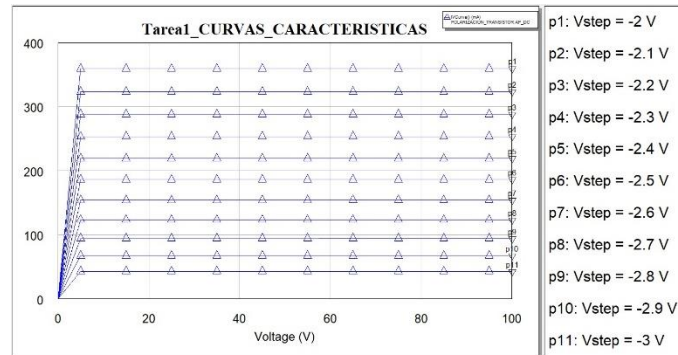


Tarea 1 y Tarea 3

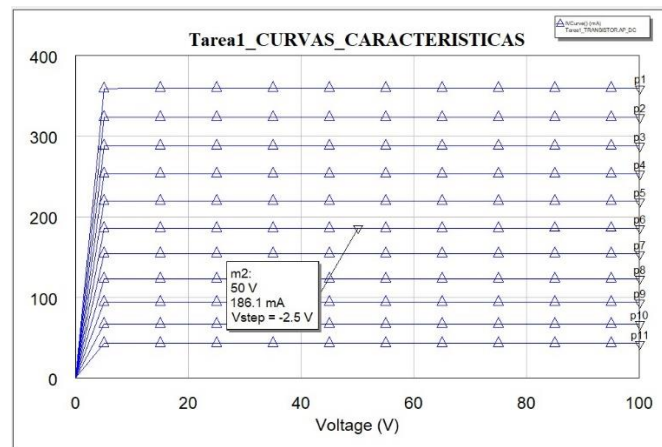
- 1) Incluya la figura en la que se representan las curvas características del transistor para un margen de valores de la tensión V_{DS} comprendidos entre 0V y 100V, y para escalones de V_{GS} comprendidos entre -2V y -3V.



- 2) Indique los valores proporcionados por el software para el punto de trabajo:

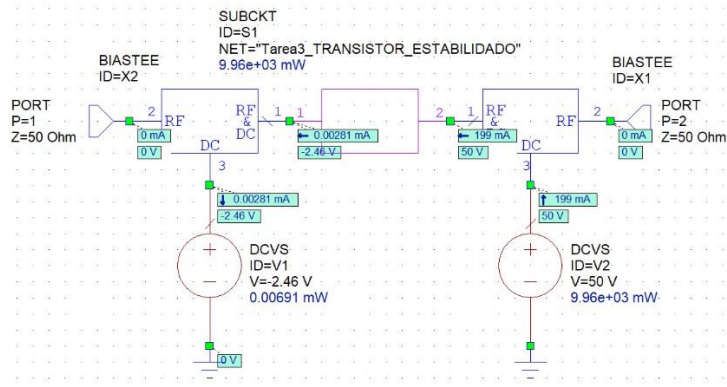
V_{DS}	50 V
I_{DS}	186.1 mA
V_{GS}	-2.5 V
I_G	2 uA

- 3) Sitúe el punto de trabajo del transistor.



4) Estime la potencia DC consumida por el transistor.

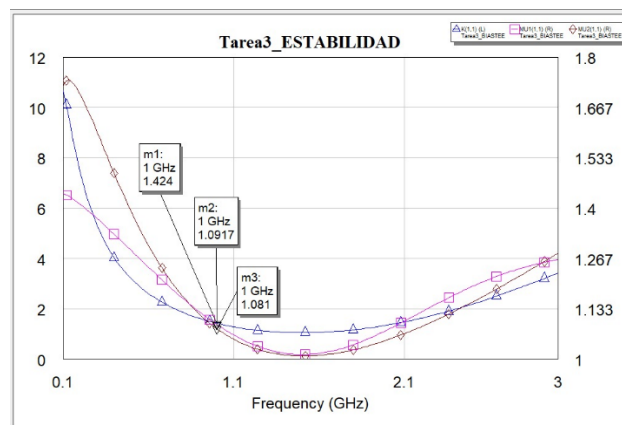
La potencia consumida se calcula como $P = V_{DS} \cdot I_D$



El resultado obtenido es de 9,96 W.

