



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

DE GRAN CANARIA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA
TÉCNICA DE TELECOMUNICACIÓN

DISEÑO DE UN MEZCLADOR
PARA UN RECEPTOR DE UWB EN
TECNOLOGÍA SIGE 0.35 μM DE AMS

TUTOR: FRANCISCO JAVIER DEL PINO SUÁREZ
COTUTOR: ROBERTO DÍAZ ORTEGA

AUTOR: ADRIÁN JORDÁN MONTANÉ
TITULACIÓN: SISTEMAS ELECTRÓNICOS
FECHA: JUNIO DE 2008

BLOQUE 1

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE RF

ESTÁNDAR IEEE 802.15.3a

TEORÍA DEL MEZCLADOR

TECNOLOGÍA S35D4

BLOQUE 2

DISEÑO A NIVEL DE ESQUEMÁTICO

DISEÑO A NIVEL DE LAYOUT

BLOQUE 3

CONCLUSIÓN

PRESUPUESTO

BLOQUE 1

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE RF

ESTÁNDAR IEEE 802.15.3a

TEORÍA DEL MEZCLADOR

TECNOLOGÍA S35D4

BLOQUE 2

DISEÑO A NIVEL DE ESQUEMÁTICO

DISEÑO A NIVEL DE LAYOUT

BLOQUE 3

CONCLUSIÓN

PRESUPUESTO

INTRODUCCIÓN



REDES INALÁMBRICAS



REDES INALÁMBRICAS





CLASIFICACIÓN REDES INALÁMBRICAS

FIJAS

- MMDS
- LMDS
- MICROONDAS PUNTO A PUNTO
- ENLACES ÓPTICOS

MÓVILES

- WWAN
- WMAN
- WLAN
- WPAN



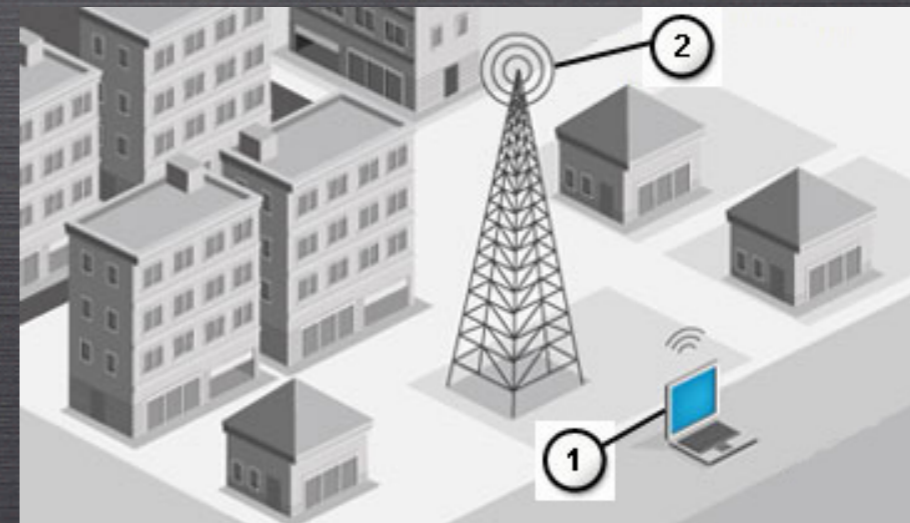
CLASIFICACIÓN REDES INALÁMBRICAS

FIJAS

- MMDS
- LMDS
- MICROONDAS PUNTO A PUNTO
- ENLACES ÓPTICOS

MÓVILES

- WWAN
- WMAN
- WLAN
- WPAN



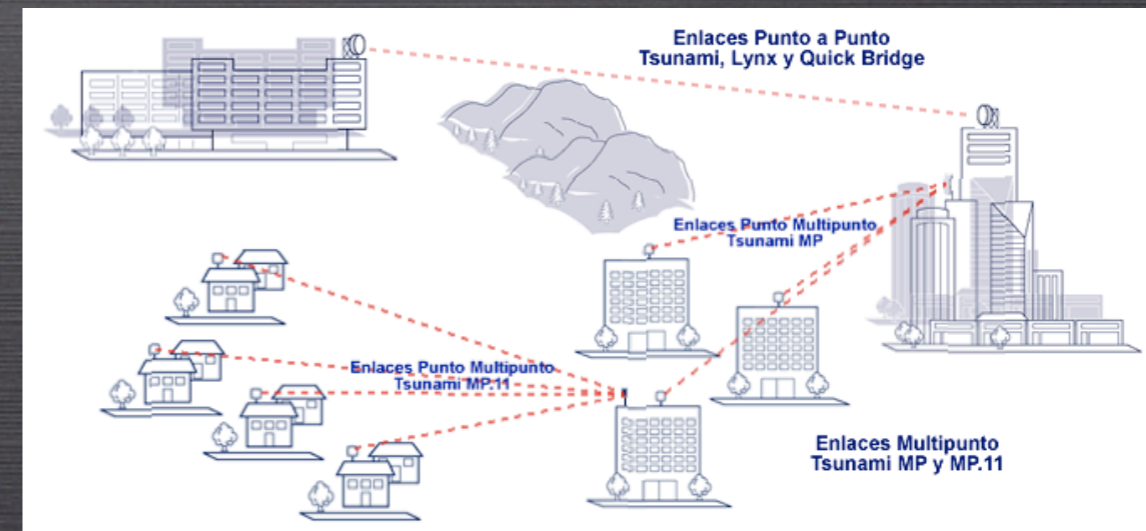
CLASIFICACIÓN REDES INALÁMBRICAS

FIJAS

- MMDS
- LMDS
- MICROONDAS PUNTO A PUNTO
- ENLACES ÓPTICOS

MÓVILES

- WWAN
- WMAN
- WLAN
- WPAN





CLASIFICACIÓN REDES INALÁMBRICAS

FIJAS

- MMDS
- LMDS
- MICROONDAS PUNTO A PUNTO
- ENLACES ÓPTICOS

MÓVILES

- WWAN
- WMAN
- WLAN
- WPAN





CLASIFICACIÓN REDES INALÁMBRICAS

FIJAS

- MMDS
- LMDS
- MICROONDAS PUNTO A PUNTO
- ENLACES ÓPTICOS

MÓVILES

- WWAN
- WMAN
- WLAN
- WPAN



MOVILIDAD Y TASA BINARIA





BLUETOOTH

BLOQUE 1

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

CARACTERÍSTICAS RF

ESTÁNDAR 802.15.3a

TEORÍA MEZCLADOR

TECNOLOGÍA S35D4



BLUETOOTH



BLUETOOTH



- OPERA EN LA ISM (2.45 GHz)
- VELOCIDADES DE TRANSMISION DE 2.1 MBPS EN SU VERSIÓN 2.0



ULTRA WIDE BAND (UWB)

BLOQUE 1

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

CARACTERÍSTICAS RF

ESTÁNDAR 802.15.3a

TEORÍA MEZCLADOR

TECNOLOGÍA S35D4



ULTRA WIDE BAND (UWB)



ULTRA WIDE BAND (UWB)



- BANDA DE 3.1 A 10.6 GHz
- VELOCIDADES DE TRANSMISIÓN DE 400 - 500 MBPS





ULTRA WIDE BAND (UWB)

BLOQUE 1

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

CARACTERÍSTICAS RF

ESTÁNDAR 802.15.3a

TEORÍA MEZCLADOR

TECNOLOGÍA S35D4

ULTRA WIDE BAND (UWB)

- **MÉTODOS DE GENERACIÓN DE SEÑALES DE UWB**
 - IR-UWB
 - CB-UWB

ULTRA WIDE BAND (UWB)

- MÉTODOS DE GENERACIÓN DE SEÑALES DE UWB
 - IR-UWB
 - CB-UWB
- FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION (FCC)
 - 802.15.3A BASADOS EN CB-UWB

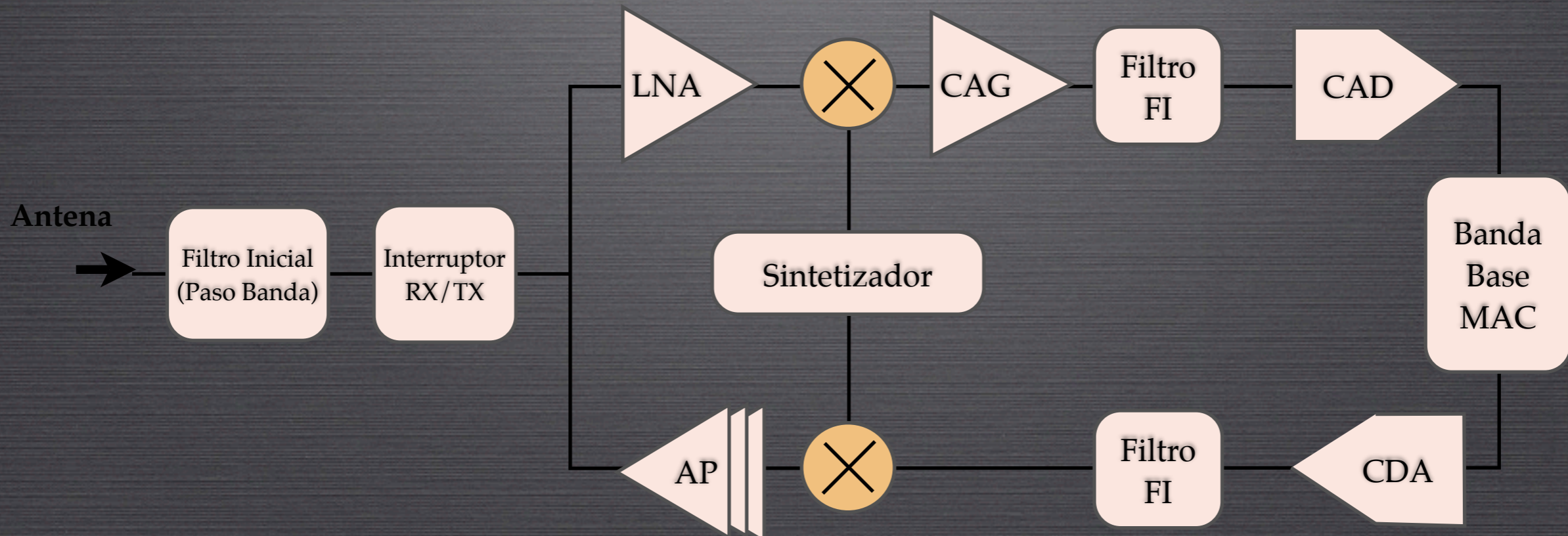
ULTRA WIDE BAND (UWB)

- **MÉTODOS DE GENERACIÓN DE SEÑALES DE UWB**
 - IR-UWB
 - CB-UWB
- **FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION (FCC)**
 - 802.15.3A BASADOS EN CB-UWB
- **MULTIBAND OFDM ALLIANCE (MBOA)**
 - ESPECTRO DE 3.1 A 10.6 GHz
 - 14 BANDAS DE 528 MHz
 - MODULACIÓN QPSK-OFDM 128
 - TASAS DE DATOS DE 53.3 A 480 MBPS



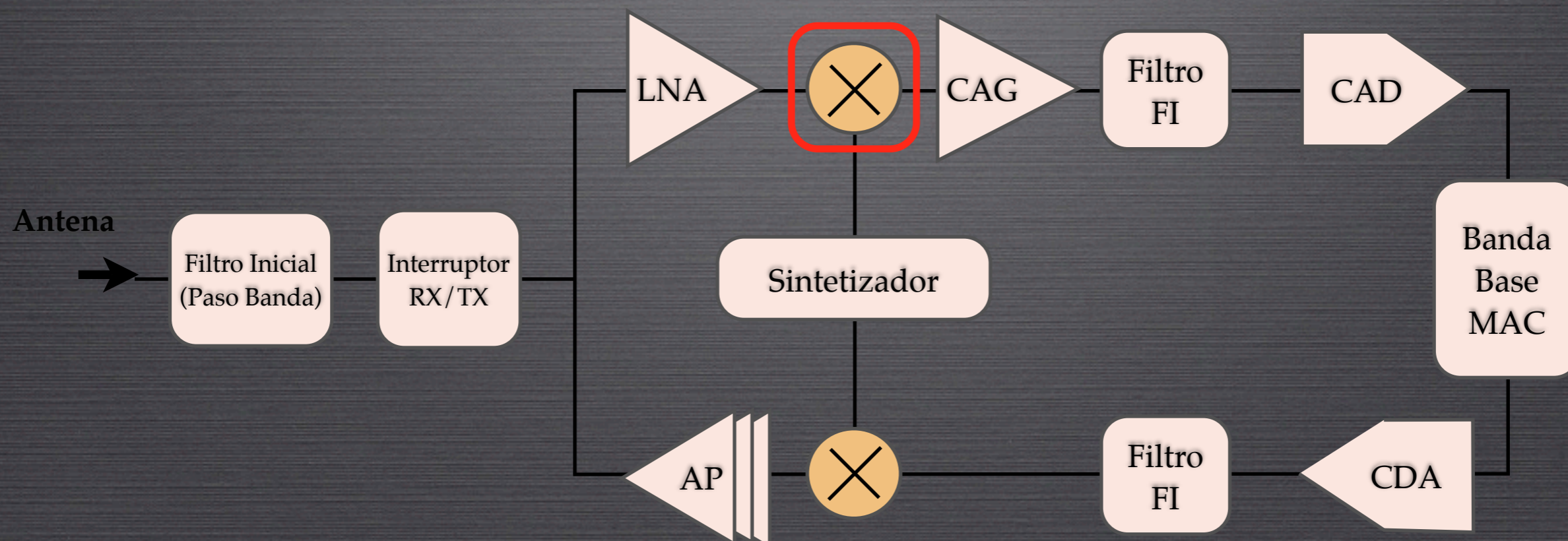
ULTRA WIDE BAND (UWB)

• DIAGRAMA RX/TX DE UWB



ULTRA WIDE BAND (UWB)

• DIAGRAMA RX/TX DE UWB





OBJETIVOS

- **DISEÑO DE UN MEZCLADOR SIMPLE BALANCEADO CON TRANSISTORES BIPOLARES DE HETEROESTRUCTURA PARA UN RECEPTOR DE UWB (802.15.3A) EN TECNOLOGÍA SIGE 0.35 μ M DE AMS**

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE RF



GANANCIA (G)

- LA GANANCIA DE UN CIRCUITO DETERMINA LA RELACIÓN ENTRE LAS AMPLITUDES DE LA SEÑAL DE SALIDA Y LA DE ENTRADA

$$G = \frac{V_{salida}}{V_{entrada}}$$

GANANCIA (G)

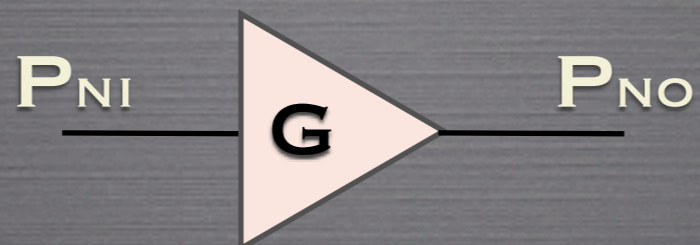
- LA GANANCIA DE UN CIRCUITO DETERMINA LA RELACIÓN ENTRE LAS AMPLITUDES DE LA SEÑAL DE SALIDA Y LA DE ENTRADA

$$G = \frac{V_{salida}}{V_{entrada}}$$

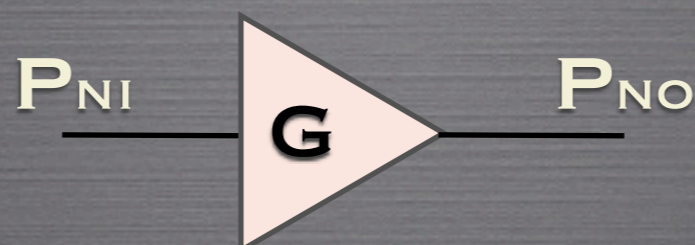
- SIENDO EL VALOR DE LA GANANCIA EN DECIBELIOS

$$G(dB) = 20 \cdot \log\left(\frac{V_{salida}}{V_{entrada}}\right)$$

 FACTOR DE RUIDO (F) Y FIGURA DE RUIDO (NF)



FACTOR DE RUIDO (F) Y FIGURA DE RUIDO (NF)



- EL FACTOR DE RUIDO VIENE DADO POR LA EXPRESIÓN

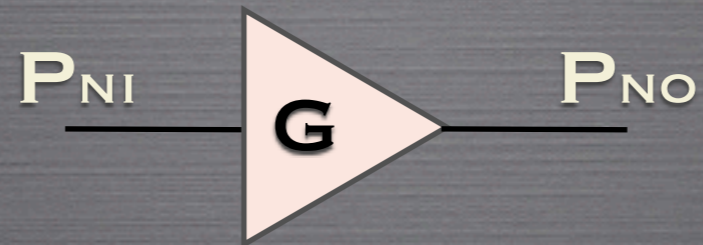
$$F = \frac{P_{NO}}{P_{Ni} \cdot G_A}$$

$$NF = 10 \cdot \log(F)$$

- CONSIDERANDO QUE $G_A = P_{SO} / P_{SI}$ SE OBTIENE:

$$F = \frac{P_{Si} / P_{Ni}}{P_{So} / P_{No}} = \frac{SNR_i}{SNR_o}$$

FACTOR DE RUIDO (F) Y FIGURA DE RUIDO (NF)



- EN VARIAS ETAPAS EN CASCADA LA FIGURA DE RUIDO VIENE DADA POR:



$$F = F_1 + \frac{F_2 - 1}{G_1}$$

BLOQUE 1

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

CARACTERÍSTICAS RF

ESTÁNDAR 802.15.3a

TEORÍA MEZCLADOR

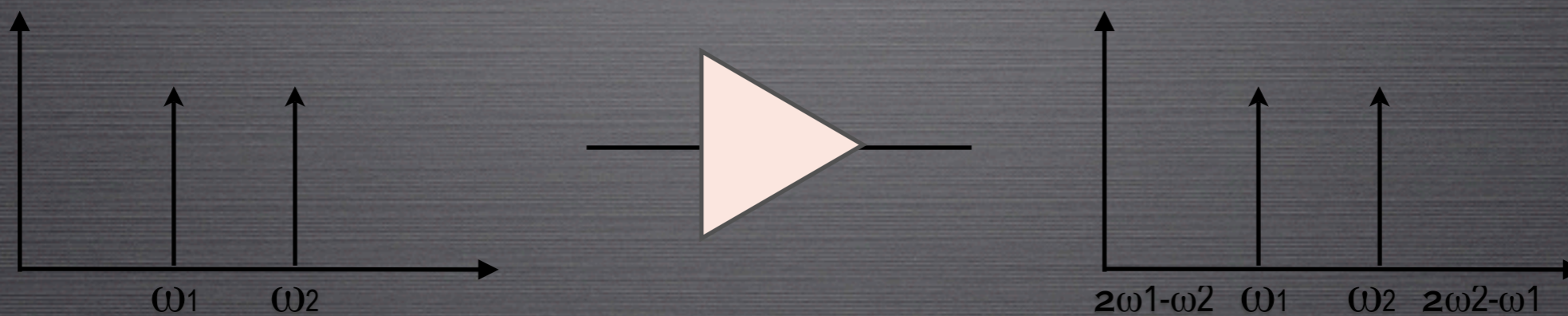
TECNOLOGÍA S35D4



PUNTO DE INTERCEPCIÓN DE 3° ORDEN

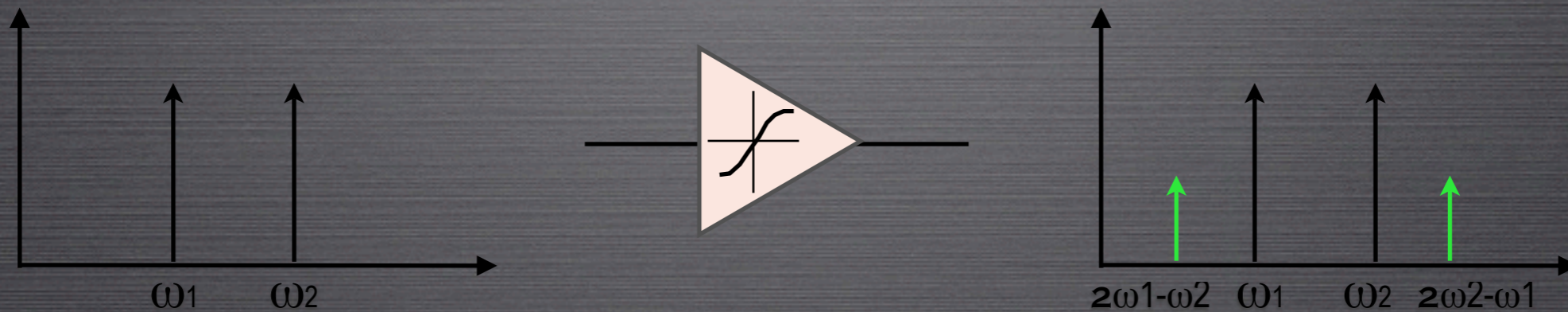
PUNTO DE INTERCEPCIÓN DE 3° ORDEN

- EN UN SISTEMA LINEAL



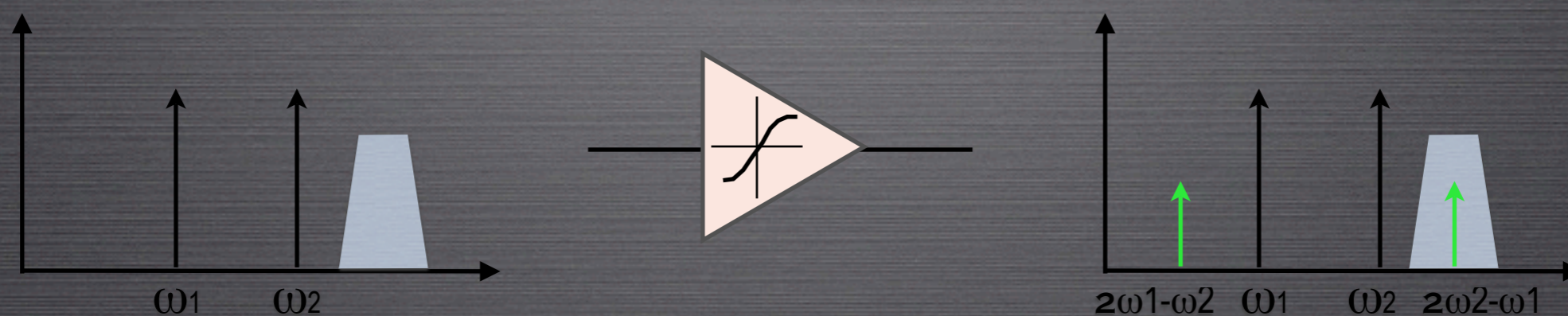
PUNTO DE INTERCEPCIÓN DE 3° ORDEN

- EN LA SALIDA DE LOS SISTEMAS NO LINEALES APARECEN TÉRMINOS ARMÓNICOS DE LA SEÑAL DE ENTRADA ($m\omega_1 \pm n\omega_2$)



