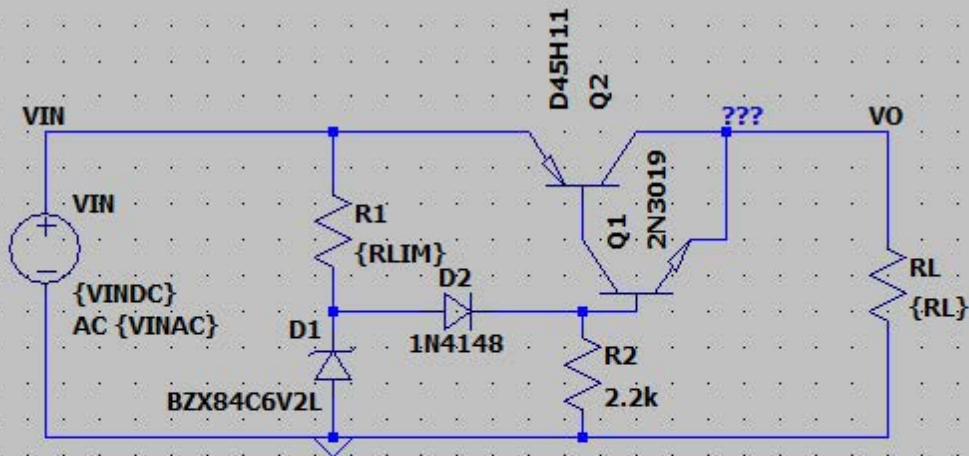
Fuente v1:Regulación de línea y eficiencia



Fuente v1:Regulación de carga



FUENTES LINEALES: VERSIÓN 2



.op

:param VINDC=7.5

:param RL 5

:param RLIM 180

:param VINAC 0

:step param RL 5 100 1

;step param RLIM 10 1000 100

;dc VIN 0 24

Mido regulacion de linea

.meas DC Vo1rl FIND V(Vo) AT=12

.meas DC Vo2rl FIND V(Vo) AT=24

.meas DC RegLin PARAM ((Vo2rl-Vo1rl)/12)

Mido regulacion de carga

.meas OP Vo1rc FIND V(Vo) AT 100

.meas OP Vo2rc FIND V(Vo) AT 5

.meas OP Io1rc FIND I(RL) AT 100

.meas OP Io2rc FIND I(RL) AT 5

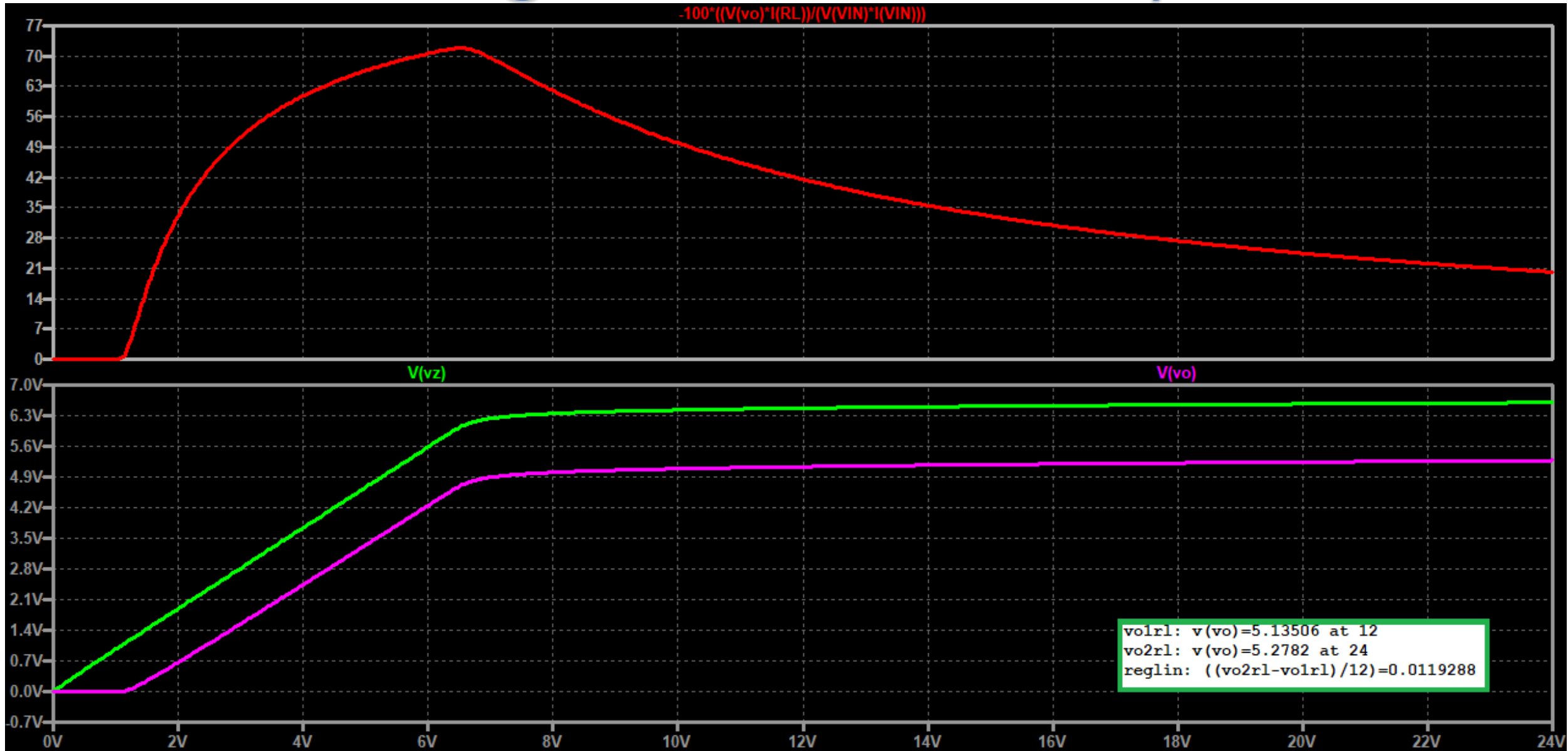
.meas OP RegCar PARAM (-(Vo2rc-Vo1rc)/(Io2rc-Io1rc))