5) ¿Es estable el transistor? ¿Por qué?

Sí es estable. La constante de Rollet al ser superior a 1 en la banda de trabajo indica la estabilidad incondicional del transistor.



6) Indique los valores de NF, G_T y G_{MAX} obtenidos a la frecuencia de trabajo.

G_T	15.91 dB
G_{MAX}	22.82 dB
NF	5.934 dB

- 7) ¿Tiene el dispositivo capacidad para entregar la ganancia requerida según las especificaciones? ¿Por qué?

La $G_{\text{máx}}$ es de 22.82 dB, mayor que los 12 dB requeridos en el rango especificado.

- 8) ¿Qué importancia tiene NF en el diseño de este tipo de amplificadores? ¿Por qué?

No es un parámetro tan crítico como en el caso de un LNA, ya que en los amplificadores de potencia se busca una MTP alta. Al ser el último amplificador en cascada, su contribución al ruido no es relevante.

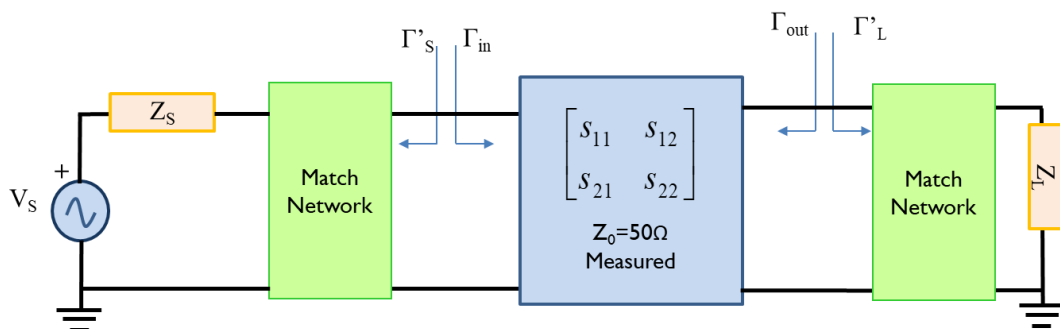
Tarea 2

Calcule la potencia máxima que puede soportar el dispositivo sin que se dañe asumiendo que la temperatura en el ambiente es de 25°C. Compare el valor obtenido con el proporcionado por el fabricante en el catálogo y explique las diferencias observadas.

$$200^{\circ}\text{C} - 25^{\circ}\text{C} = 175^{\circ}\text{C}$$

$$P = \frac{175^{\circ}\text{C}}{5.2^{\circ}\text{C}/\text{W}} = 33.6 \text{ W} \quad \text{siendo la proporcionada por el fabricante } 30 \text{ W}$$

Tareas 4 y 5



Indique en la figura anterior los valores de los parámetros Γ'_s y Γ'_L , expréselos en el formato magnitud-ángulo.

Parámetro	Magnitud	Ángulo
Γ'_s	0.6877	164.1
Γ'_L	0.707	49.31

Tarea 6

- 1) ¿Qué valor de potencia de salida (en W) se obtiene para una potencia de entrada de 31mW y 1GHz de frecuencia?

35.581 dBm

- 2) ¿Qué potencia DC está consumiendo el amplificador (en W)? Compare el valor obtenido con el estimado en la Tarea 3

41.385 dBm mientras que en la tarea 3 obtenemos un valor de 39.98 dBm (9.98W)

- 3) ¿Son coherentes los valores anteriores con la PAE que está proporcionando MWO?

Utilizando la fórmula $PAE = \frac{P_{out} - P_{in}}{P_{DC}} \cdot 100 = 26.04$

MWO proporciona 25.996 y teóricamente 26.04.

- 4) Respecto a la ganancia obtenida, ¿se cumplen las especificaciones?

Obtenemos una ganancia de 21.15 dB, superándose los 12 dB requeridos.

Tarea 7

Compare los resultados obtenidos en las Figs. 20 y 22. ¿Son coherentes? Indique por qué.