PUNTO DE INTERCEPCIÓN DE 3º ORDEN

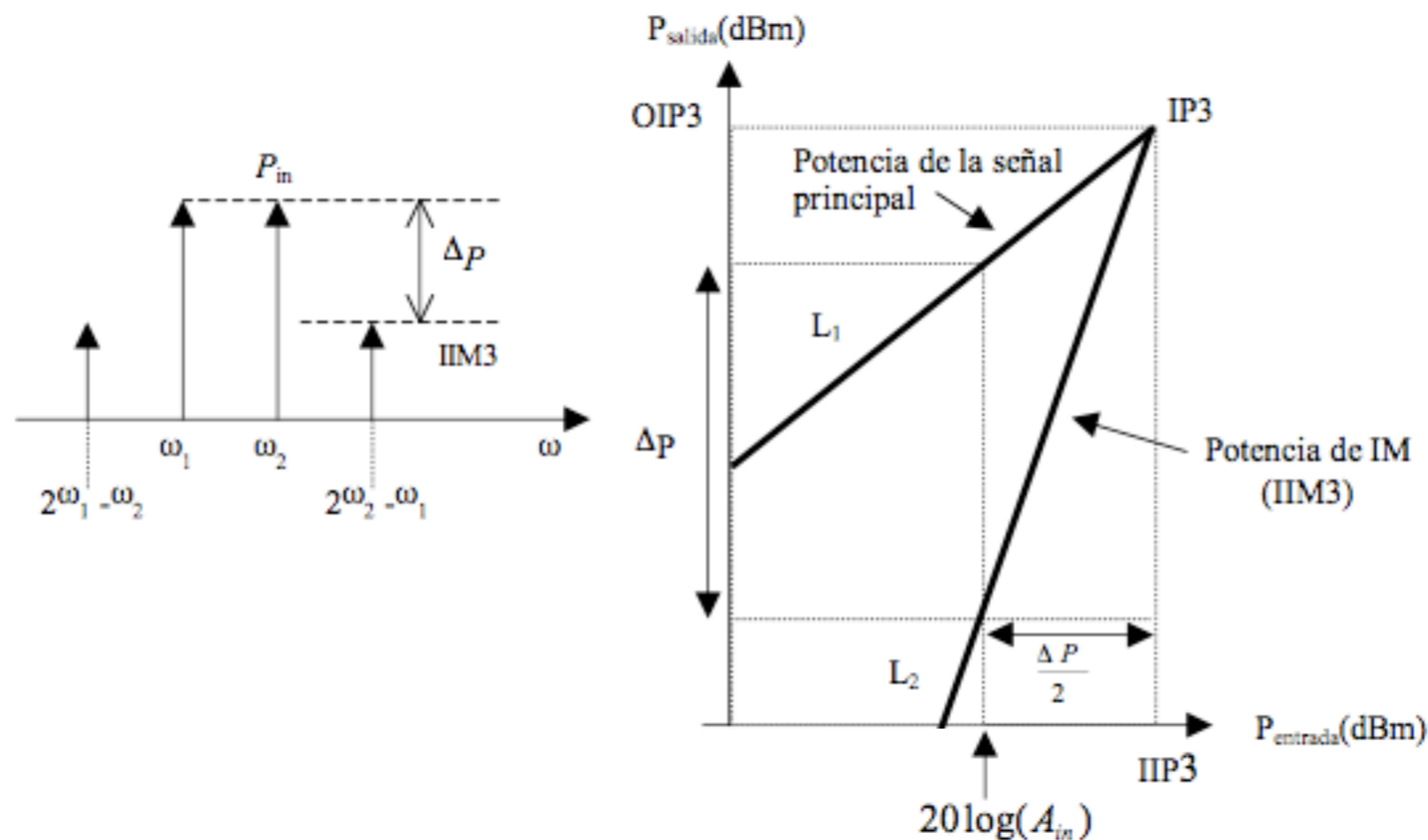
- EN LA SALIDA DE LOS SISTEMAS NO LINEALES APARECEN TÉRMINOS ARMÓNICOS DE LA SEÑAL DE ENTRADA ($m\omega_1 \pm n\omega_2$)



- LOS PRODUCTOS DE INTERMODULACIÓN SON LOS MÁS PELIGROSOS PORQUE PUEDEN SOLAPARSE CON LA SEÑAL DESEADA

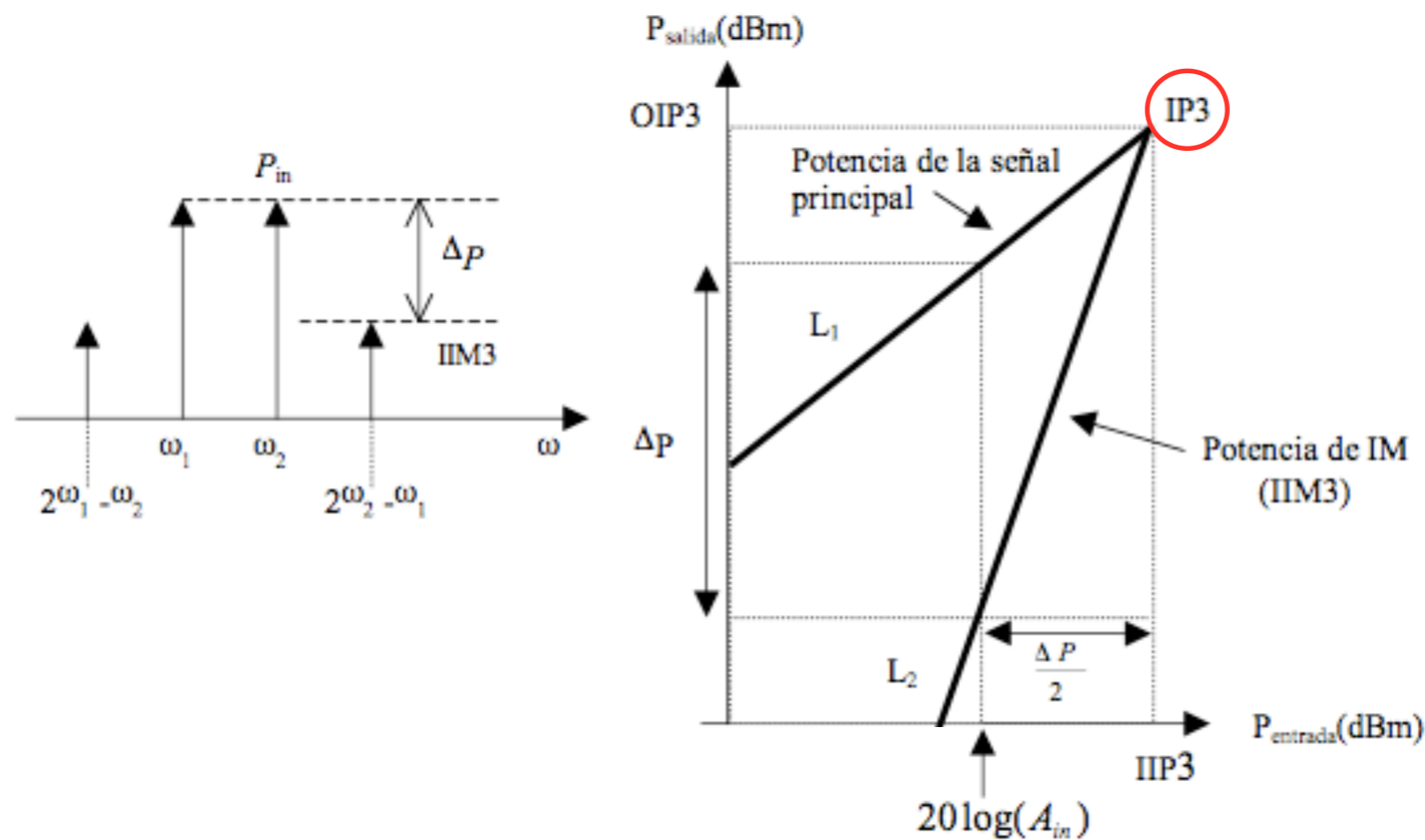
PUNTO DE INTERCEPCIÓN DE 3º ORDEN

- EL IP3 DETERMINA LA DEGRADACIÓN DE LA SEÑAL DEBIDO A LOS PRODUCTOS DE INTERMODULACIÓN



PUNTO DE INTERCEPCIÓN DE 3º ORDEN

- EL IP3 DETERMINA LA DEGRADACIÓN DE LA SEÑAL DEBIDO A LOS PRODUCTOS DE INTERMODULACIÓN



 COEFICIENTE DE ONDA ESTACIONARIA

- ES UNA MEDIDA CUANTITATIVA DE LA ADAPTACIÓN DEL CIRCUITO A LA ENTRADA $VSWR1$ O A LA SALIDA $VSWR2$

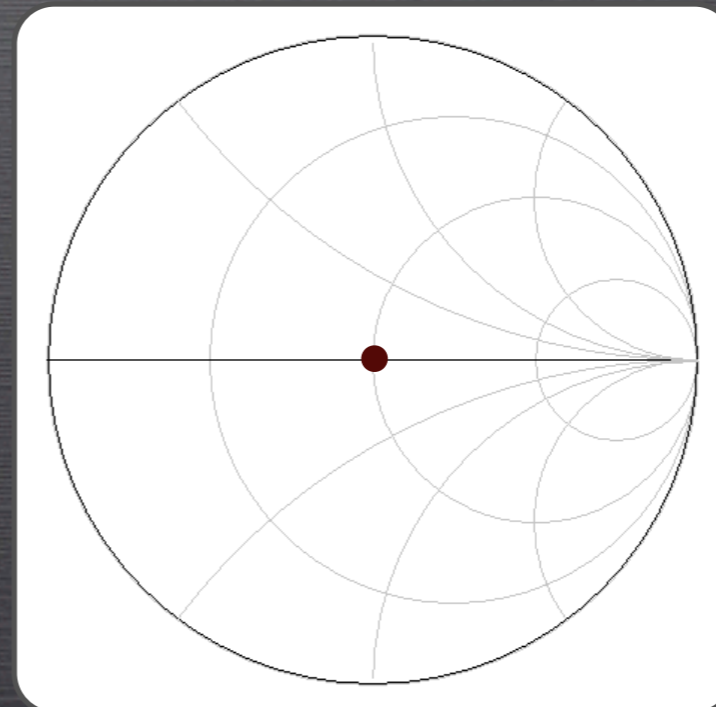
$$|\Gamma_L| = \frac{|Z_L - Z_0|}{|Z_L + Z_0|} = \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1}$$

COEFICIENTE DE ONDA ESTACIONARIA

- ES UNA MEDIDA CUANTITATIVA DE LA ADAPTACIÓN DEL CIRCUITO A LA ENTRADA $VSWR1$ O A LA SALIDA $VSWR2$

$$|\Gamma_L| = \frac{|Z_L - Z_0|}{|Z_L + Z_0|} = \frac{VSWR - 1}{VSWR + 1}$$

- REPRESENTADO EN CARTA DE SMITH



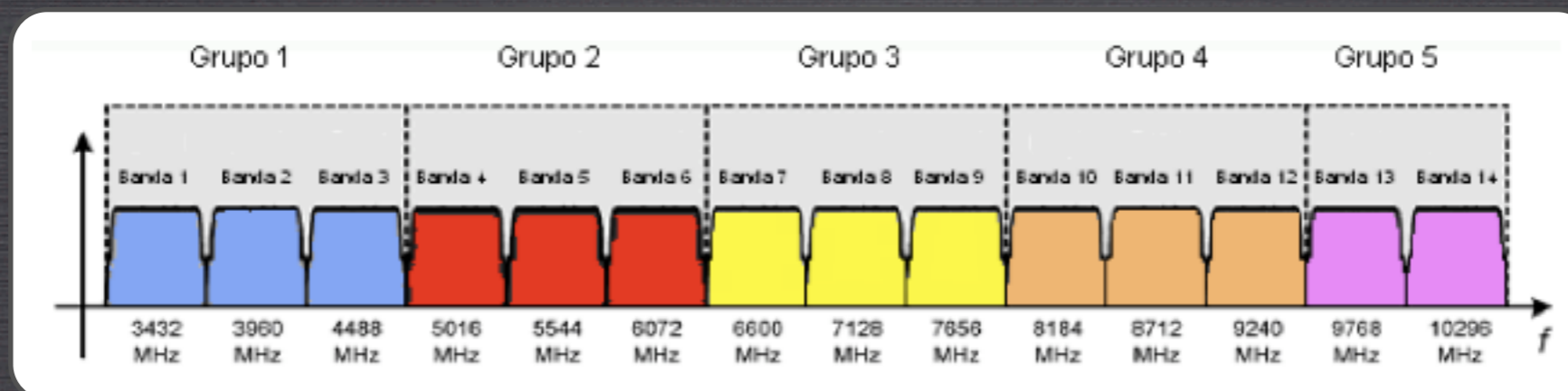
ESTÁNDAR IEEE 802.15.3a

CARACTERÍSTICAS DEL ESTÁNDAR

- PROPUESTA POR LA MBOA
 - ESPECTRO DE 3.1 A 10.6 GHZ
 - EN 14 BANDAS DE 528 MHZ
 - MODULACIÓN QPSK-OFDM 128
 - TASA DE DATOS DE 53.3 A 480 MBPS
 - FRECUENCIA CENTRAL DE LA BANDA:

$$2904 + (528 \cdot nb) \text{ (MHz)}$$

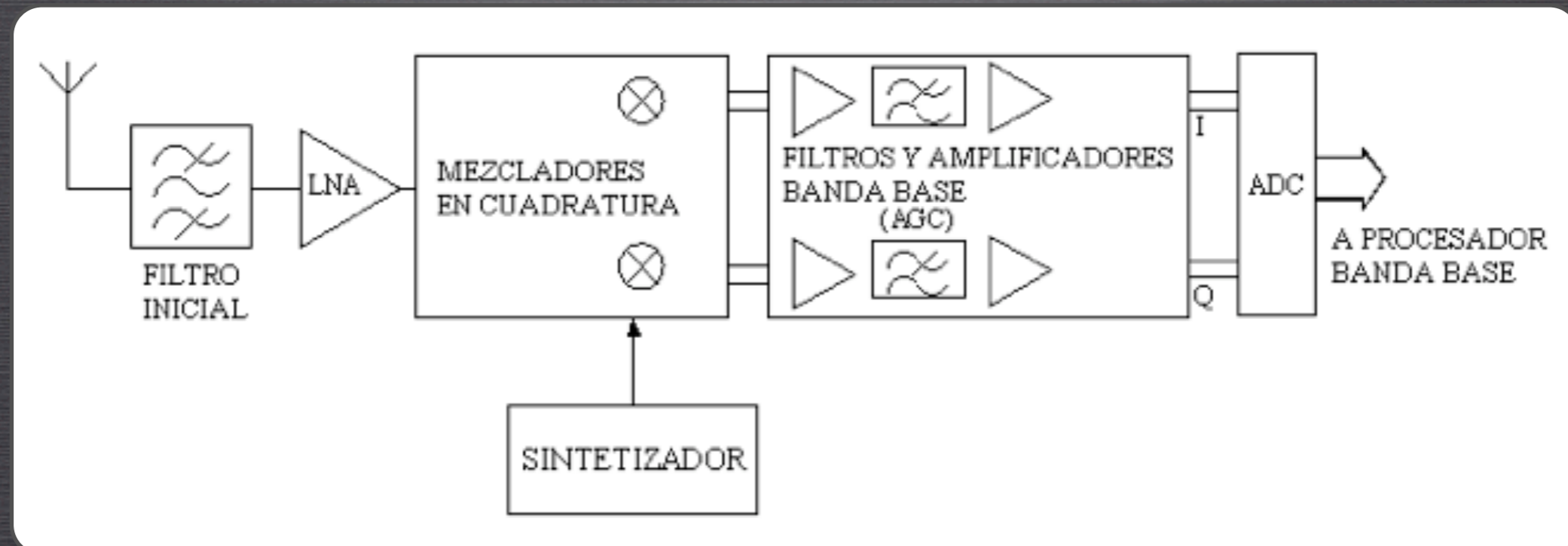
$$nb = 1 \dots 14$$



CARACTERÍSTICAS DEL ESTÁNDAR

- ESPECIFICACIONES DEL RECEPTOR PARA UWB-MBOA

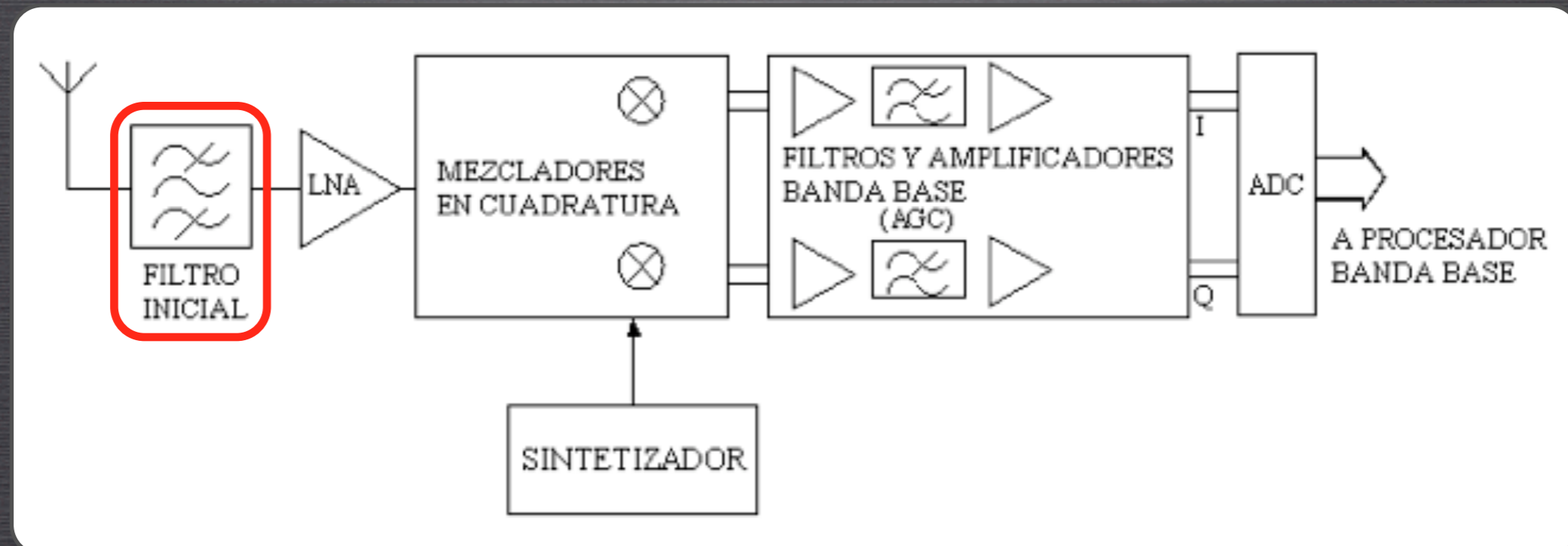
- ESTRUCTURA DEL RECEPTOR ZERO-IF



CARACTERÍSTICAS DEL ESTÁNDAR

- ESPECIFICACIONES DEL RECEPTOR PARA UWB-MBOA

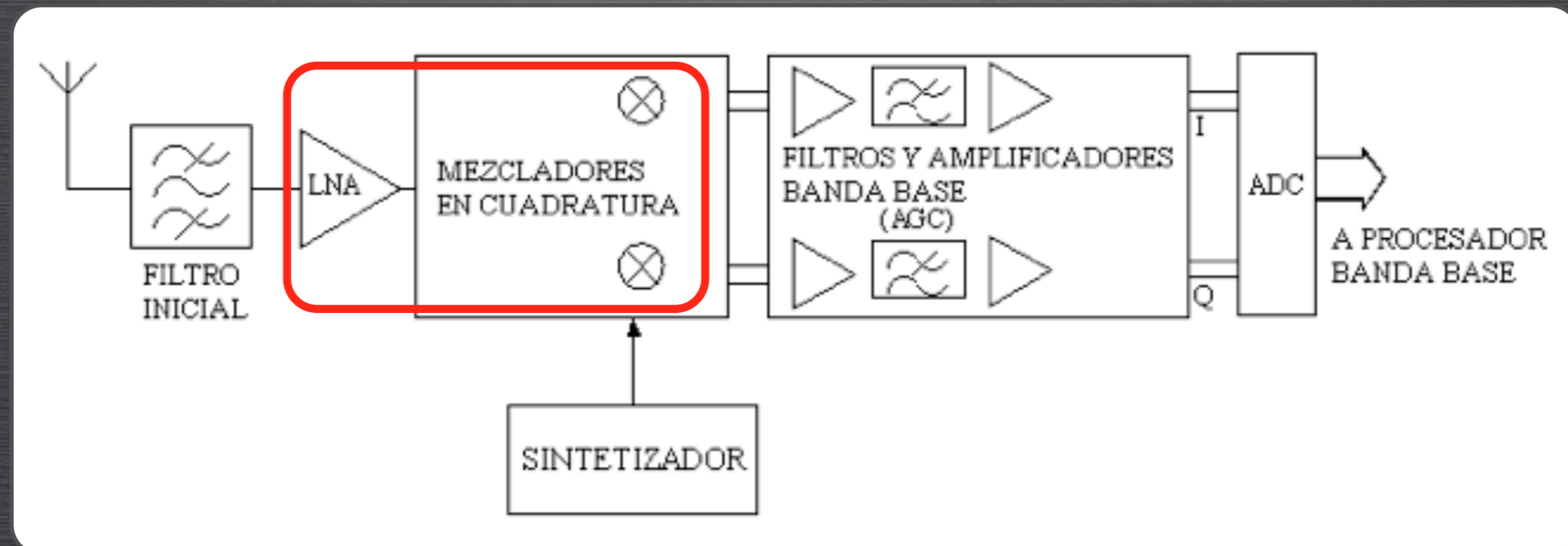
- ESTRUCTURA DEL RECEPTOR ZERO-IF



CARACTERÍSTICAS DEL ESTÁNDAR

- ESPECIFICACIONES DEL RECEPTOR PARA UWB-MBOA

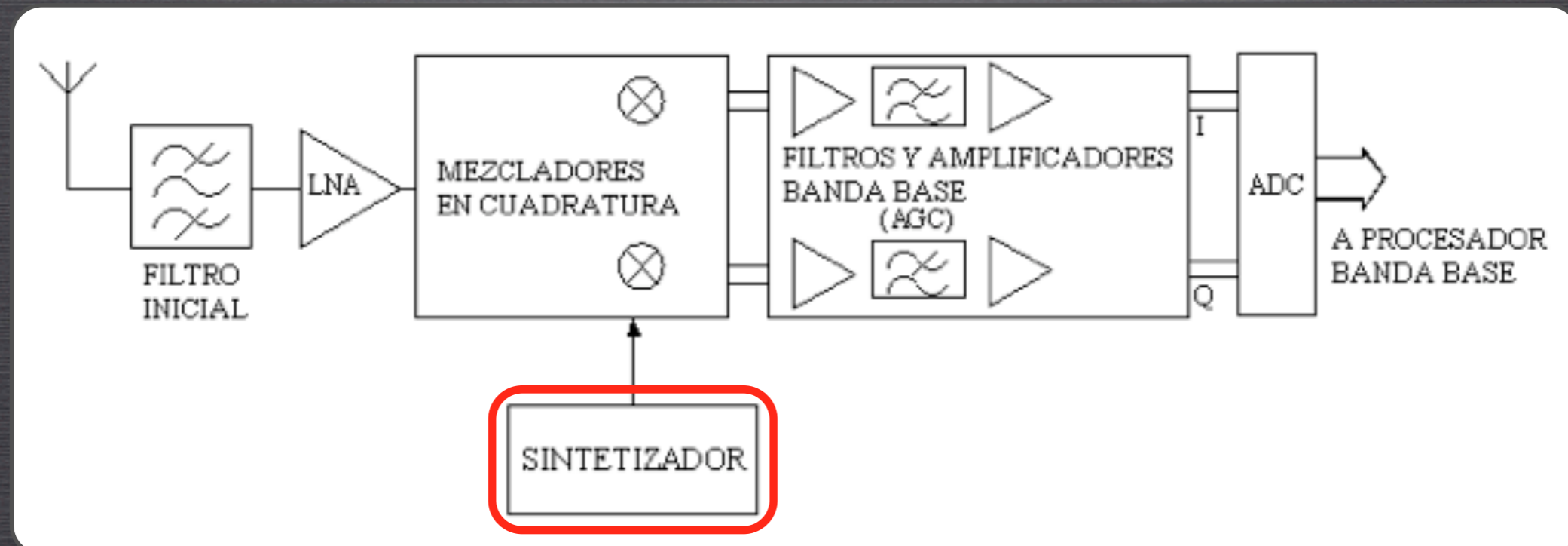
- ESTRUCTURA DEL RECEPTOR ZERO-IF



CARACTERÍSTICAS DEL ESTÁNDAR

- ESPECIFICACIONES DEL RECEPTOR PARA UWB-MBOA

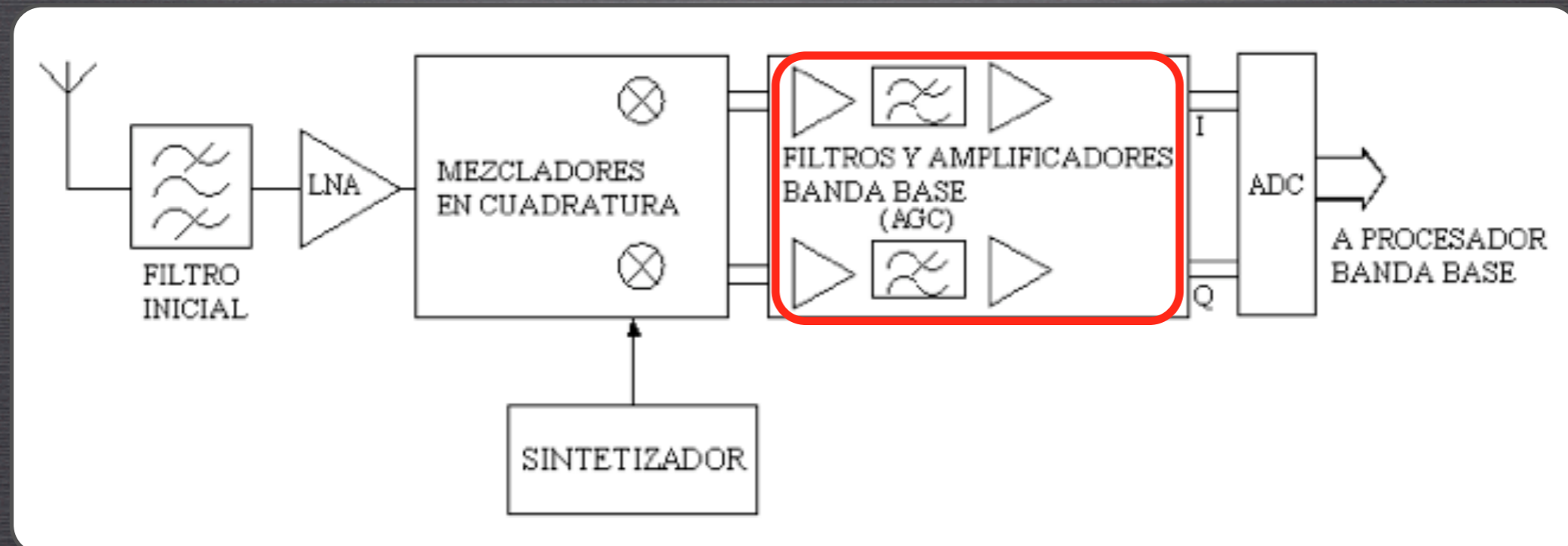
- ESTRUCTURA DEL RECEPTOR ZERO-IF



CARACTERÍSTICAS DEL ESTÁNDAR

- ESPECIFICACIONES DEL RECEPTOR PARA UWB-MBOA

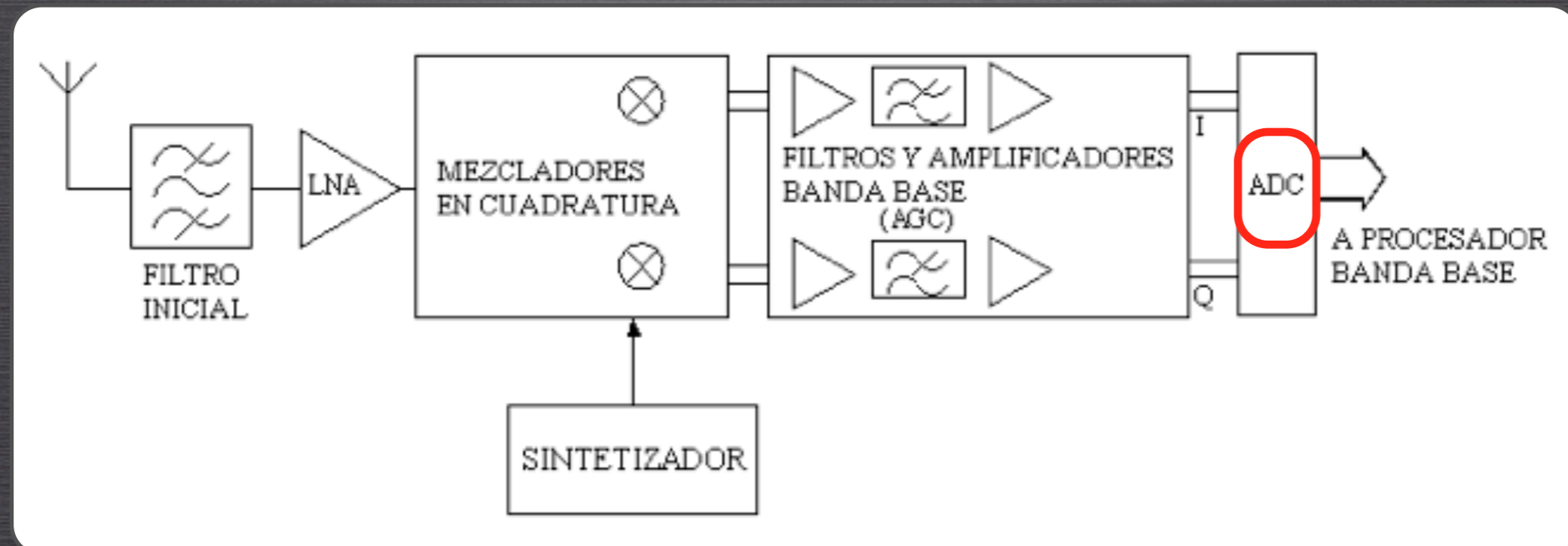
- ESTRUCTURA DEL RECEPTOR ZERO-IF



CARACTERÍSTICAS DEL ESTÁNDAR

- ESPECIFICACIONES DEL RECEPTOR PARA UWB-MBOA

- ESTRUCTURA DEL RECEPTOR ZERO-IF





CARACTERÍSTICAS DEL ESTÁNDAR

- **DESAFÍOS EN EL DISEÑO DE RECEPTORES DE MB-OFDM**



CARACTERÍSTICAS DEL ESTÁNDAR

- **DESAFÍOS EN EL DISEÑO DE RECEPTORES DE MB-OFDM**
 - ADAPTACIÓN DE LA IMPEDANCIA DE ENTRADA DE BANDA ANCHA

CARACTERÍSTICAS DEL ESTÁNDAR

- **DESAFÍOS EN EL DISEÑO DE RECEPTORES DE MB-OFDM**
 - ADAPTACIÓN DE LA IMPEDANCIA DE ENTRADA DE BANDA ANCHA
 - MINIMIZAR EL EFECTO DE SEÑALES BLOQUEANTES → MEJOR LINEALIDAD



CARACTERÍSTICAS DEL ESTÁNDAR

- **DESAFÍOS EN EL DISEÑO DE RECEPTORES DE MB-OFDM**
 - ADAPTACIÓN DE LA IMPEDANCIA DE ENTRADA DE BANDA ANCHA
 - MINIMIZAR EL EFECTO DE SEÑALES BLOQUEANTES → MEJOR LINEALIDAD
 - FILTROS CON ALTO RECHAZO A LA FRECUENCIA DE CORTE (264 MHz)



CARACTERÍSTICAS DEL ESTÁNDAR

- **DESAFÍOS EN EL DISEÑO DE RECEPTORES DE MB-OFDM**
 - ADAPTACIÓN DE LA IMPEDANCIA DE ENTRADA DE BANDA ANCHA
 - MINIMIZAR EL EFECTO DE SEÑALES BLOQUEANTES → MEJOR LINEALIDAD
 - FILTROS CON ALTO RECHAZO A LA FRECUENCIA DE CORTE (264 MHz)
 - SINTETIZADOR DE FRECUENCIA DE BANDA ANCHA ÁGIL PARA TODA LA BANDA



CARACTERÍSTICAS DEL ESTÁNDAR

- **DESAFÍOS EN EL DISEÑO DE RECEPTORES DE MB-OFDM**
 - ADAPTACIÓN DE LA IMPEDANCIA DE ENTRADA DE BANDA ANCHA
 - MINIMIZAR EL EFECTO DE SEÑALES BLOQUEANTES → MEJOR LINEALIDAD
 - FILTROS CON ALTO RECHAZO A LA FRECUENCIA DE CORTE (264 MHz)
 - SINTETIZADOR DE FRECUENCIA DE BANDA ANCHA ÁGIL PARA TODA LA BANDA
 - GANANCIA EQUILIBRADA ENTRE I Y Q, Y EFICIENCIA EN LAS FASES EN CUADRATURA



CARACTERÍSTICAS DEL ESTÁNDAR

- **DESAFÍOS EN EL DISEÑO DE RECEPTORES DE MB-OFDM**
 - ADAPTACIÓN DE LA IMPEDANCIA DE ENTRADA DE BANDA ANCHA
 - MINIMIZAR EL EFECTO DE SEÑALES BLOQUEANTES → MEJOR LINEALIDAD
 - FILTROS CON ALTO RECHAZO A LA FRECUENCIA DE CORTE (264 MHz)
 - SINTETIZADOR DE FRECUENCIA DE BANDA ANCHA ÁGIL PARA TODA LA BANDA
 - GANANCIA EQUILIBRADA ENTRE I Y Q, Y EFICIENCIA EN LAS FASES EN CUADRATURA
 - PUREZA DEL LO

 CARACTERÍSTICAS DEL ESTÁNDAR

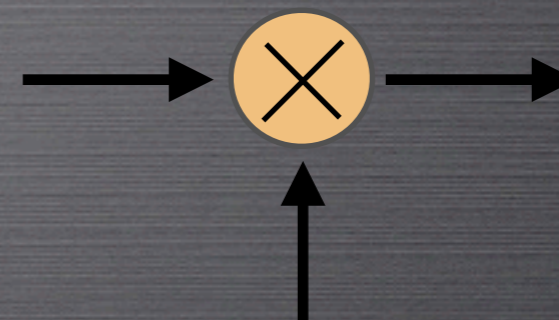
• ESPECIFICACIONES DEL RECEPTOR UWB-MBOA

Sensibilidad	-83.6 a -72.6 dBm
NF	6 - 7 dB
Ganancia de compresión a 1 dB / IIP3	-18.56 dBm / -9 dBm
Ruido de fase	-100 dBc/Hz a 1 MHz
Ganancia tensión	84 dB
Total CAG	60 dB

MEZCLADOR DE FRECUENCIAS

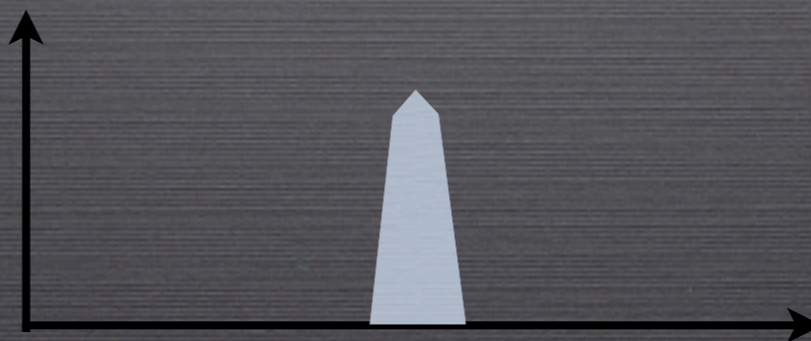
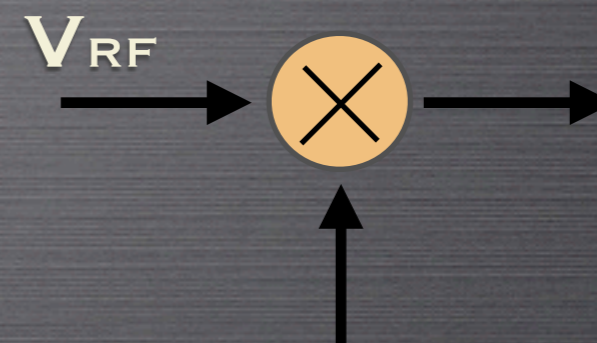
MEZCLADOR DE FRECUENCIAS

- TRASLADA LA SEÑAL PRESENTE EN SU ENTRADA A UN RANGO DE FRECUENCIAS DIFERENTE SIN MODIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑAL



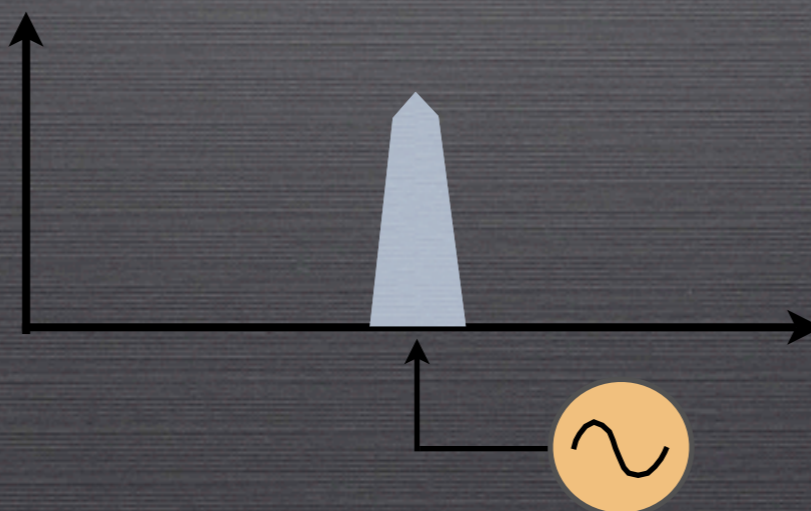
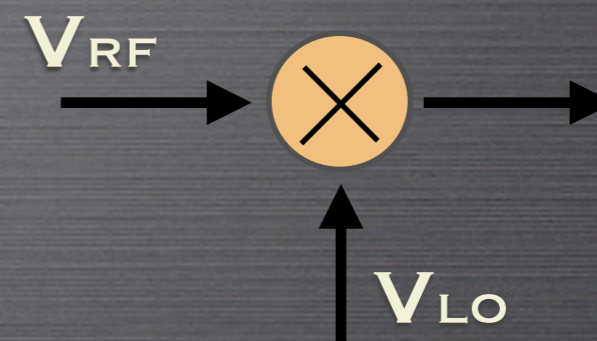
MEZCLADOR DE FRECUENCIAS

- TRASLADA LA SEÑAL PRESENTE EN SU ENTRADA A UN RANGO DE FRECUENCIAS DIFERENTE SIN MODIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑAL



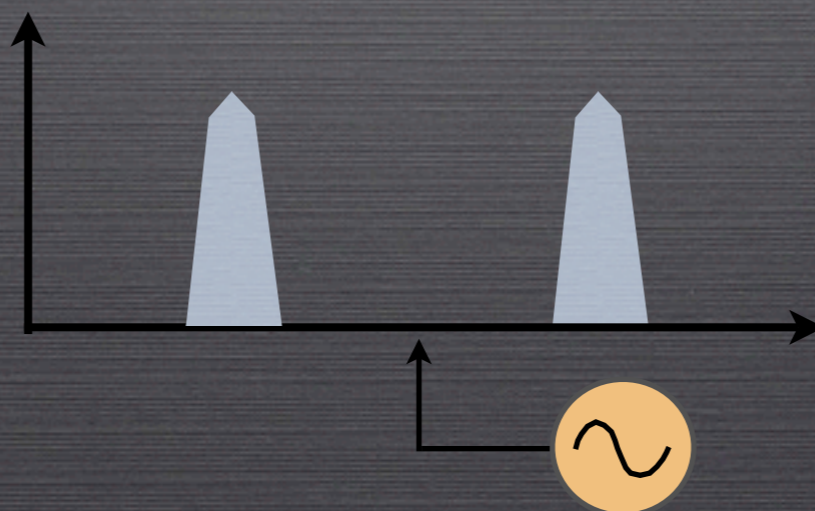
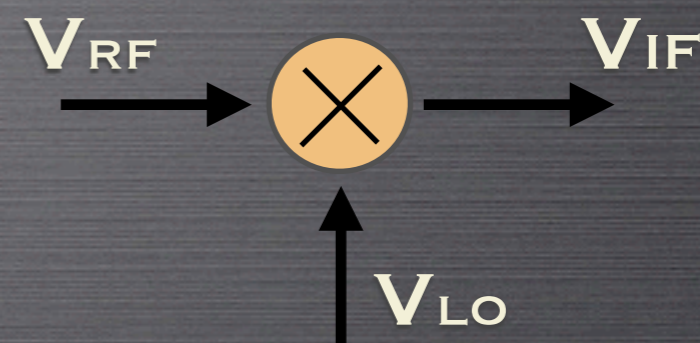
MEZCLADOR DE FRECUENCIAS

- TRASLADA LA SEÑAL PRESENTE EN SU ENTRADA A UN RANGO DE FRECUENCIAS DIFERENTE SIN MODIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑAL

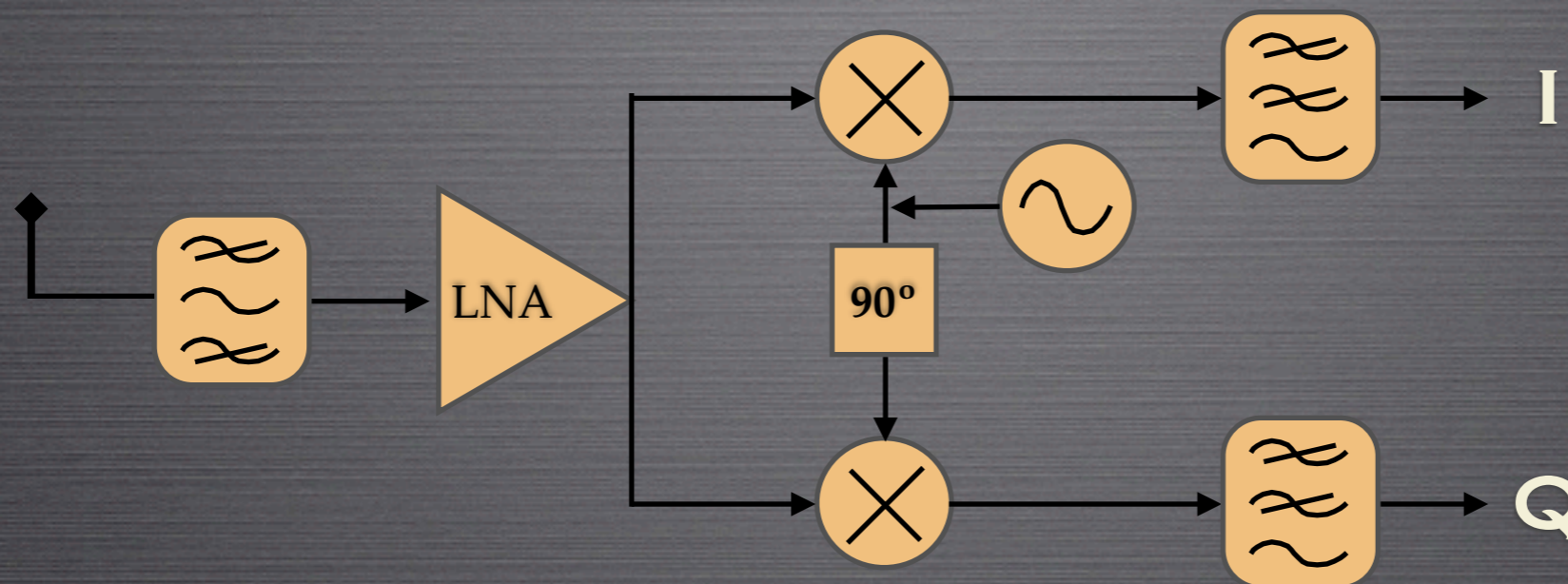


MEZCLADOR DE FRECUENCIAS

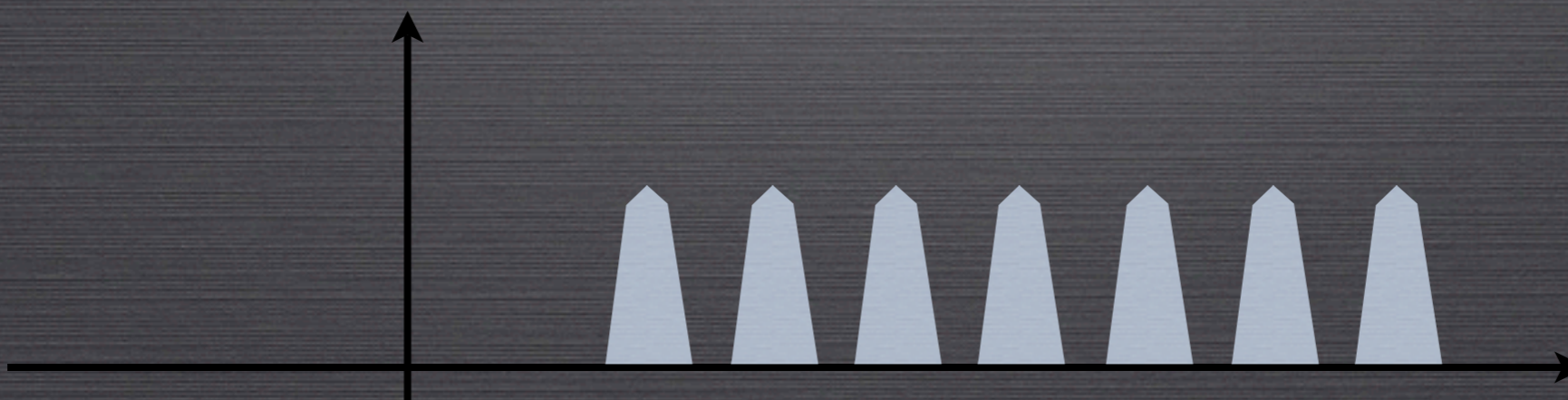
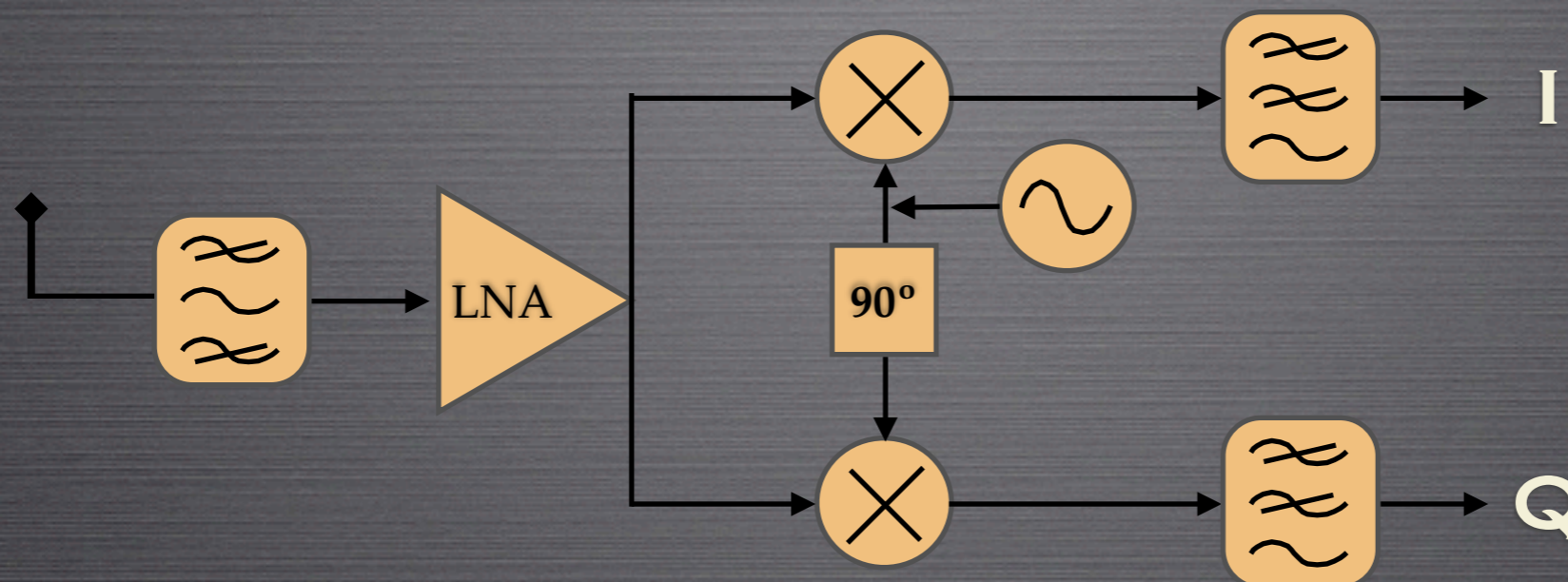
- TRASLADA LA SEÑAL PRESENTE EN SU ENTRADA A UN RANGO DE FRECUENCIAS DIFERENTE SIN MODIFICAR LAS CARACTERÍSTICAS DE LA SEÑAL



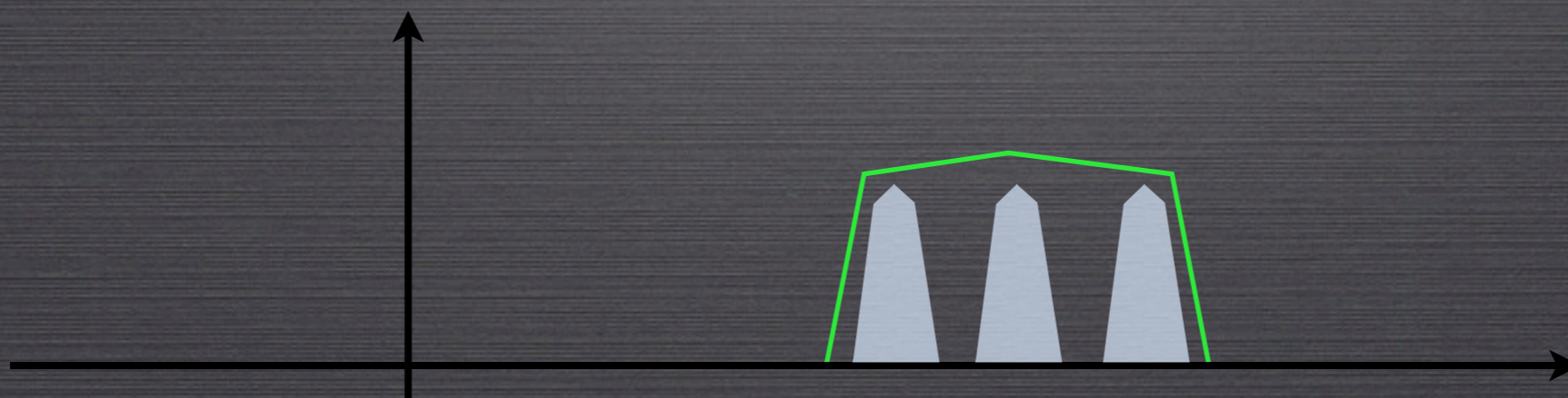
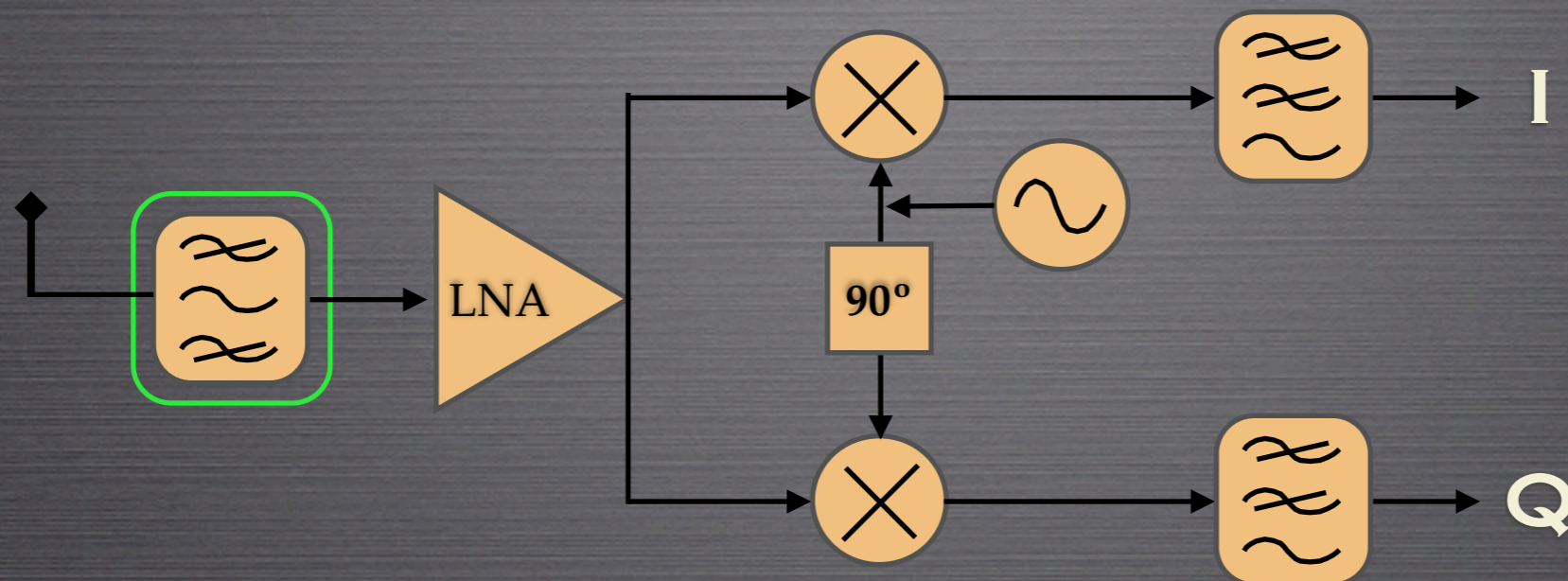
RECEPTOR DE CONVERSIÓN DIRECTA



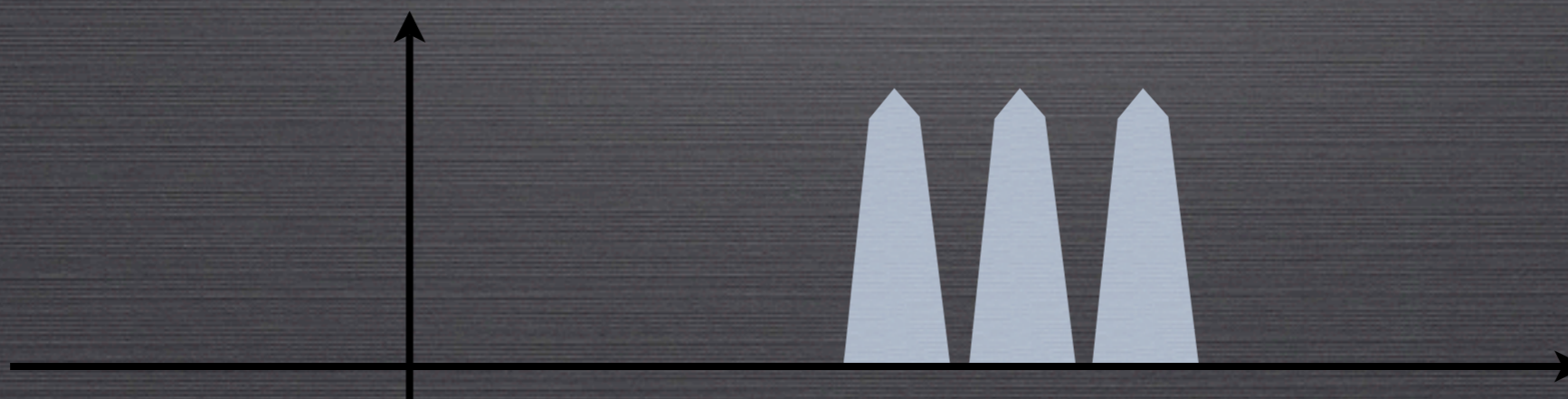
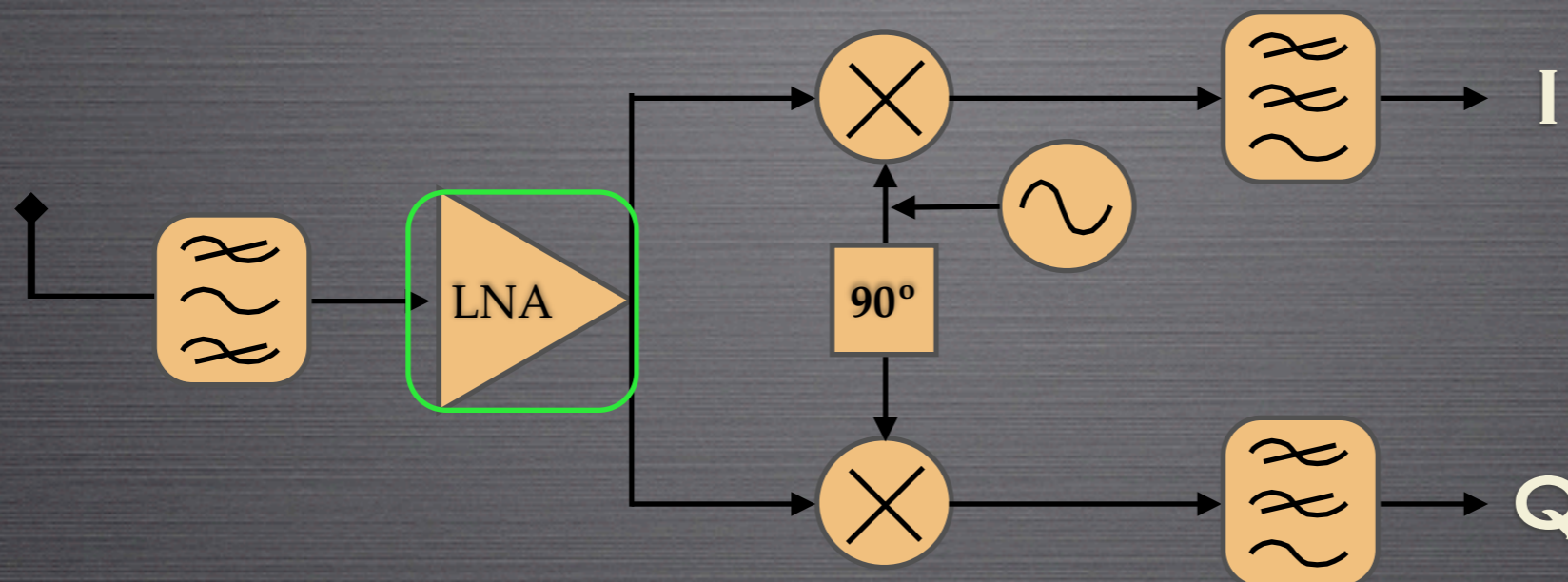
RECEPTOR DE CONVERSIÓN DIRECTA