Mido eficiencia

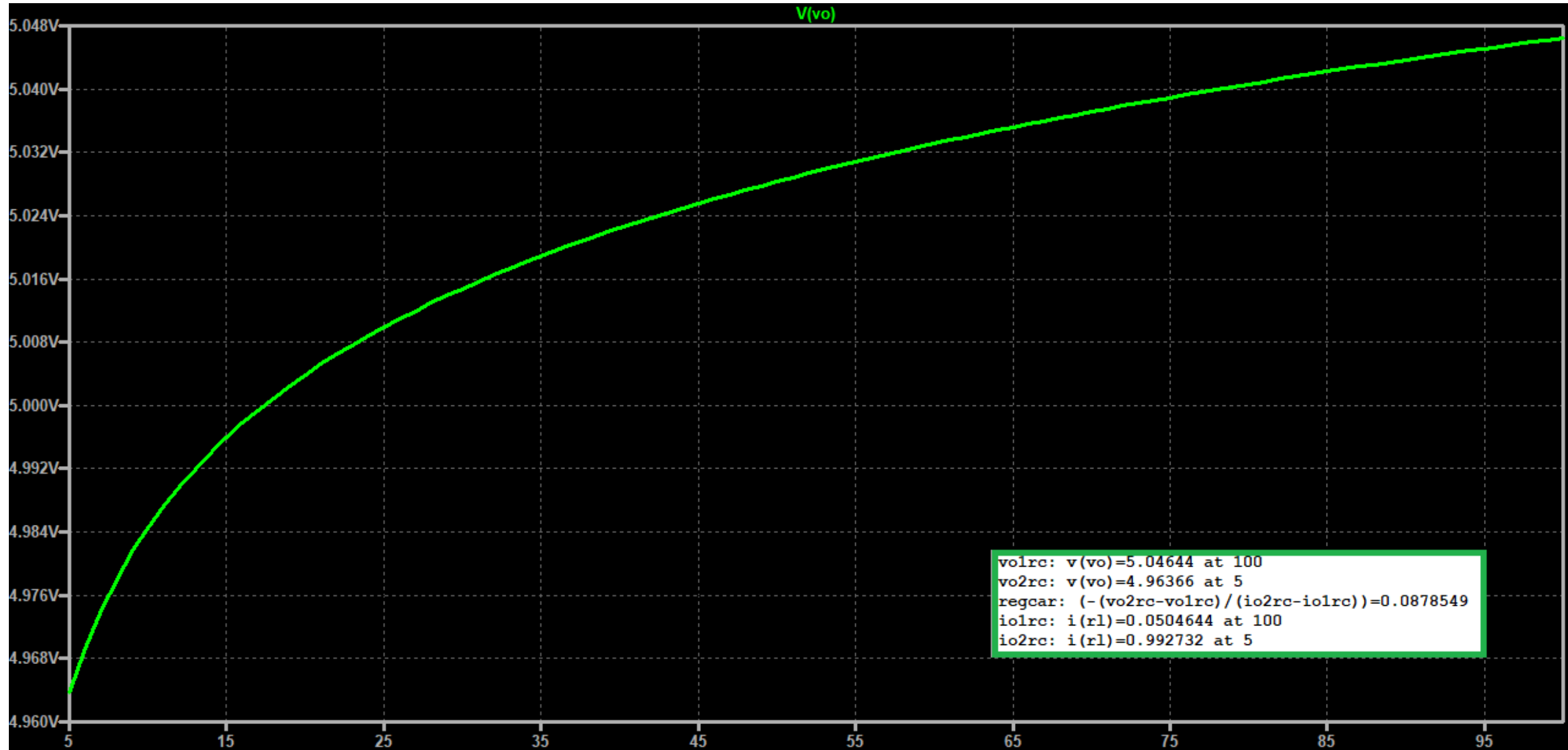
-100*((V(vo)*I(RL))/(V(VIN)*I(VIN)))