Analizando con detalle la Fig. 22:

- 1) Explique la relación entre $PGain$ y G_T ¿Por qué razón $PGain$ se reduce a partir de un determinado valor de la potencia de entrada?

$PGain$ calcula la ganancia de potencia del transductor y es el equivalente en gran señal a la medición de G_T . La ganancia de potencia del transductor es la relación entre la potencia entregada a la carga y la potencia disponible de la fuente. $PGain$ se aleja de G_T en el momento en que la diferencia entre ellas sea de 1dB debido a que el amplificador se encuentra en su punto de compresión, entrando en su régimen no lineal.

- 2) Explique la evolución de la potencia de salida, PAE y la potencia consumida en DC con la potencia de la señal de entrada. En particular, explique las razones por las que la potencia DC varía a partir de un determinado valor de la potencia de entrada y por qué se produce una saturación en la potencia de salida y en la PAE.

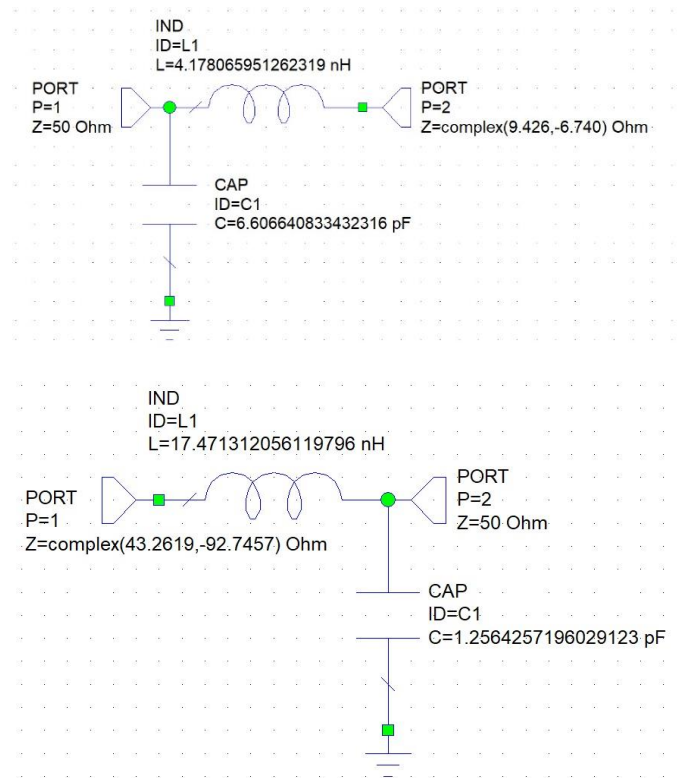
En la zona de pequeña señal la relación $P_{in} - P_{out}$ es constante y la potencia consumida en DC no cambia con P_{in} , mientras que en la zona de gran señal la potencia consumida en DC cambia ya que las impedancias del transistor lo hacen con P_{in} haciéndolo así también el punto de polarización.

- 3) Realice una estimación de los valores de la potencia de entrada, potencia de salida y PAE en el punto de compresión a 1dB. Los valores de la potencia debe indicarlos en W.

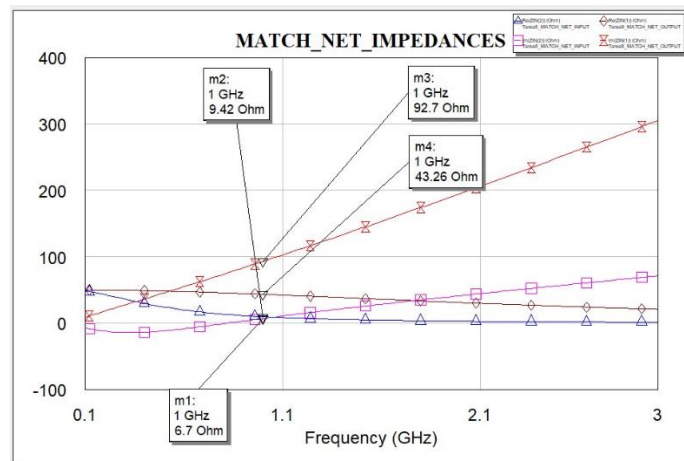
P_{IN}	P_{OUT}	PAE
13 dBm = 19.95 mW	34.09 dBm = 2.564 W	21.02