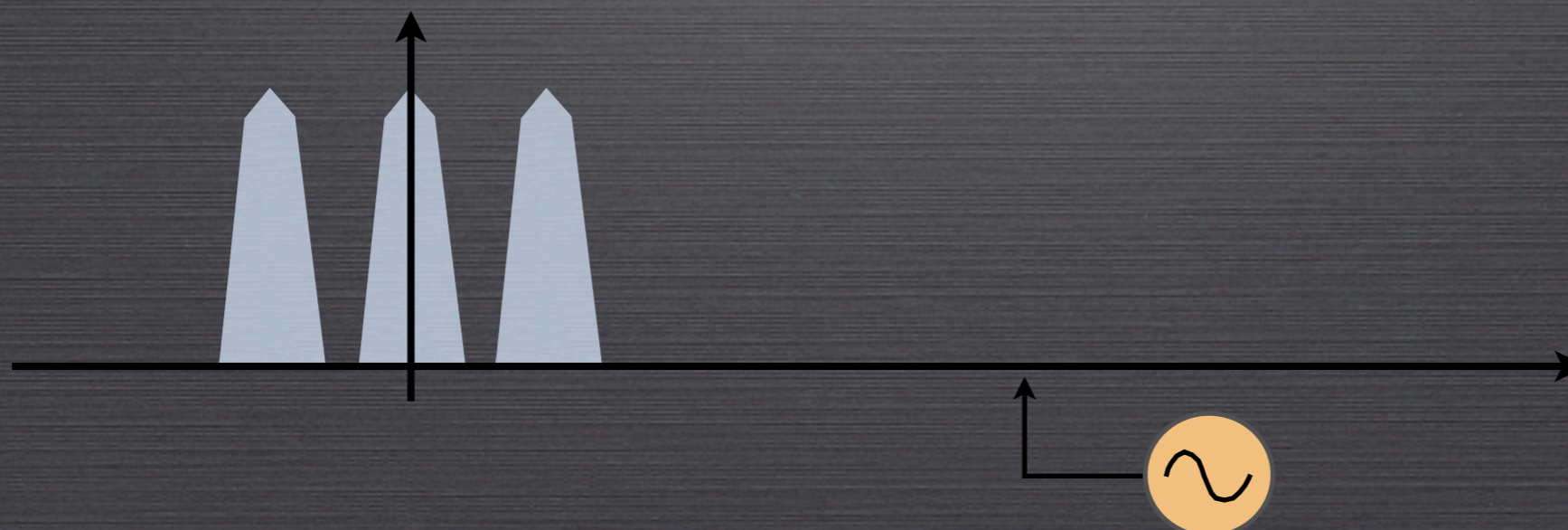
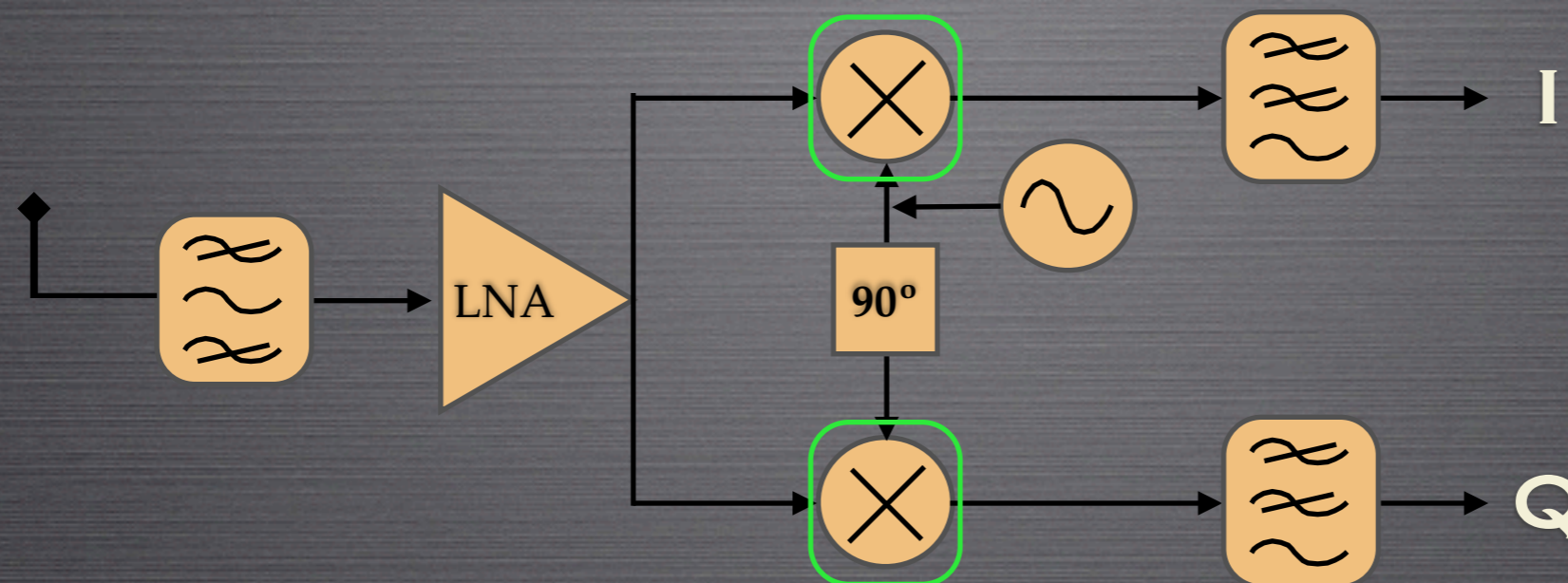
RECEPTOR DE CONVERSIÓN DIRECTA



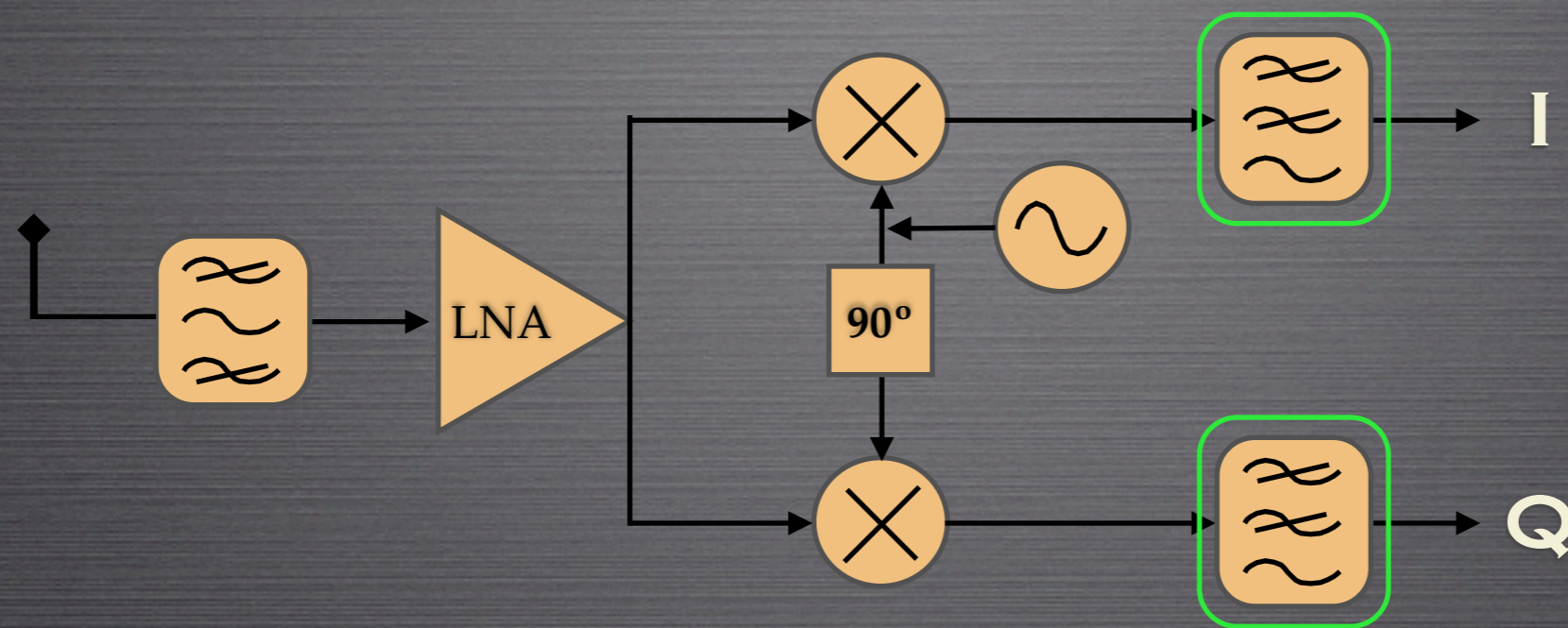
RECEPTOR DE CONVERSIÓN DIRECTA



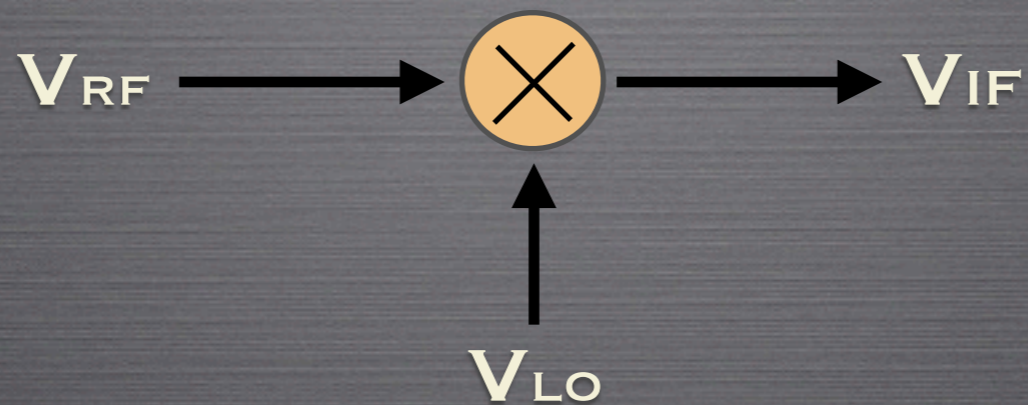
RECEPTOR DE CONVERSIÓN DIRECTA



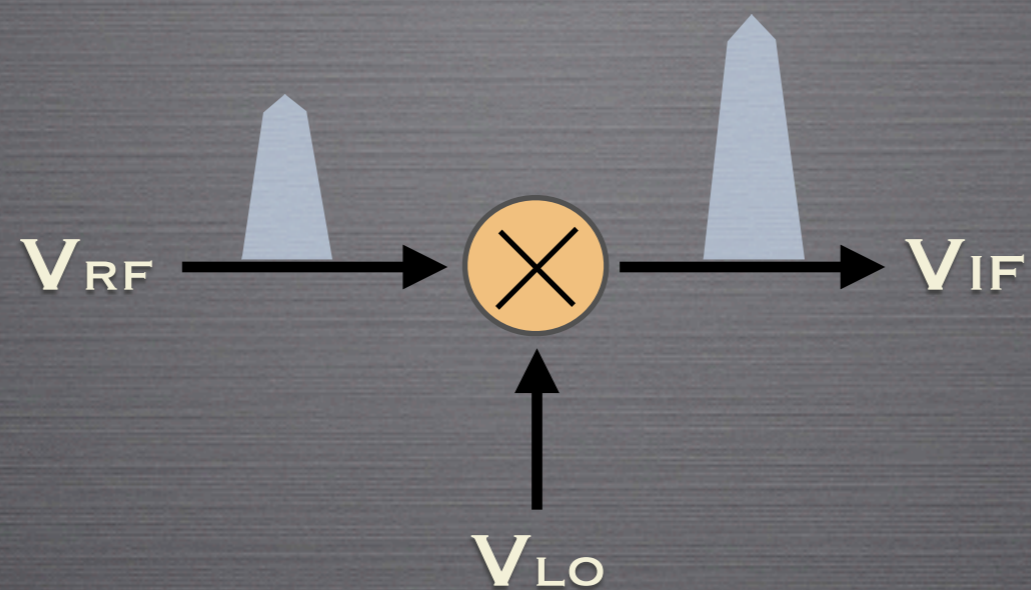
RECEPTOR DE CONVERSIÓN DIRECTA



PARÁMETROS DEL MEZCLADOR

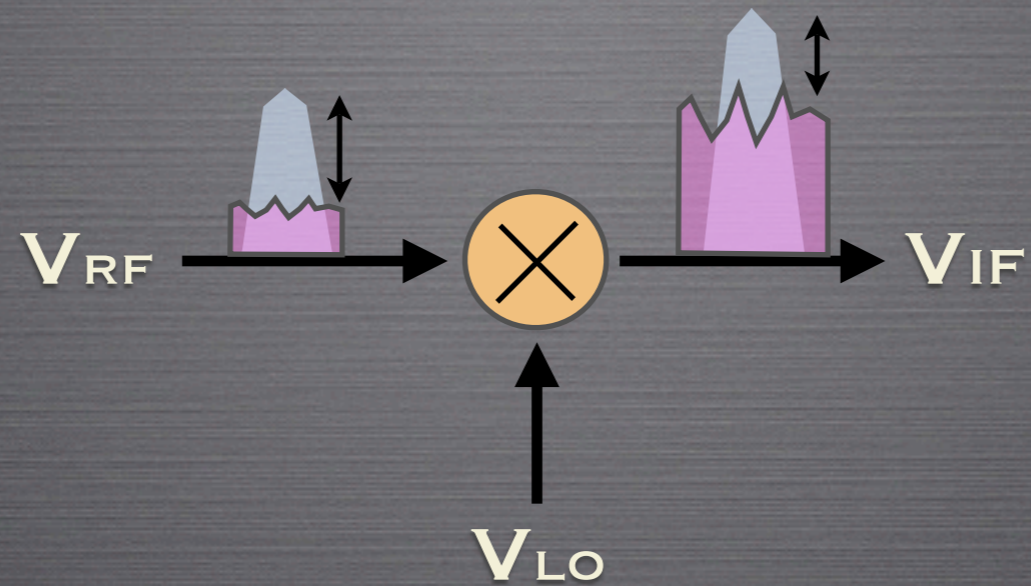


PARÁMETROS DEL MEZCLADOR



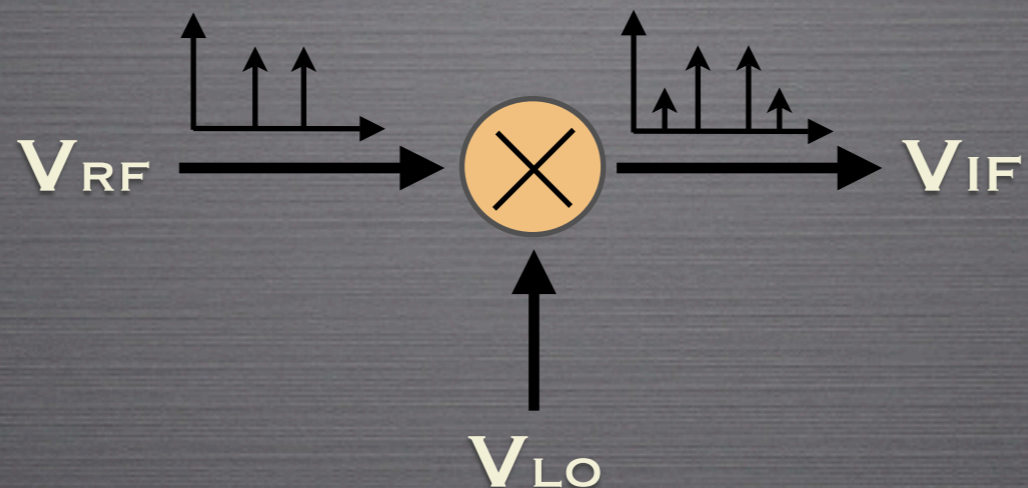
- GANANCIA DE CONVERSIÓN

PARÁMETROS DEL MEZCLADOR



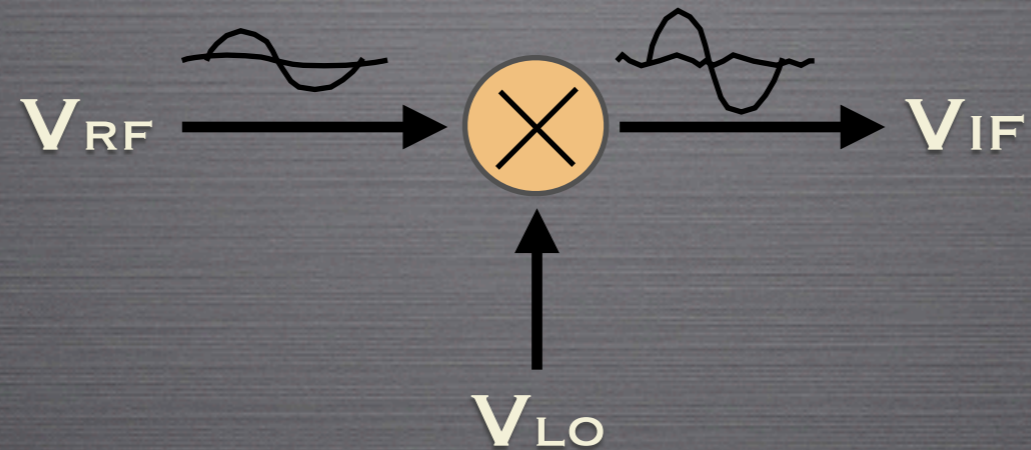
- GANANCIA DE CONVERSIÓN
- FIGURA DE RUIDO