1. ¿CUÁL ES EL ERROR EN LA TENSIÓN DE SALIDA?
2. CALCULAR REGULACIÓN DE LÍNEA
3. CALCULAR REGULACIÓN DE CARGA
4. CALCULAR EFICIENCIA

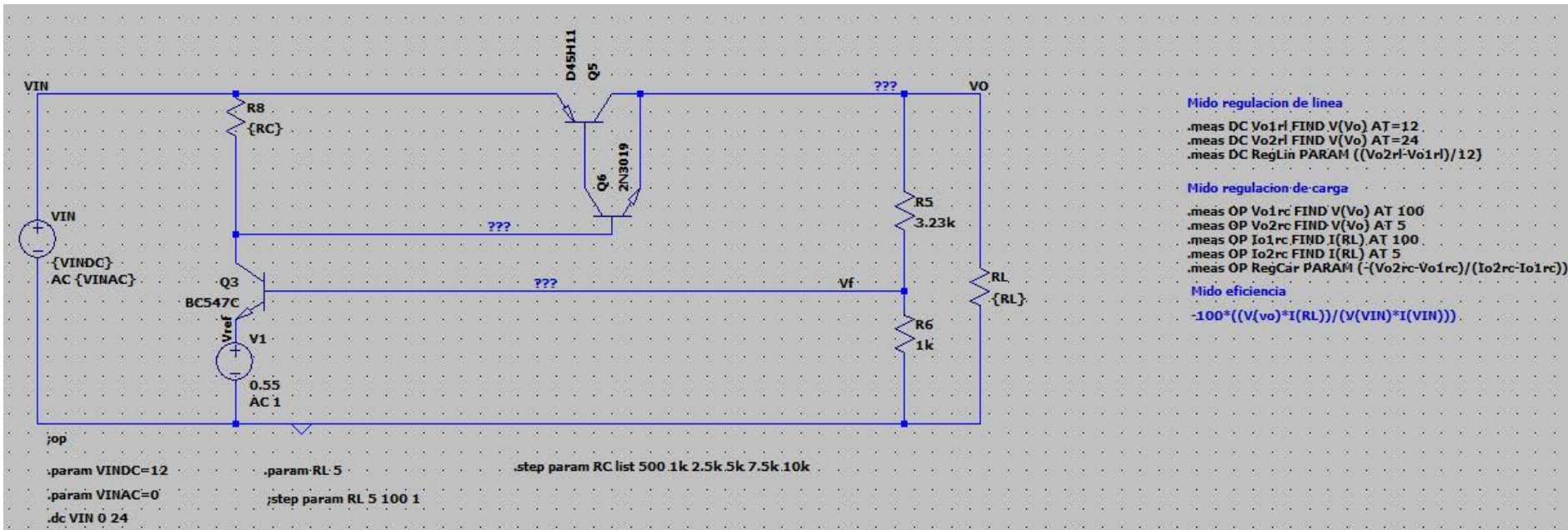
Fuente v2: Regulación de línea y eficiencia