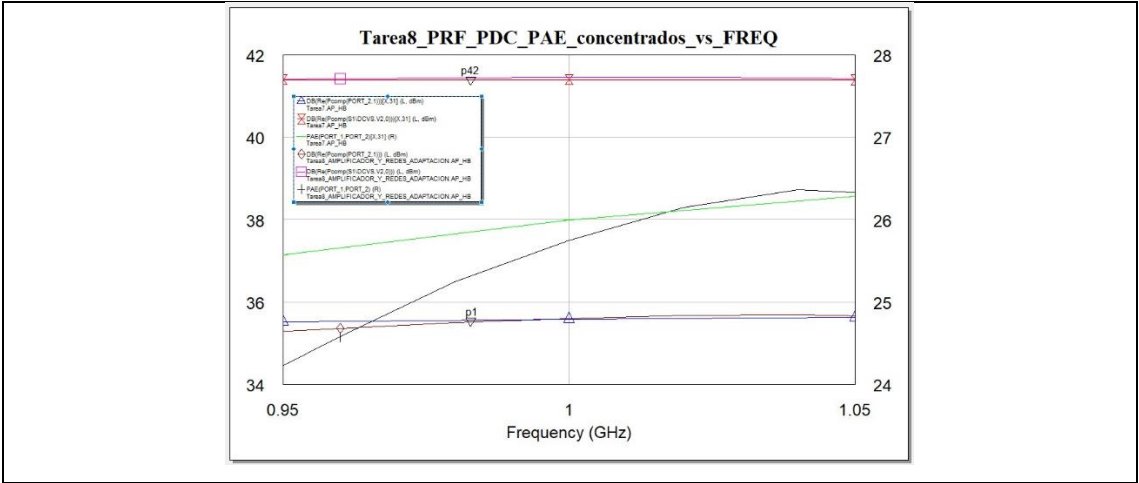
Tarea 8

Indique los valores de los componentes de las redes de adaptación diseñadas (puede incluir directamente el esquemático de cada red con sus valores).



Incluya las gráficas necesarias que demuestren que la adaptación de impedancias está bien realizada.

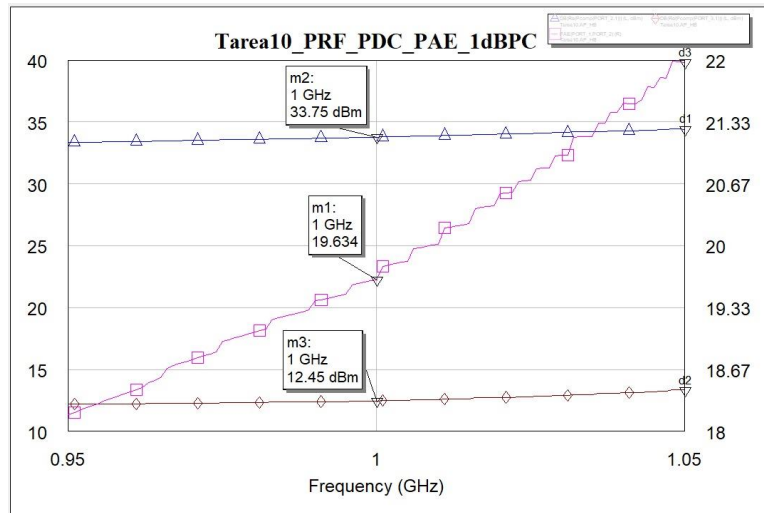




Tarea 9		
<p>Compare los resultados obtenidos con las redes de adaptación HBTUNER2 y con las redes de adaptación con componentes concentrados. Compare los resultados obtenidos con los proporcionados por el fabricante. Realiza una estimación de los valores de la potencia de entrada, potencia de salida y PAE en el punto de compresión a 1dB. Los valores de la potencia debes indicarlos en W. Puede utilizar una tabla para presentar los valores de forma más visual y posteriormente comentar las diferencias más relevantes observadas, tanto con las obtenidas con la redes HBTUNER2, como con las proporcionadas por el fabricante en el catálogo.</p>		
	HBTUNER	Componentes concentrados
Potencia de entrada	0.017 W	0.017 W
Potencia de salida	2.37 W	2.39 W
PAE	19.88	19.74