PARÁMETROS DEL MEZCLADOR



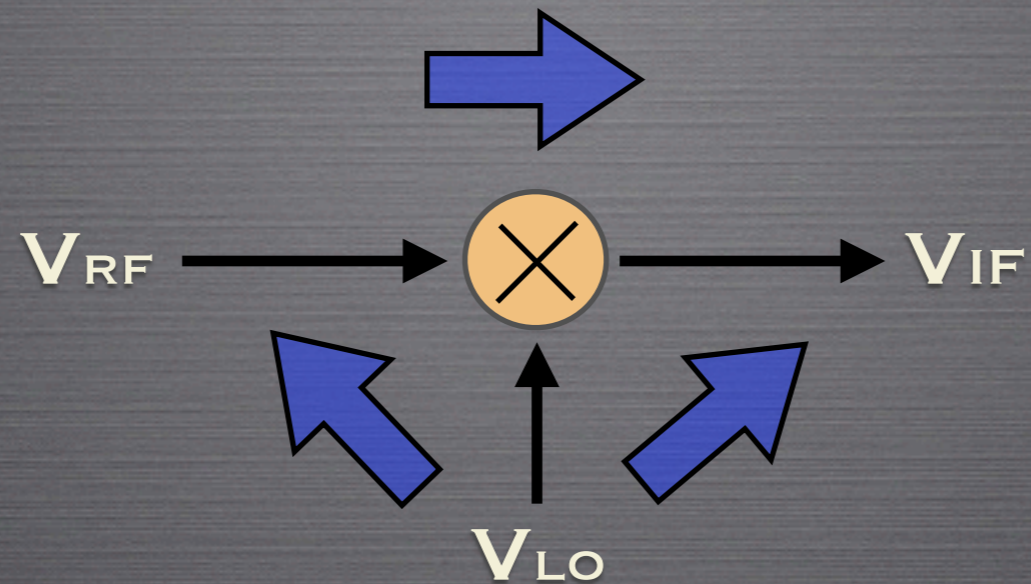
- GANANCIA DE CONVERSIÓN
- FIGURA DE RUIDO
- PUNTO DE INTERCEPCIÓN DE TERCER ORDEN

PARÁMETROS DEL MEZCLADOR



- GANANCIA DE CONVERSIÓN
- FIGURA DE RUIDO
- PUNTO DE INTERCEPCIÓN DE TERCER ORDEN
- RANGO DINÁMICO

PARÁMETROS DEL MEZCLADOR



- GANANCIA DE CONVERSIÓN
- FIGURA DE RUIDO
- PUNTO DE INTERCEPCIÓN DE TERCER ORDEN
- RANGO DINÁMICO
- AISLAMIENTO

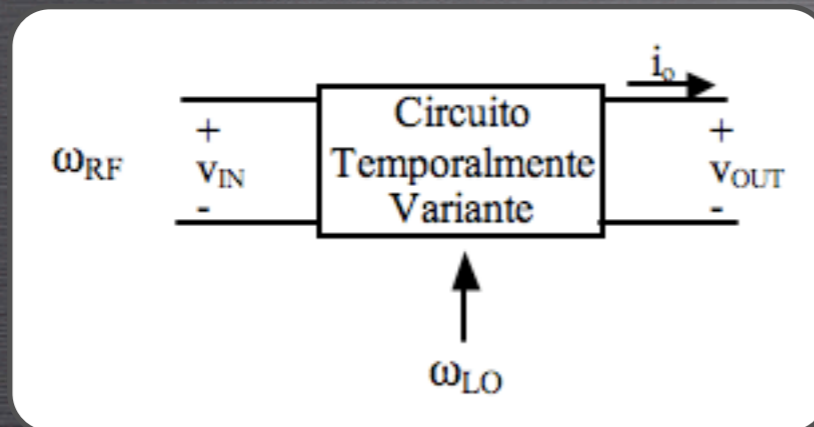


TIPOS DE MEZCLADORES

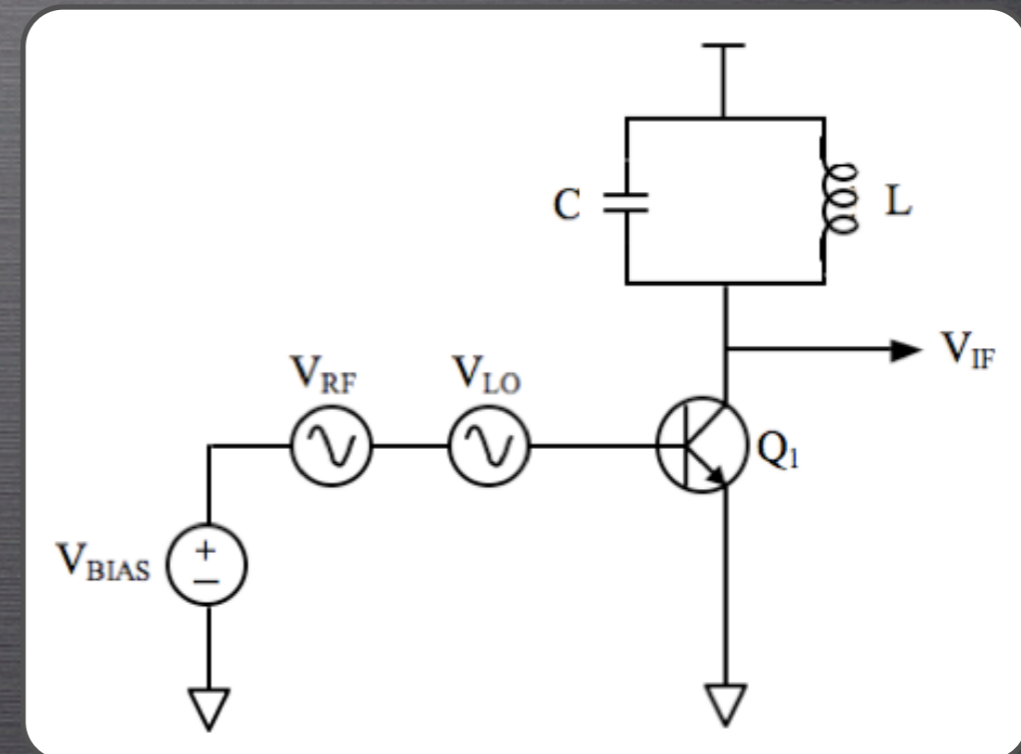
- **BASADOS EN NO-LINEALIDADES**
- **BASADOS EN MULTIPLICADORES**

TIPOS DE MEZCLADORES

- BASADOS EN NO-LINEALIDADES

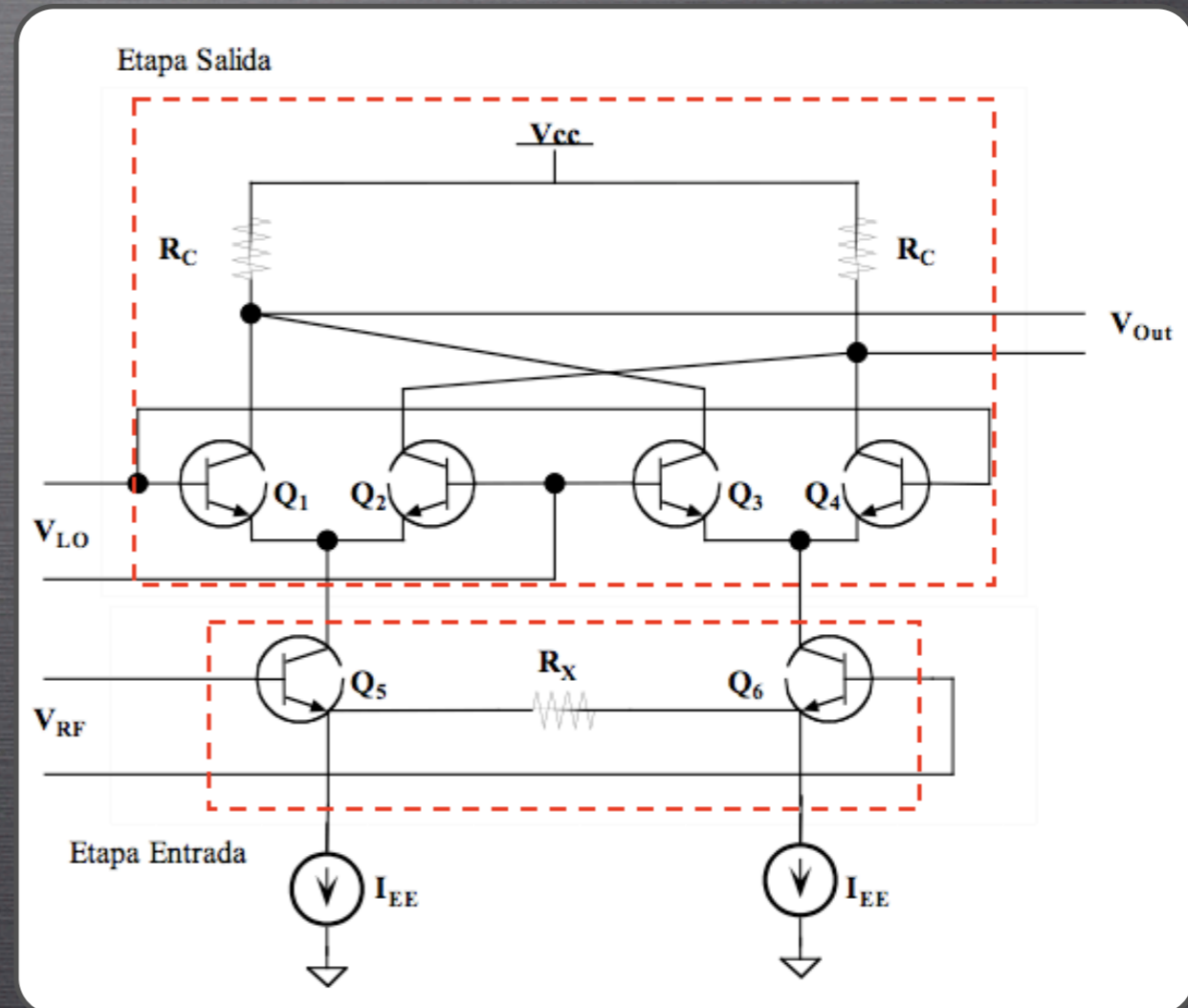
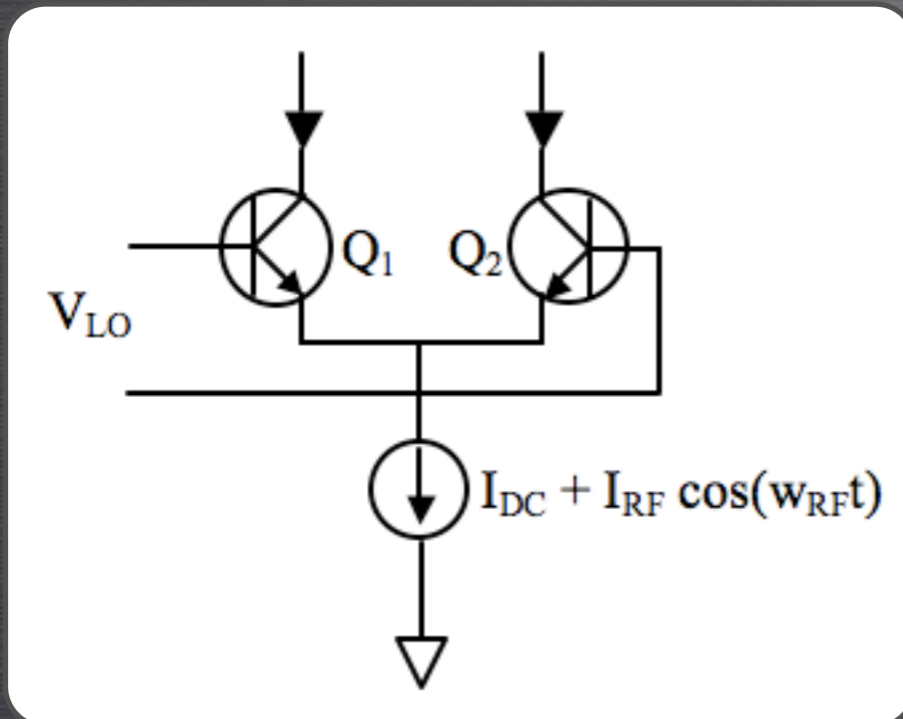