Fuente v2:Regulación de carga

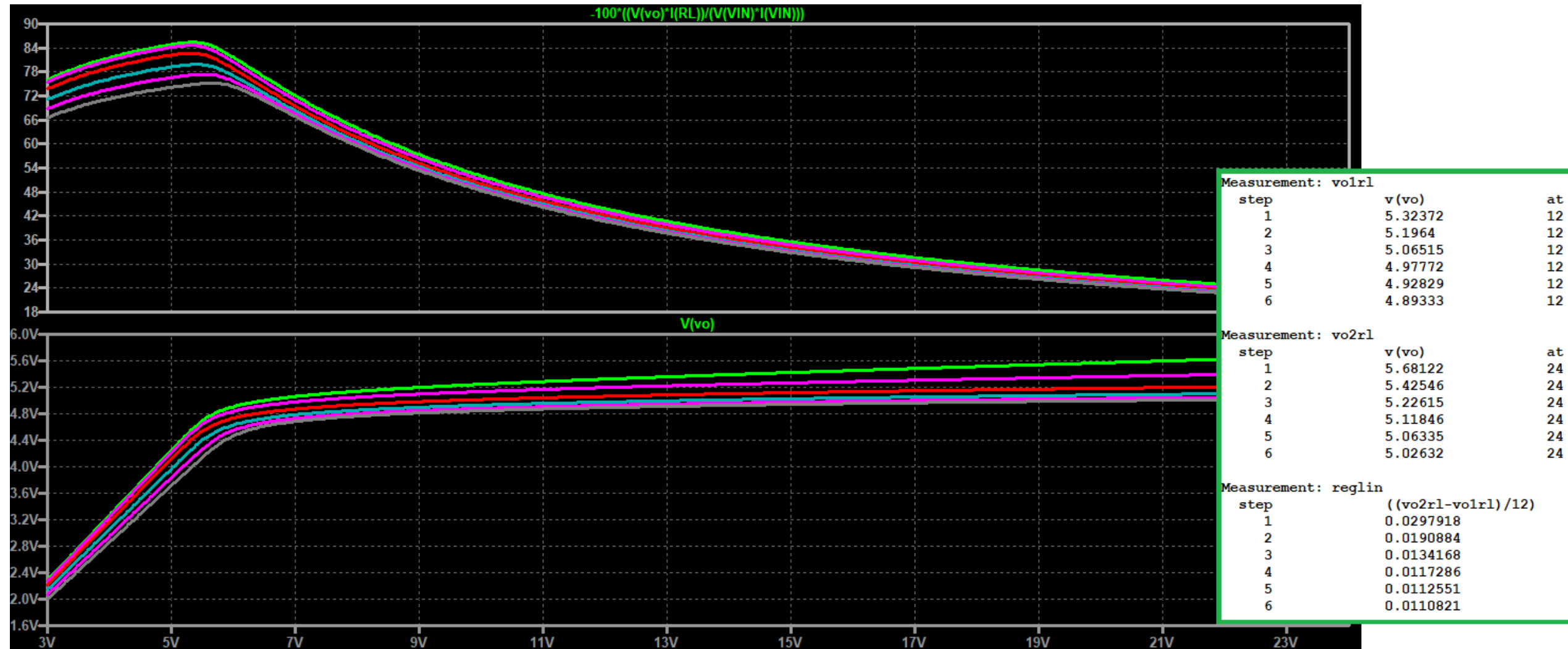


FUENTES LINEALES: VERSIÓN 3

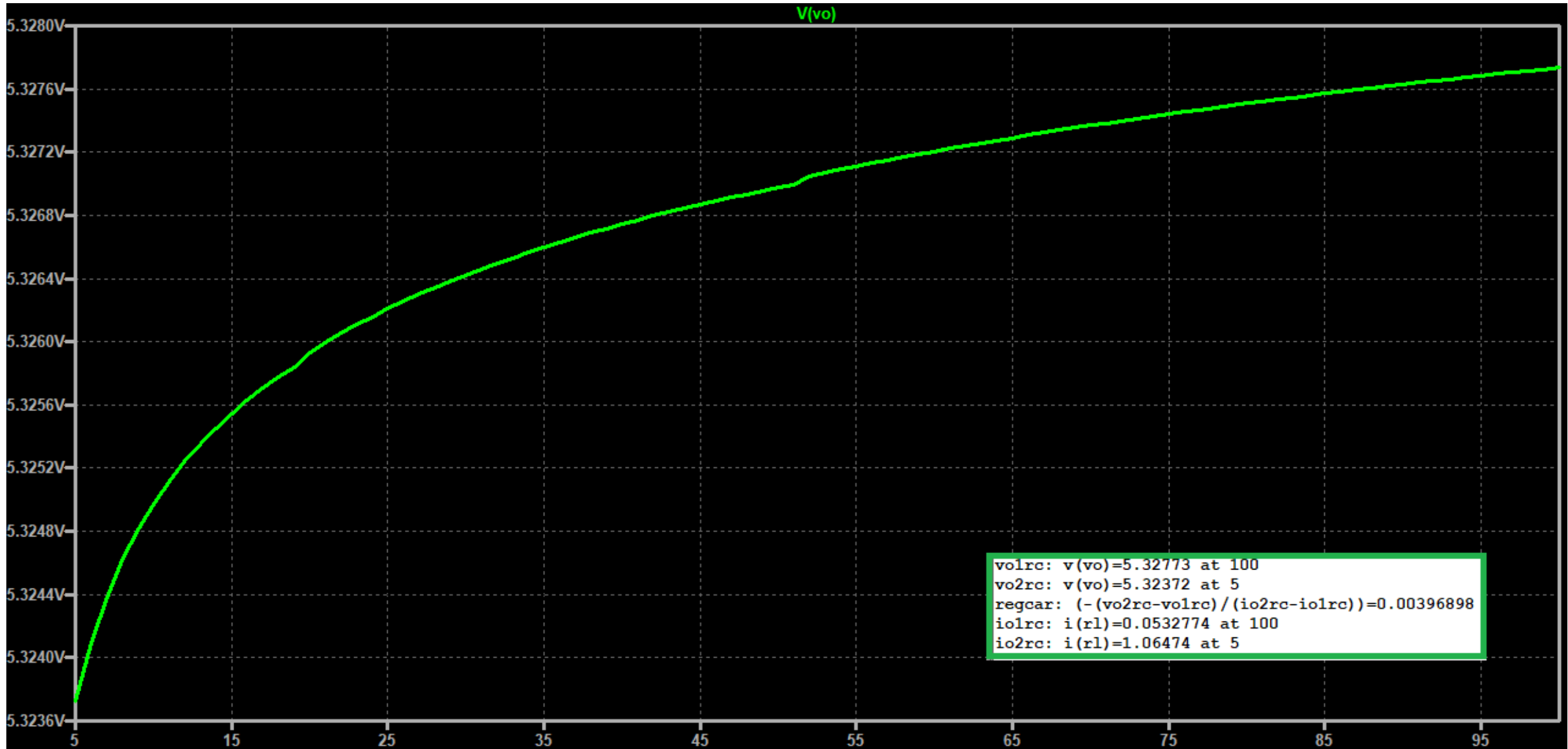


1. ¿CUÁL ES EL ERROR EN LA TENSIÓN DE SALIDA?