Tarea 10		
<p>Compare los resultados obtenidos en la estimación realizada en la tarea 9 de la potencia de entrada, potencia de salida y PAE en el punto de compresión a 1dB con los obtenidos en la tarea 10 (en ambos casos para la frecuencia de 1GHz). Los valores de la potencia debes indicarlos en W. Puede utilizar una tabla para presentar los valores de forma más visual y posteriormente comentar las diferencias más relevantes observadas.</p>		
	Tarea 10	Componentes concentrados
Potencia de entrada	0.017 W	0.017 W

Potencia de salida	2.3 W	2.39 W
PAE	19.634	19.74



Tarea 11

¿Por qué aumenta P_{in} a partir de un valor de frecuencia?

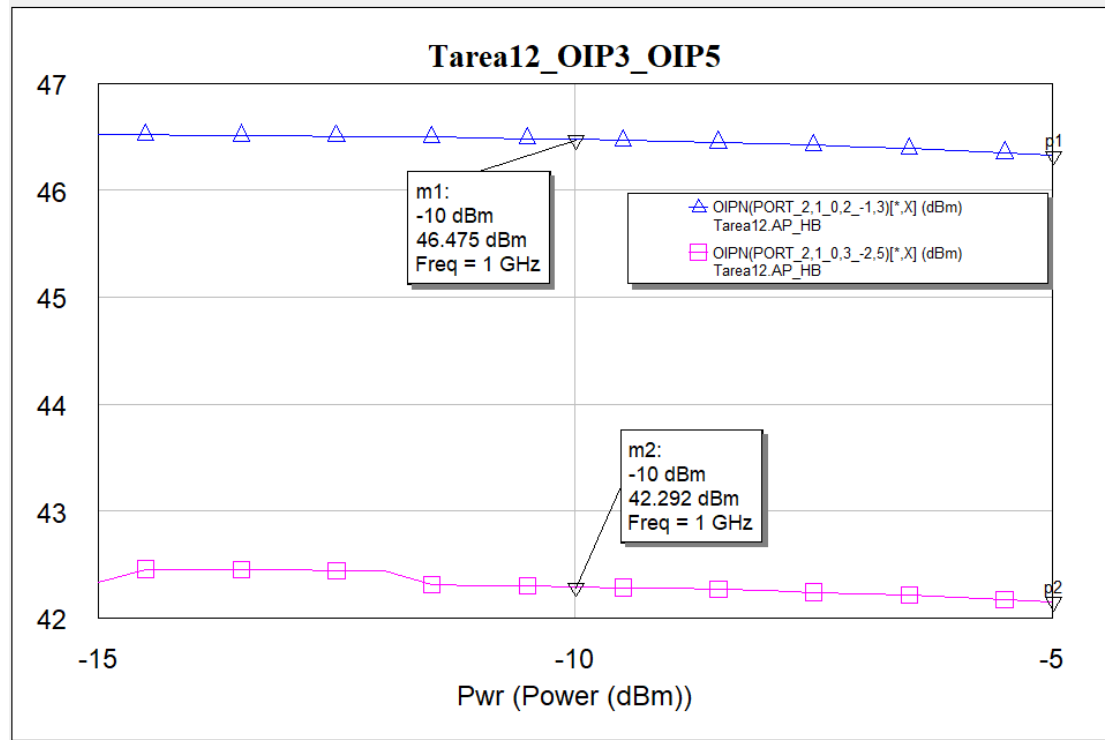
Al poner una potencia de salida fija, el transistor se satura y hay que insertar una mayor potencia de entrada.

Tarea 12

Proporcione los valores de la potencia de entrada y salida en los puntos de intercepción IP3 e IP5. Para obtener el valor de la potencia de entrada tendrás que hacer una estimación de la ganancia de potencia. Indique el valor estimado para esta ganancia.

El punto de intercepción proporcionado por el software a la salida se calcula proyectando la relación entre la potencia de entrada y de salida del amplificador en la zona lineal. Por tanto, para obtener el punto de intercepción a la entrada a partir del punto de salida necesitas utilizar el valor de la ganancia en la zona lineal (ganancia en potencias bajas, es decir, donde la ganancia es constante, aunque vaya cambiando la potencia de entrada) G_{lin} . De este modo, $OIPN = IIPN + G_{lin}$.