- MENOR RENDIMIENTO
- USADOS PARA MUY ALTAS FRECUENCIAS



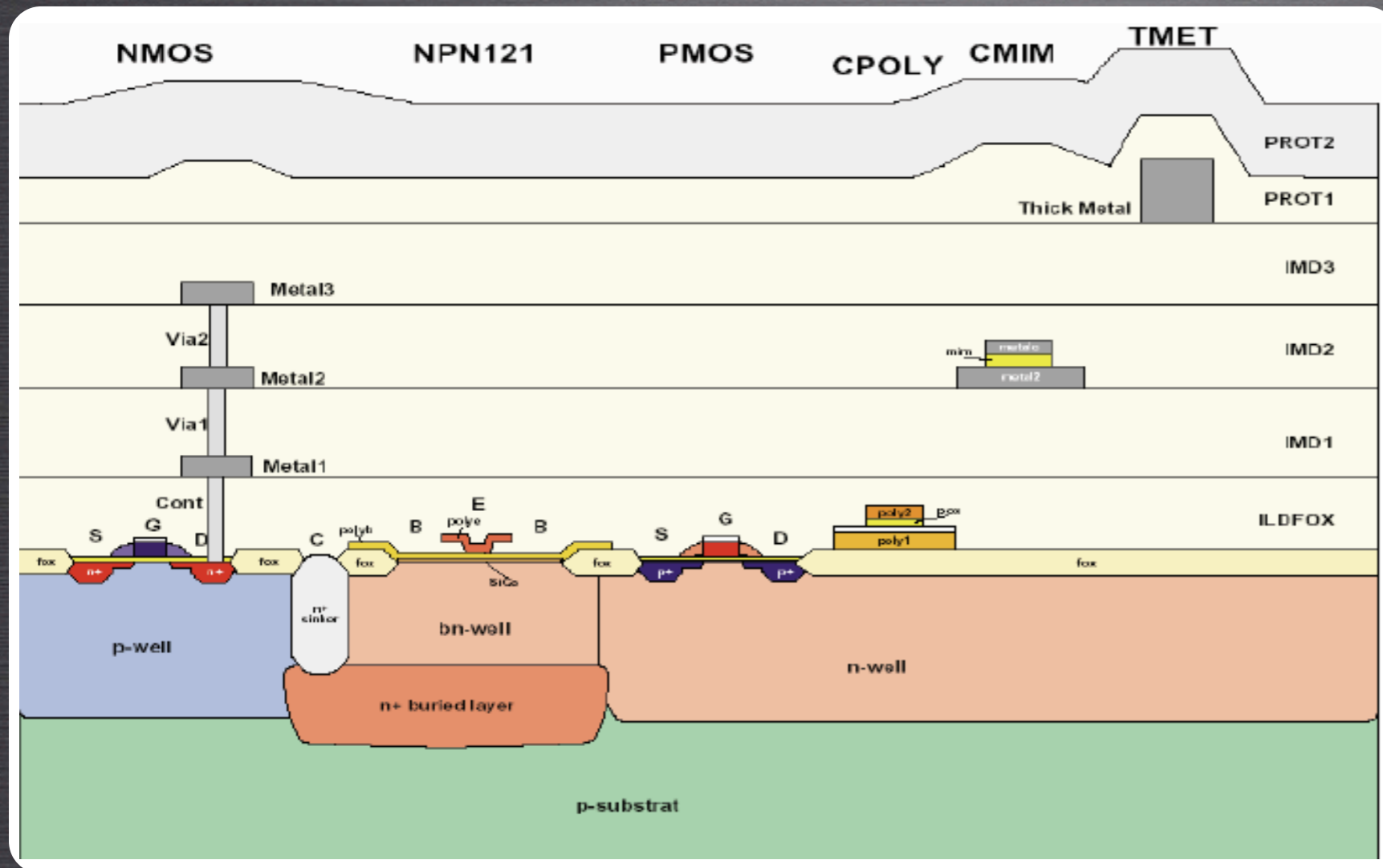
TIPOS DE MEZCLADORES

- BASADOS EN MULTIPLICADORES
- MAYOR RENDIMIENTO



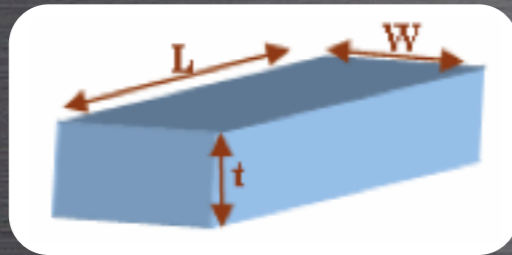
TECNOLOGÍA S35D4

TECNOLOGÍA S35D4 DE AMS

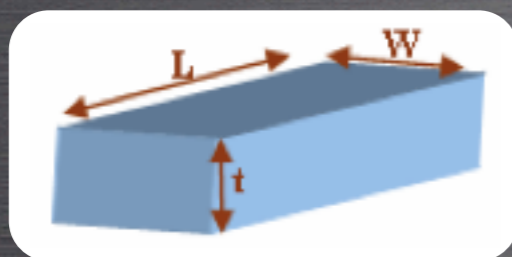


- 4 METALES
- 2 POLISILICIOS
- ELEMENTOS PASIVOS
- TRANSISTORES BIPOLARES
- TRANSISTORES MOSFET

RESISTENCIAS

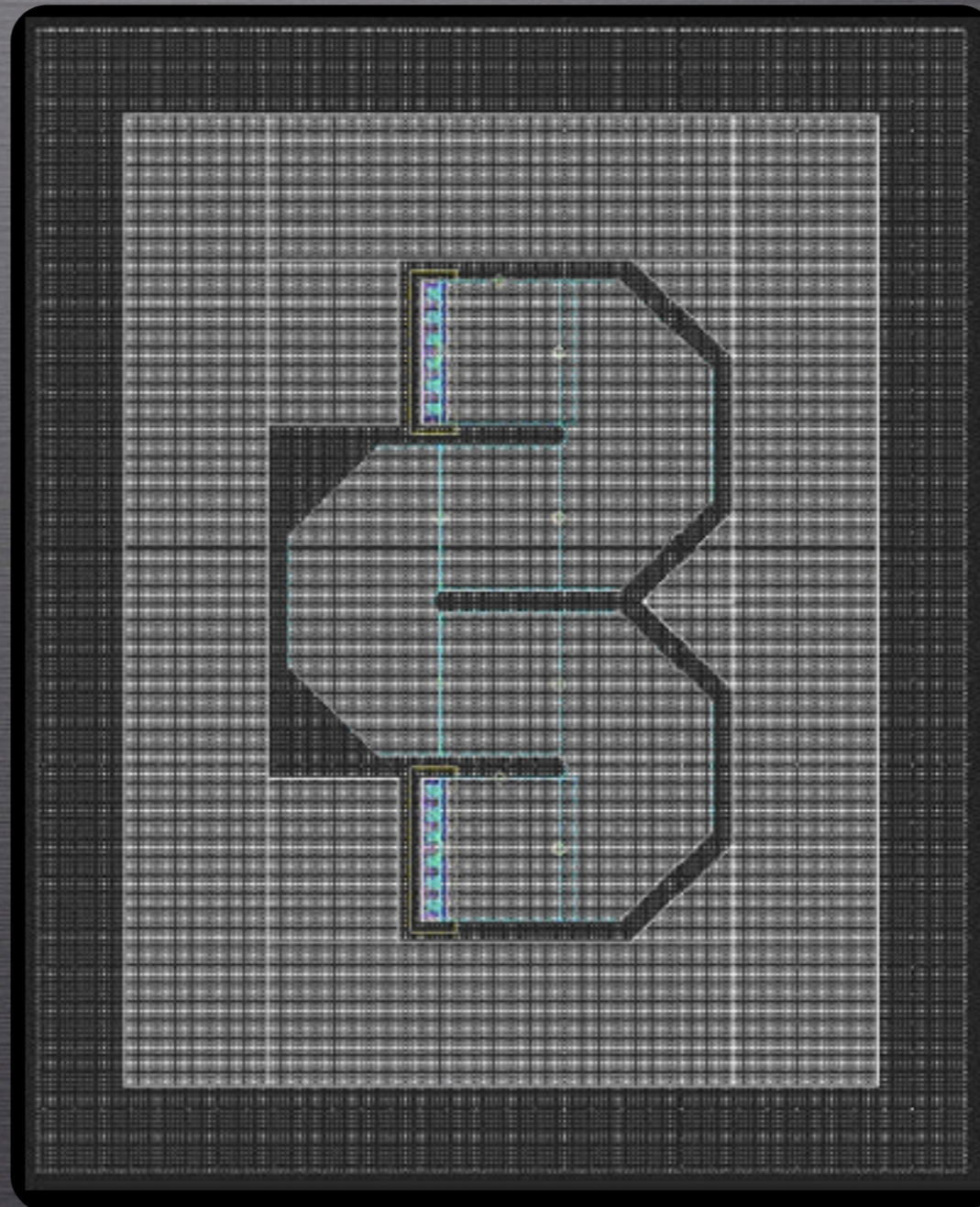


RESISTENCIAS



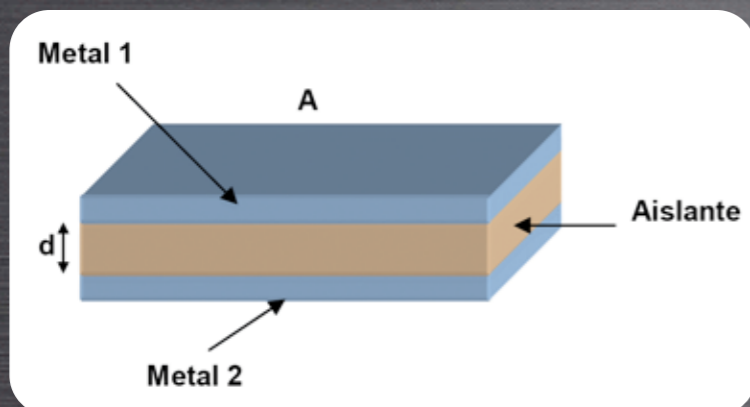
$$R = \frac{\rho \cdot W}{t \cdot L}$$

$$R = R_{square} \cdot \frac{W}{L}$$

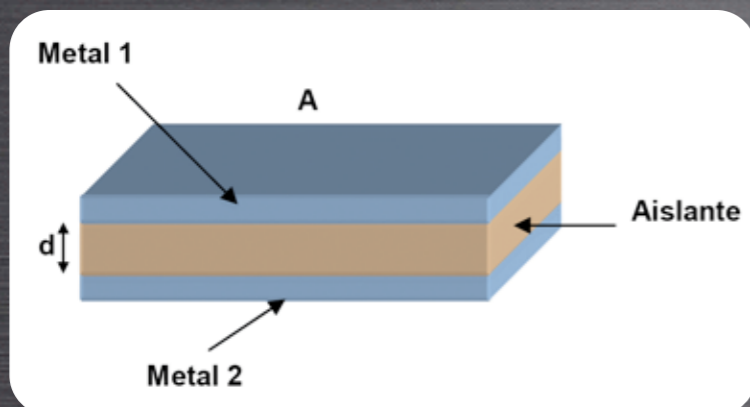




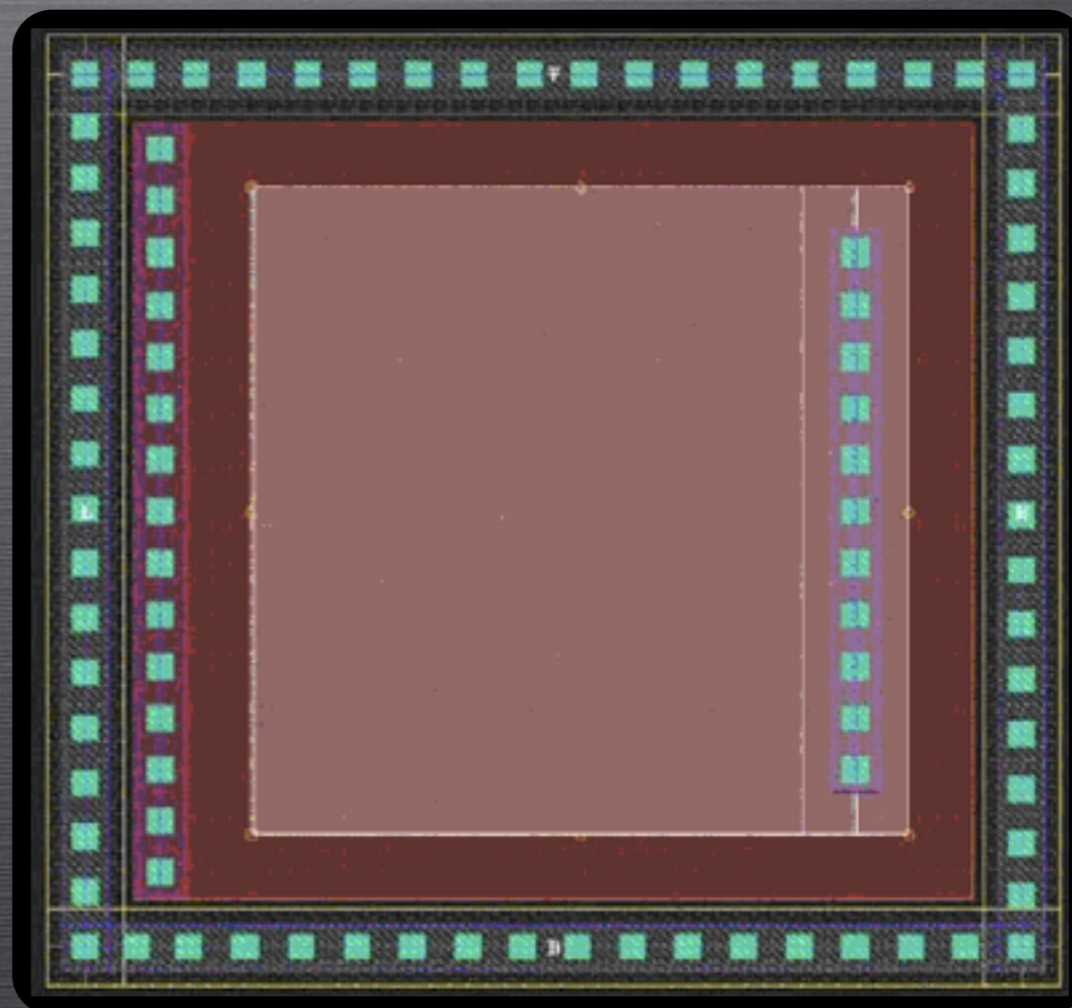
CONDENSADORES



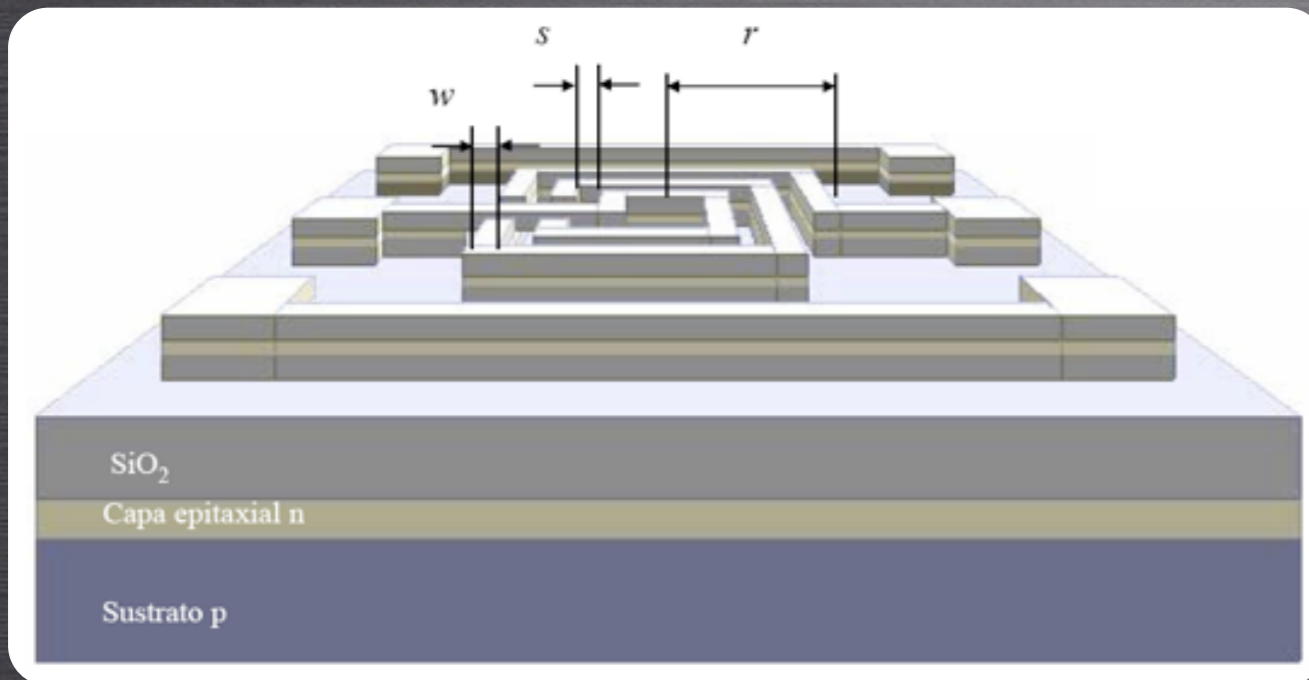
CONDENSADORES



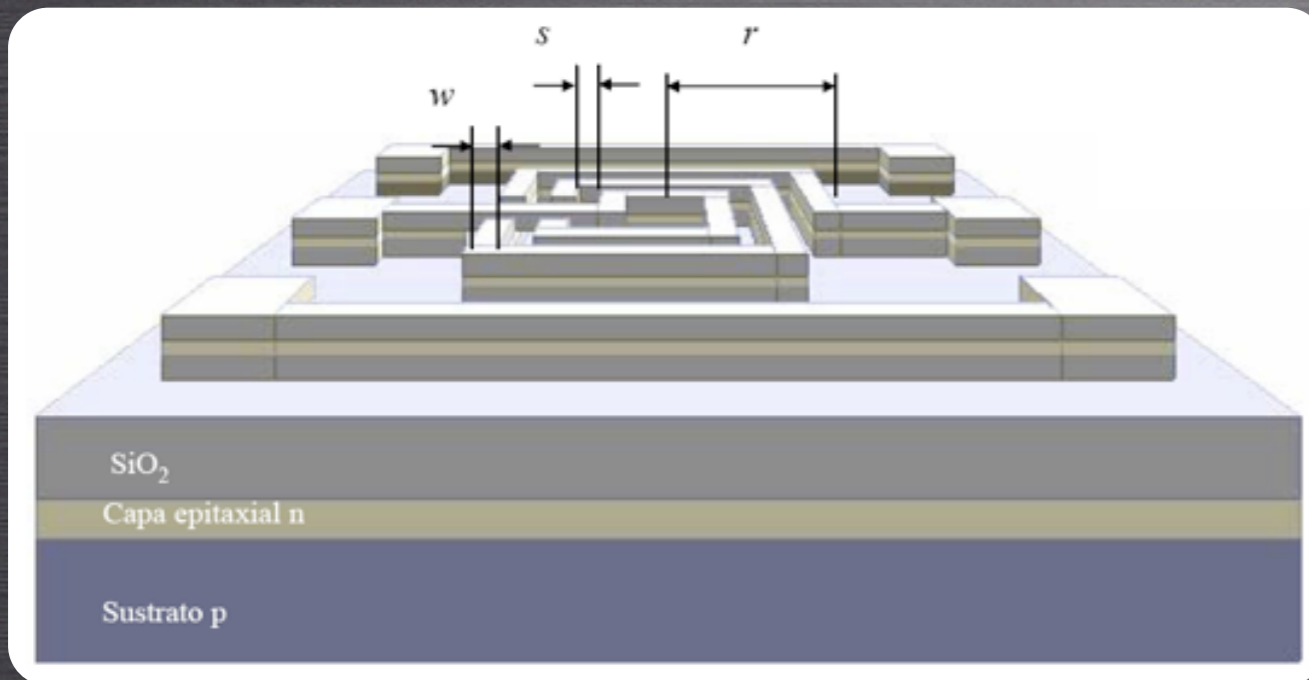
$$C = \frac{\epsilon' \epsilon_0 \cdot A}{d}$$



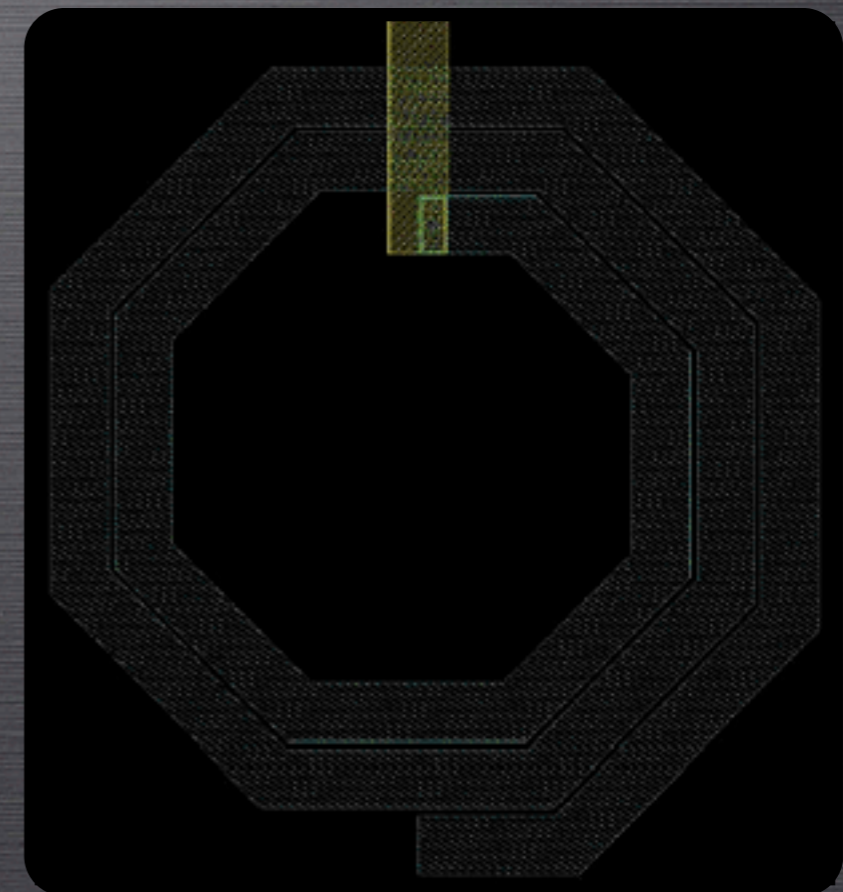
BOBINAS



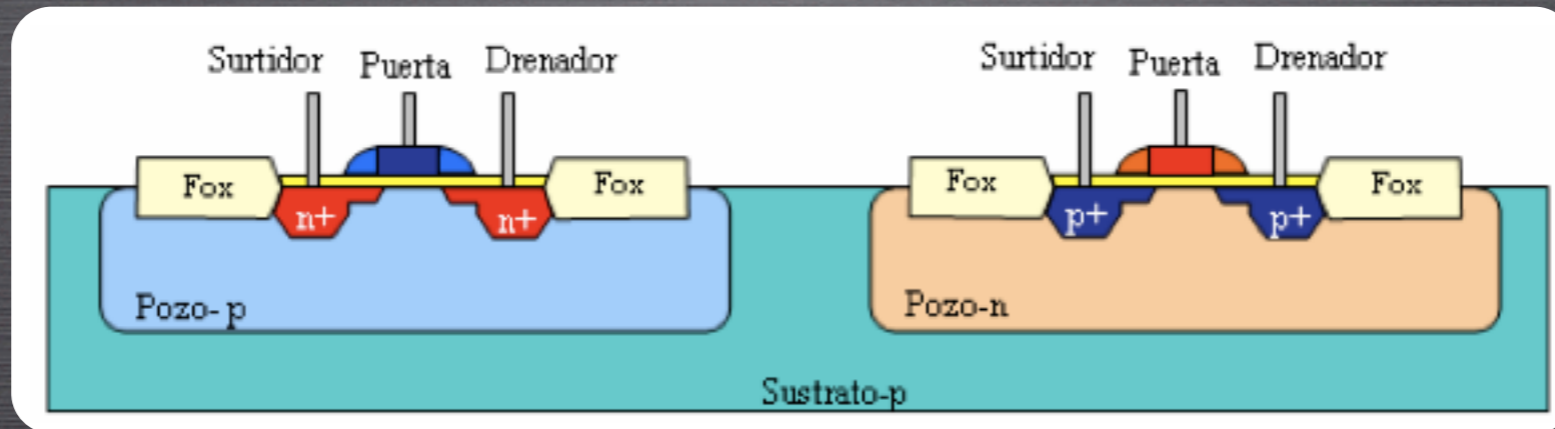
BOBINAS



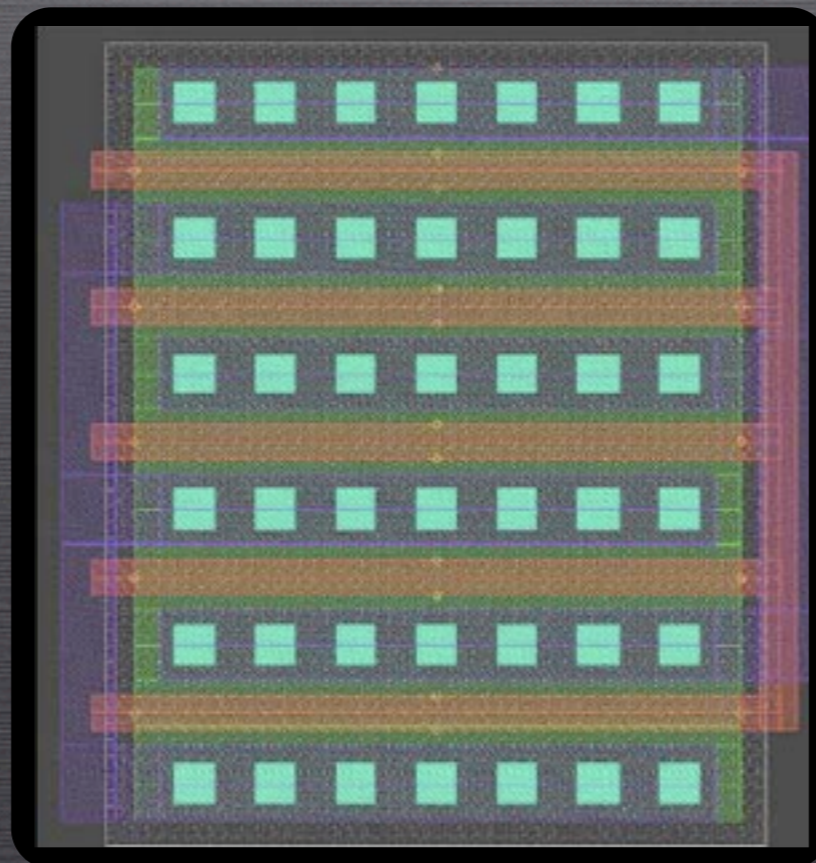
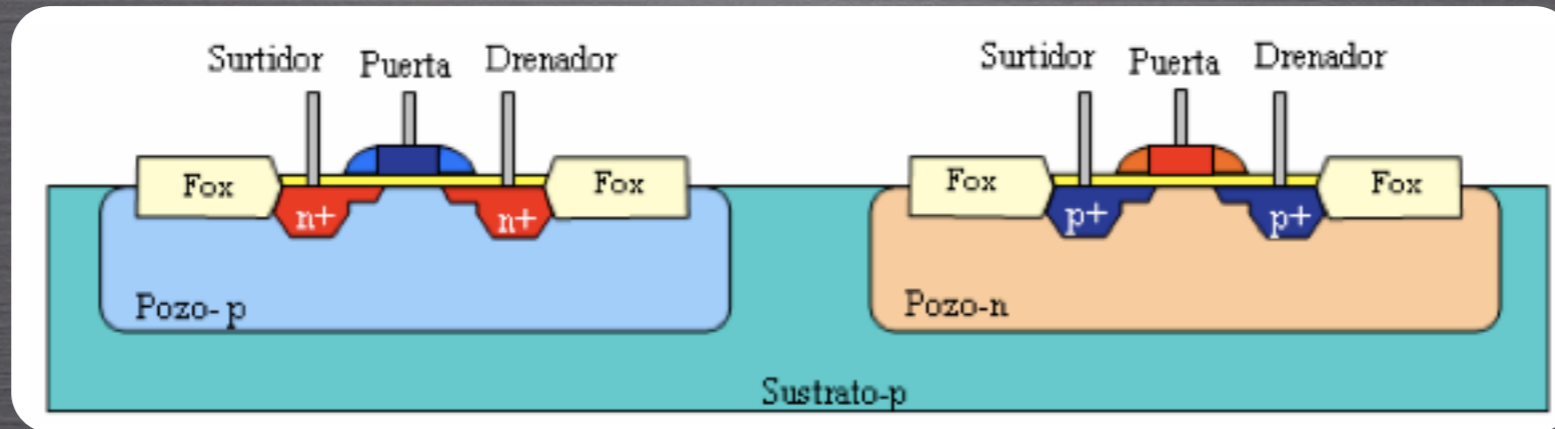
- FACTOR DE CALIDAD BAJO
- SE EMPLEARON BOBINAS DESARROLLADAS POR EL IUMA