2. CALCULAR REGULACIÓN DE LÍNEA
3. CALCULAR REGULACIÓN DE CARGA
4. CALCULAR EFICIENCIA

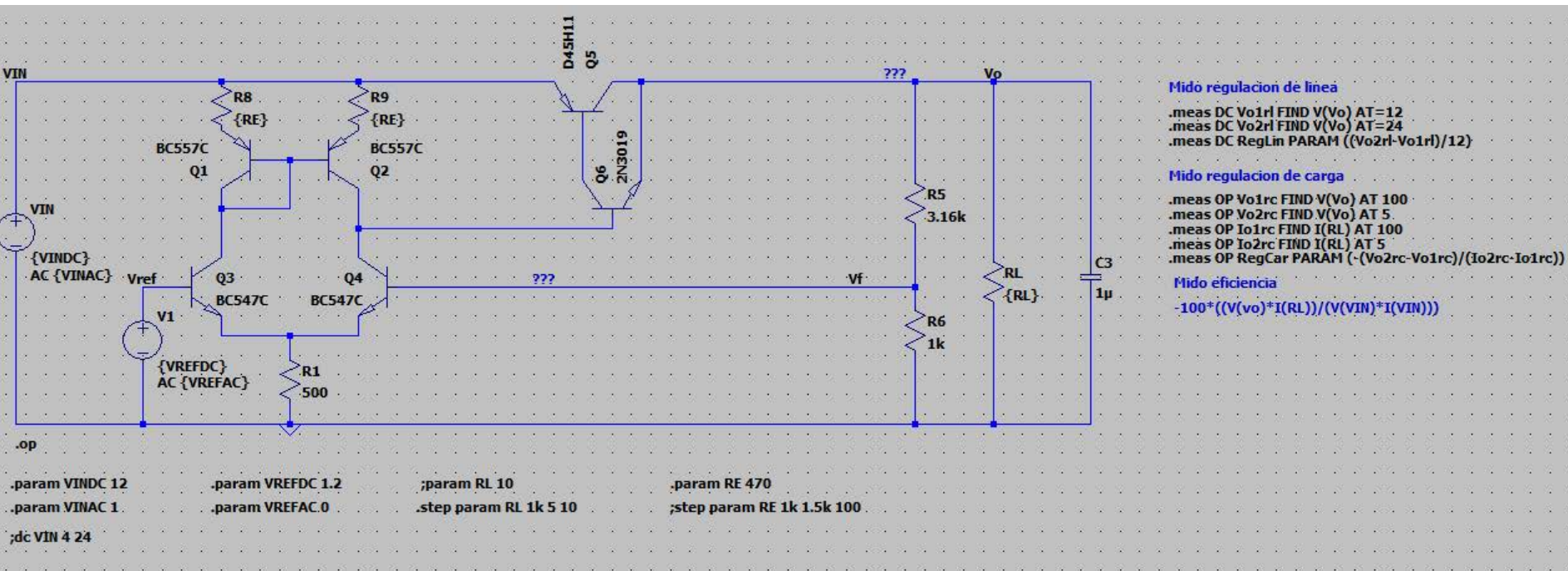
Fuente v3:Regulación de línea y eficiencia