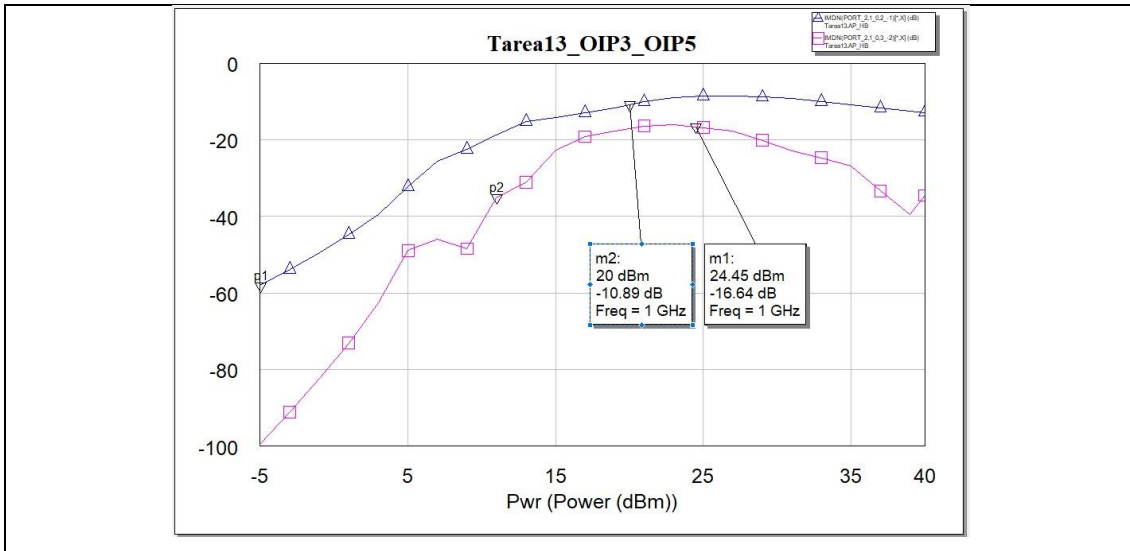
El valor del OIP3 e OIP5 es de 46.743 dBm y 42.292 dBm respectivamente. Suponiendo una ganancia de 22.29 dB la potencia de entrada será de 24.451 dBm y 20.002 dBm respectivamente



Tarea 13

Compare las estimaciones del IP3 e IP5 de la tarea anterior con los resultados obtenidos para el IMDN.

Justo en el punto de intercepción el IMDN debería ser 0, pero el punto de intercepción es un punto "ficticio", ya que en realidad el fundamental y el punto de intercepción nunca se cruzan, por eso el IMDN nunca llega a ser 0, pero tiene un valor mínimo que debe estar cerca del punto en el que se cortan el fundamental y el producto de intermodulación de orden N.