Fuente v3:Regulación de carga

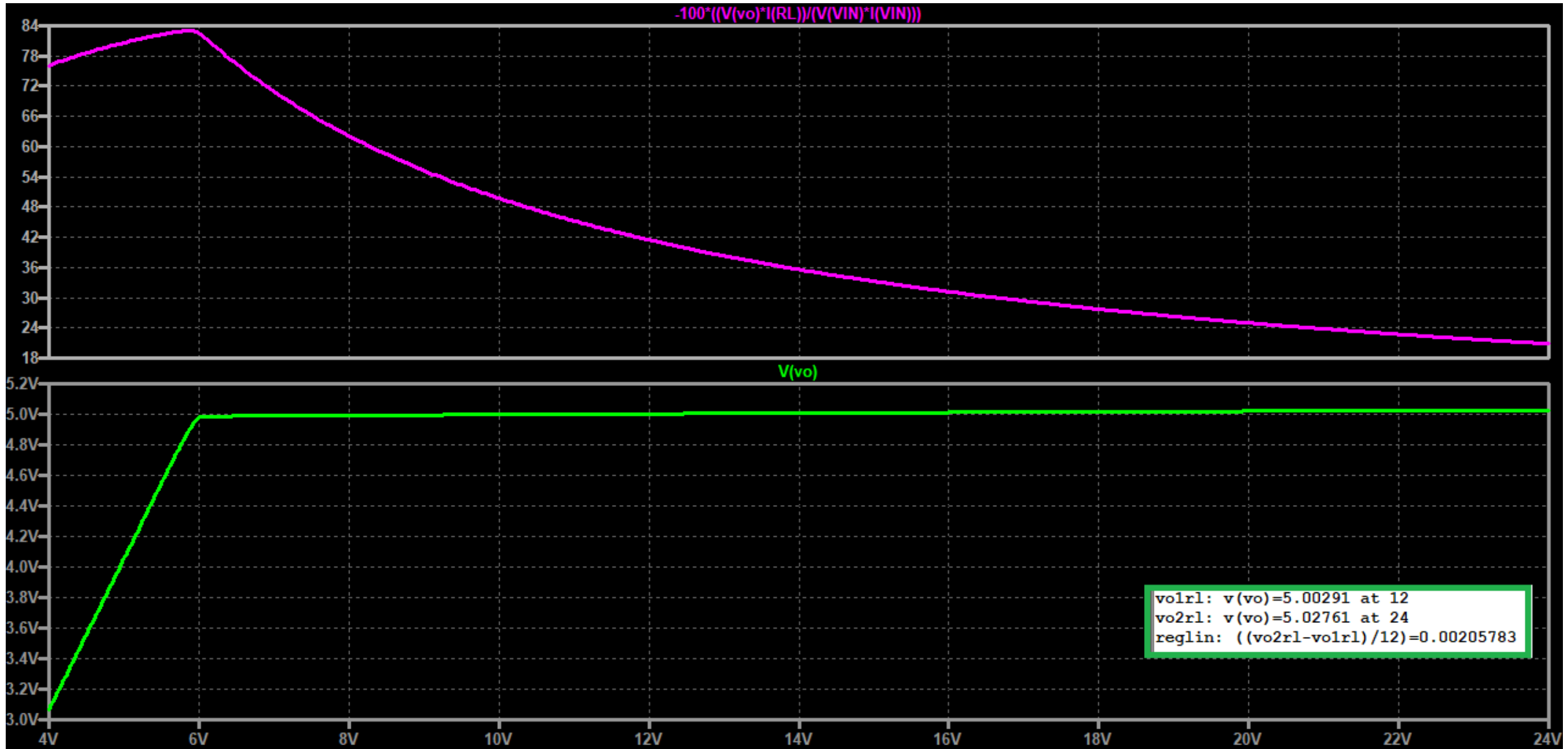


FUENTES LINEALES: VERSIÓN 4

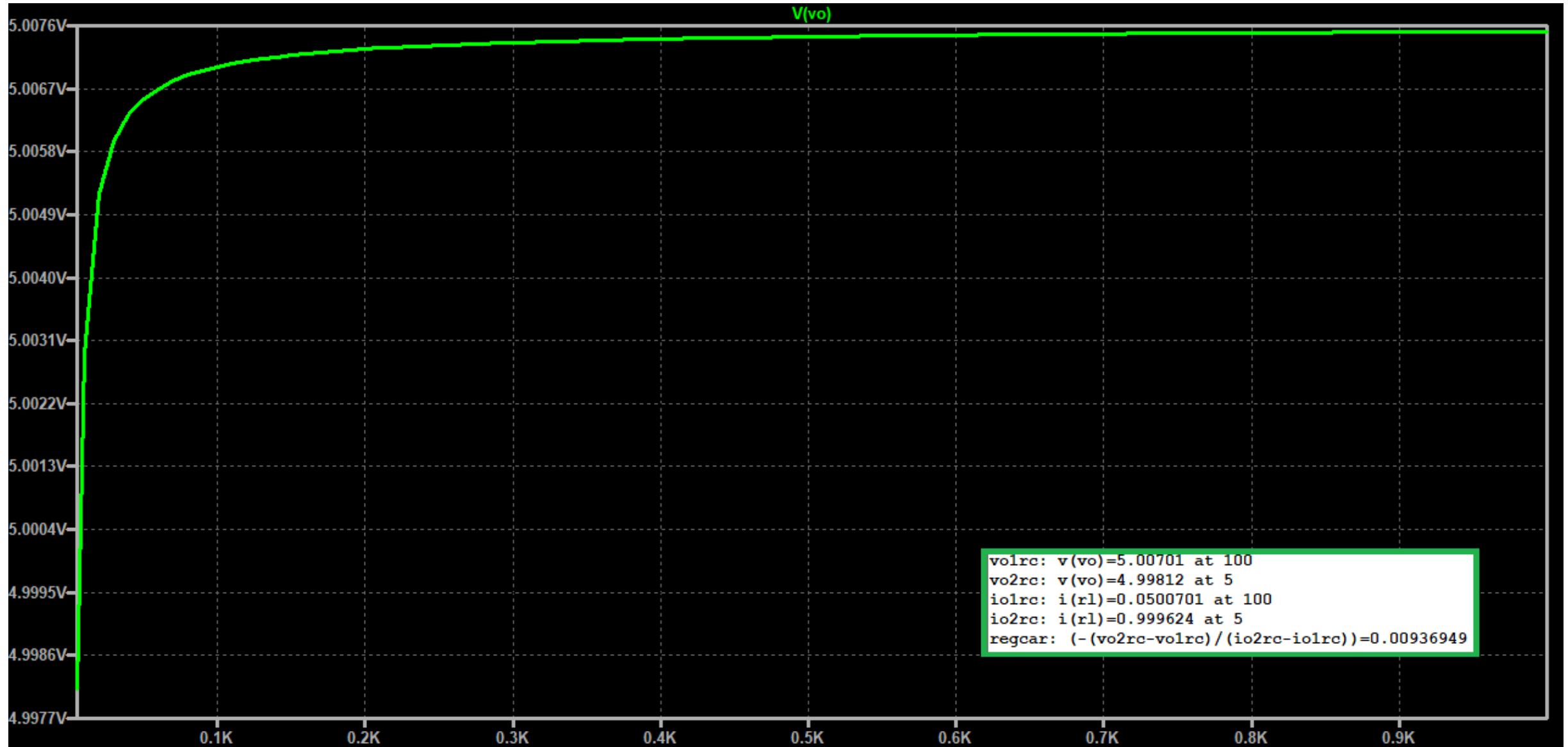


1. ¿CUÁL ES EL ERROR EN LA TENSIÓN DE SALIDA?
2. CALCULAR REGULACIÓN DE LÍNEA
3. CALCULAR REGULACIÓN DE CARGA
4. CALCULAR EFICIENCIA
5. CALCULAR IMPEDANCIA DE SALIDA @ILOAD=100mA Y @ILOAD=1A (VER EN LA PÁGINA EL [ANÁLISIS DEL PAR SZIKLAI](#))

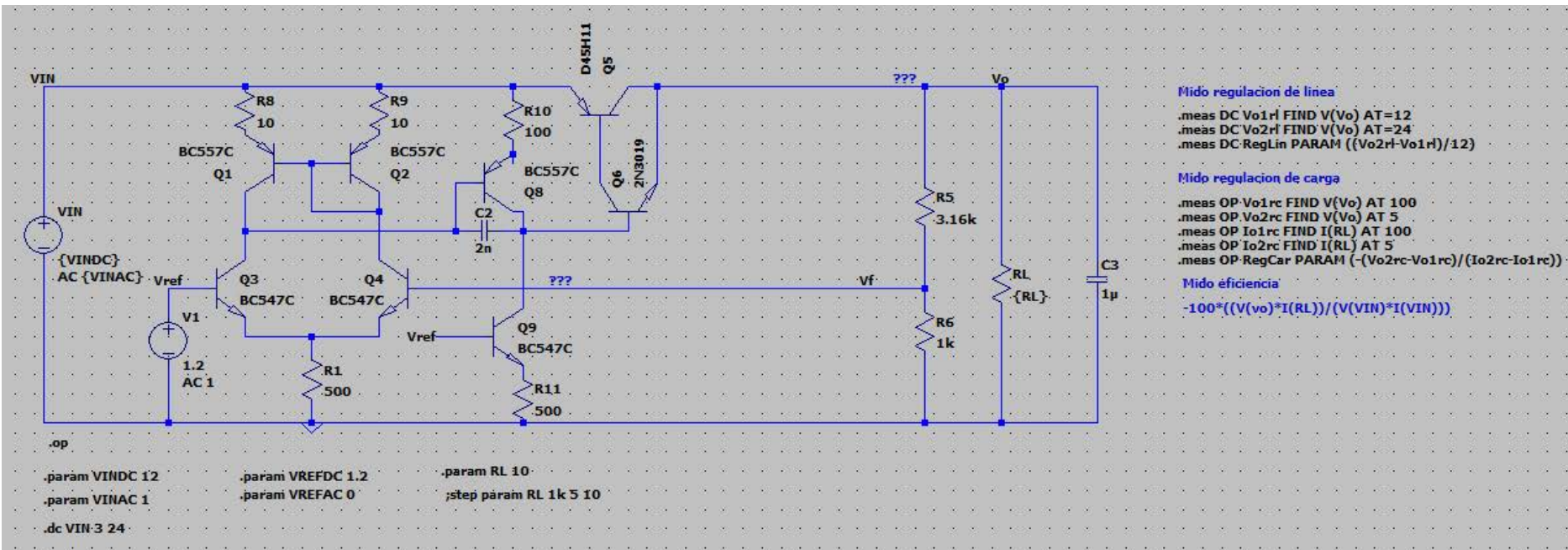
Fuente v4:Regulación de línea y eficiencia