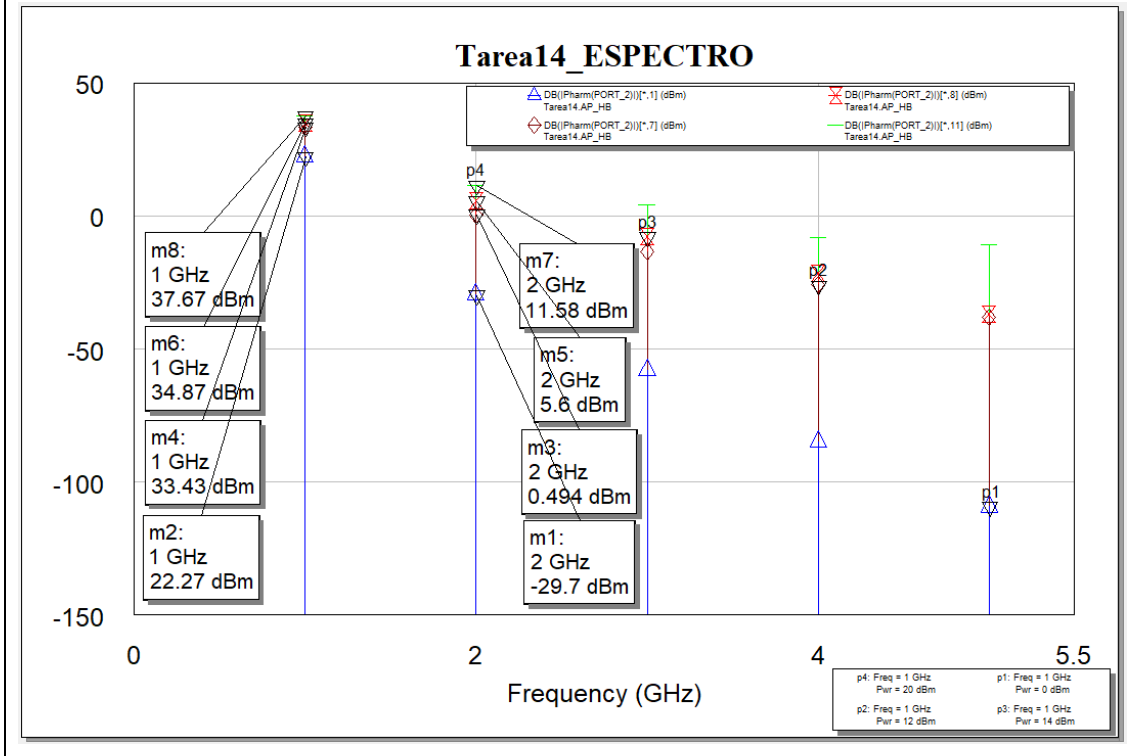


Tarea 14

Indique la diferencia de atenuación entre el tono fundamental y el primer armónico. Según los valores obtenidos indique si se prevé tener una distorsión elevada.

0 dBm	12 dBm	14 dBm	20 dBm
57.97 dB	32.936 dB	29.27 dB	26.09 dB

Conforme aumenta la Pin, se puede observar que habrá una mayor distorsión ya que la diferencia entre los armónicos es menor.



Tarea 15

Describe las diferencias entre tensiones y corrientes extrínsecas e intrínsecas:

La gráfica de la tarea 14 no sale distorsionada debido a la adaptación del dispositivo mientras que en la tarea 15 sí está distorsionada.

¿Por qué la tensión de offset es diferente?

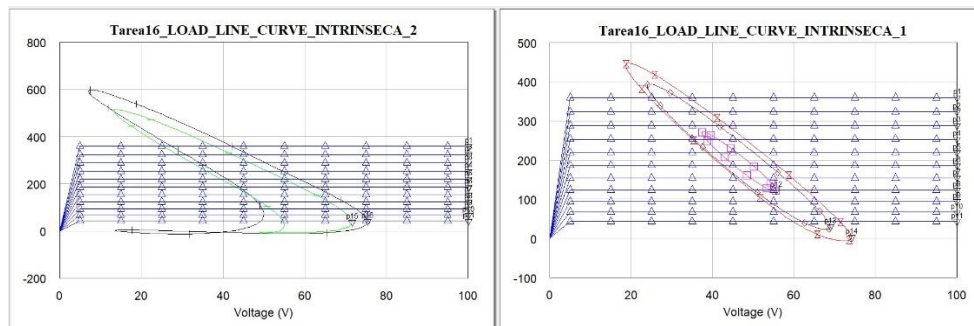
El punto de offset es distinto en cada punto porque en las corrientes intrínsecas el transistor está conectado a la corriente continua mientras que en extrínseca se mide junto a un condensador

¿Por qué unas están distorsionadas y otras no?

Las corrientes intrínsecas se distorsionan a partir de una potencia de entrada. Las redes de polarización filtran este efecto a la salida del circuito y por eso no se ve la distorsión para las corrientes extrínsecas.

Tarea 16

Sobre las figuras 48 y 50.



¿Por qué tienen forma elíptica?

Porque hay un desfase entre la tensión y la corriente. Debido a ello, la impedancia en la línea de carga es compleja y por esto se ve la forma elíptica.

¿Por qué las elipses tienen diferentes amplitudes?

Porque tienen una ganancia variable en frecuencia.

¿Por qué algunas están distorsionadas?

Debido al comportamiento no lineal del transistor.