Fuente v4:Regulación de carga

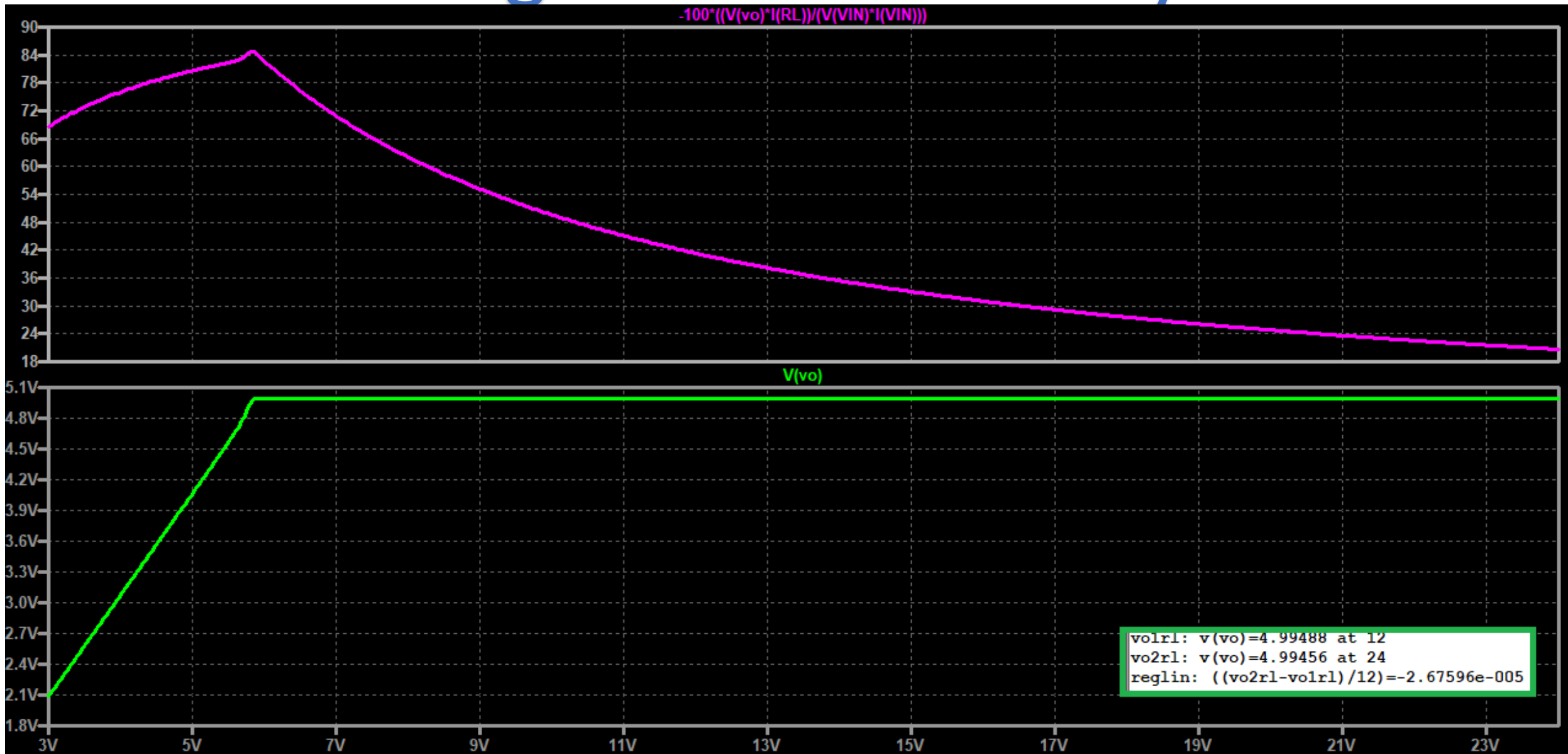


FUENTES LINEALES: VERSIÓN 5



1. ¿CUÁL ES EL ERROR EN LA TENSIÓN DE SALIDA?
2. CALCULAR REGULACIÓN DE LÍNEA
3. CALCULAR REGULACIÓN DE CARGA
4. CALCULAR EFICIENCIA

Fuente v5:Regulación de línea y eficiencia



Fuente v5:Regulación de carga