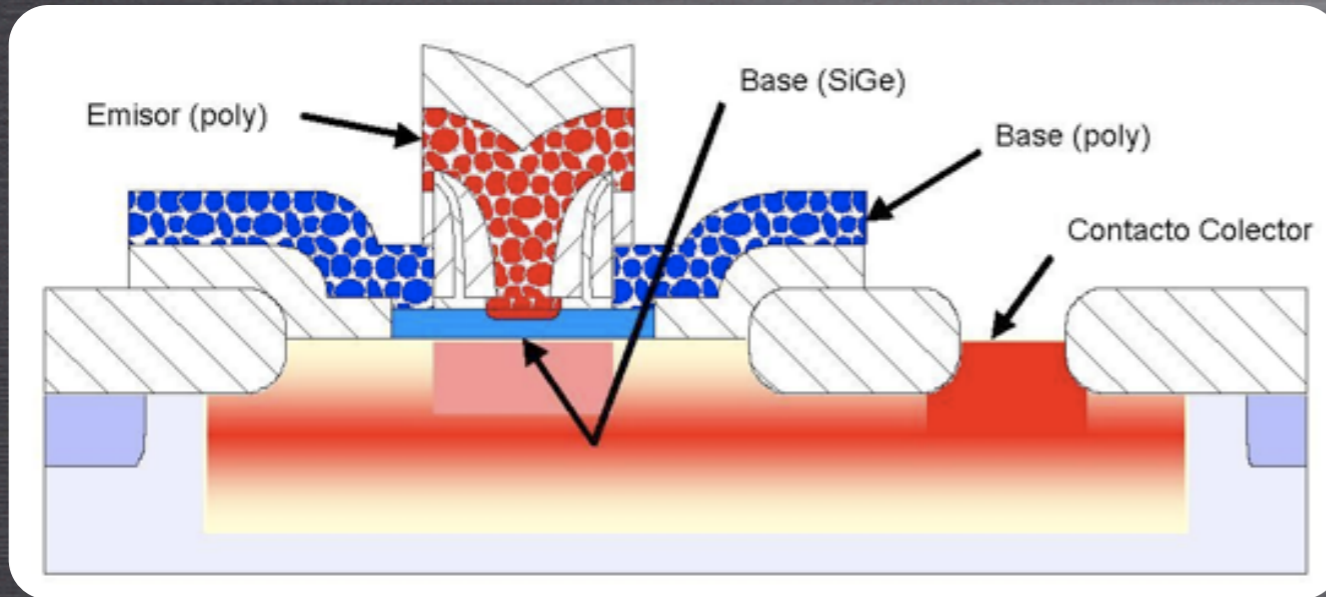
TRANSISTORES MOSFET



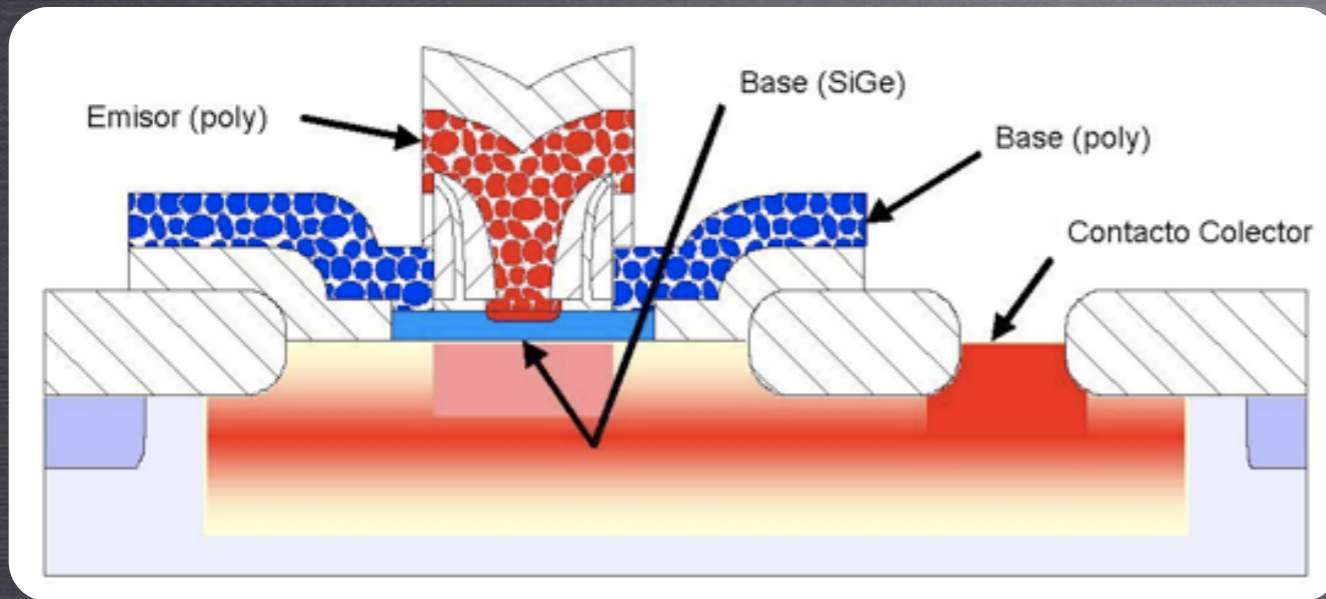
TRANSISTORES MOSFET



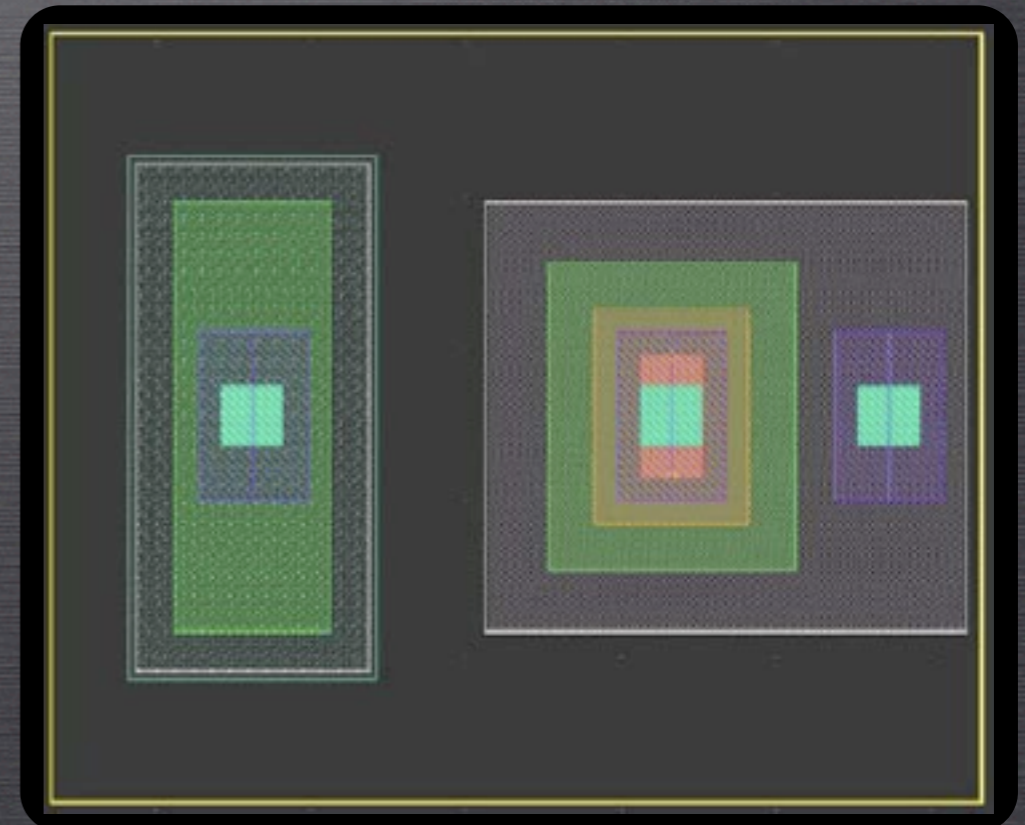
TRANSISTORES HBT DE SIGE



TRANSISTORES HBT DE SIGE



- LA BASE PRESENTA UN ESPESOR PEQUEÑO Y SE ENCUENTRA DOPADA GRADUALMENTE CON GERMANIO
- LOS HBT SUMINISTRADOS POR LA TECNOLOGÍA TIENEN UNA $f_T = 70 \text{ GHz}$



BLOQUE 1

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE RF

ESTÁNDAR IEEE 802.15.3a

TEORÍA DEL MEZCLADOR

TECNOLOGÍA S35D4

BLOQUE 2

DISEÑO A NIVEL DE ESQUEMÁTICO

DISEÑO A NIVEL DE LAYOUT

BLOQUE 3

CONCLUSIÓN

PRESUPUESTO

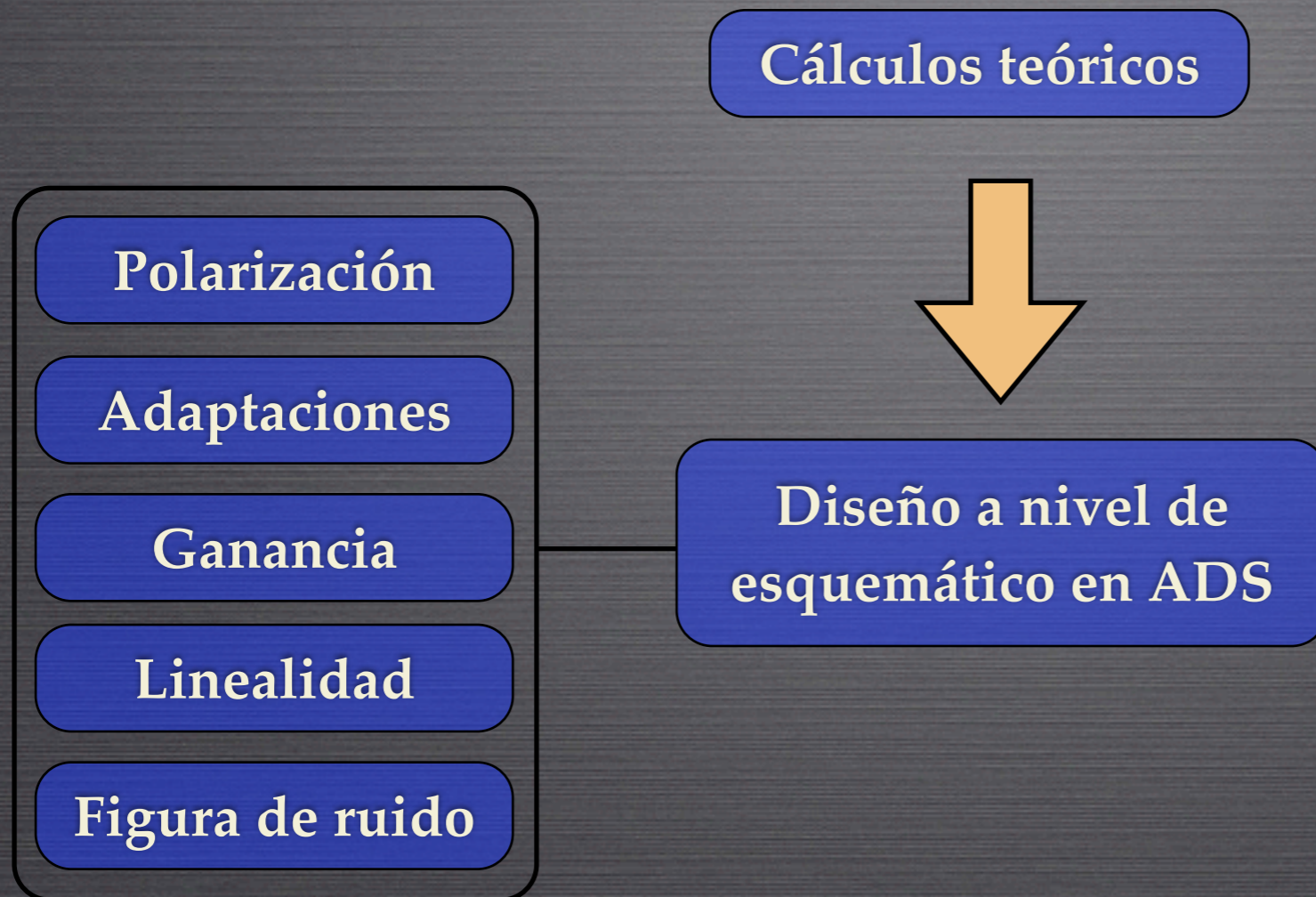


PROCESO DE DISEÑO

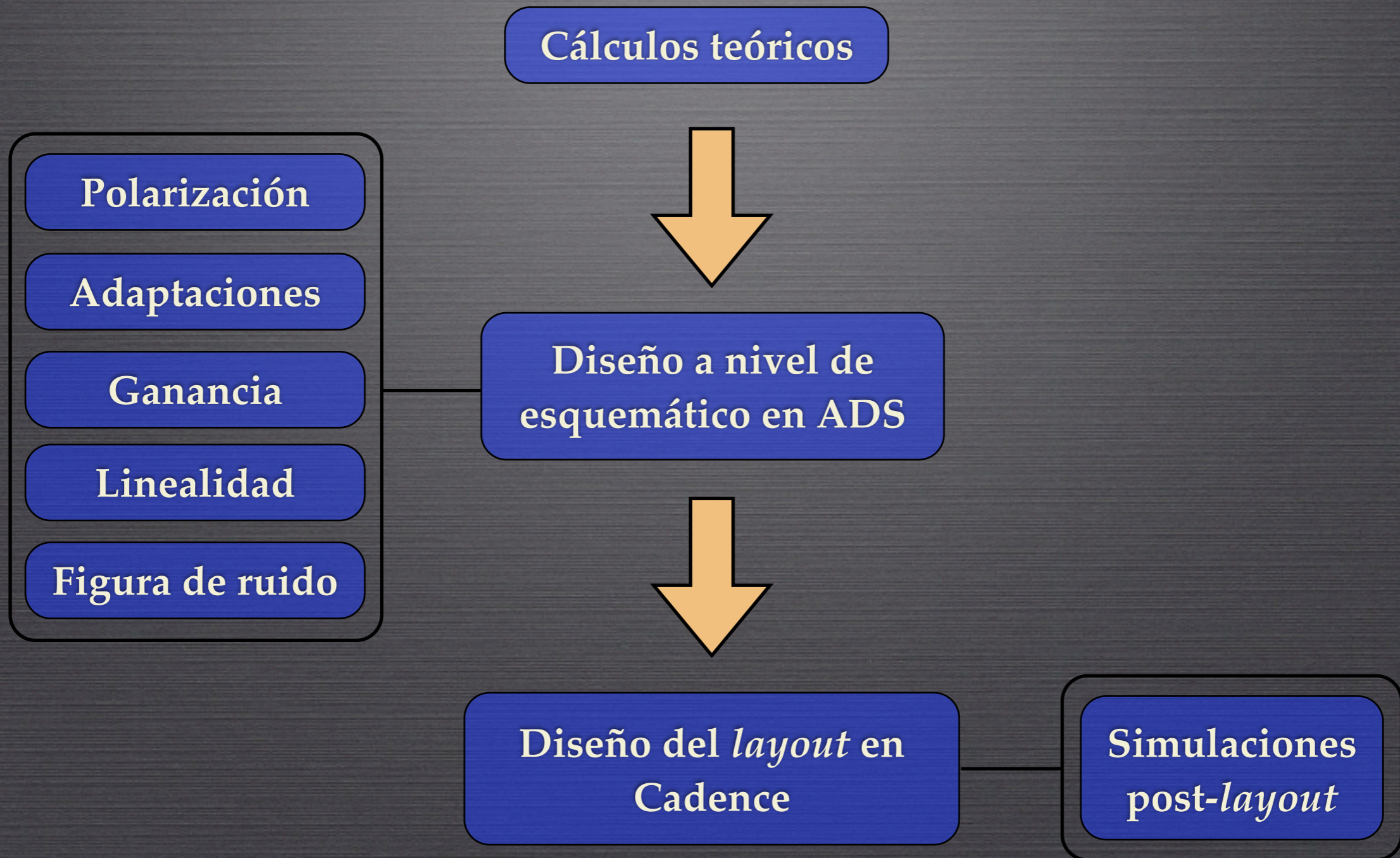


PROCESO DE DISEÑO

PROCESO DE DISEÑO

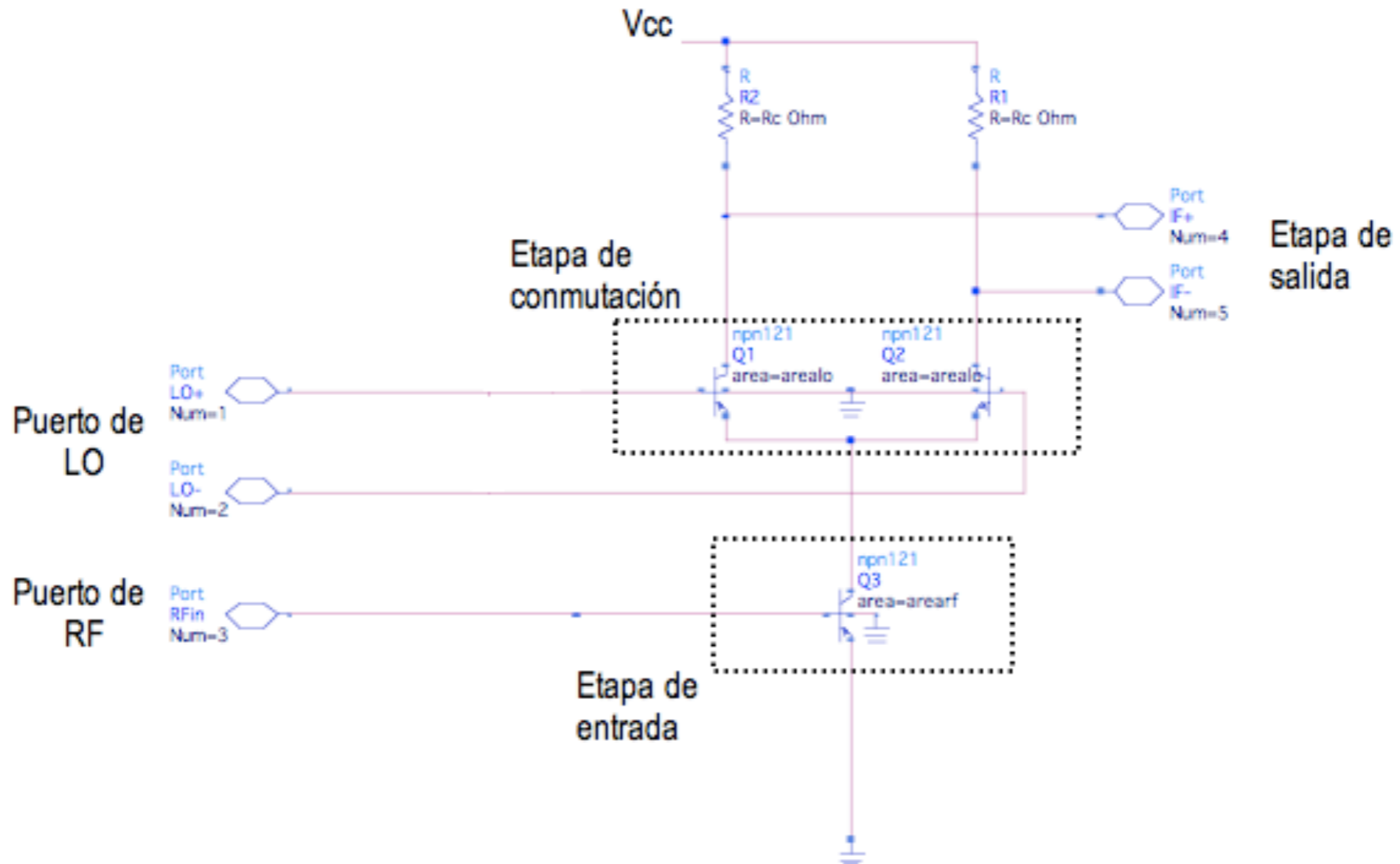


PROCESO DE DISEÑO

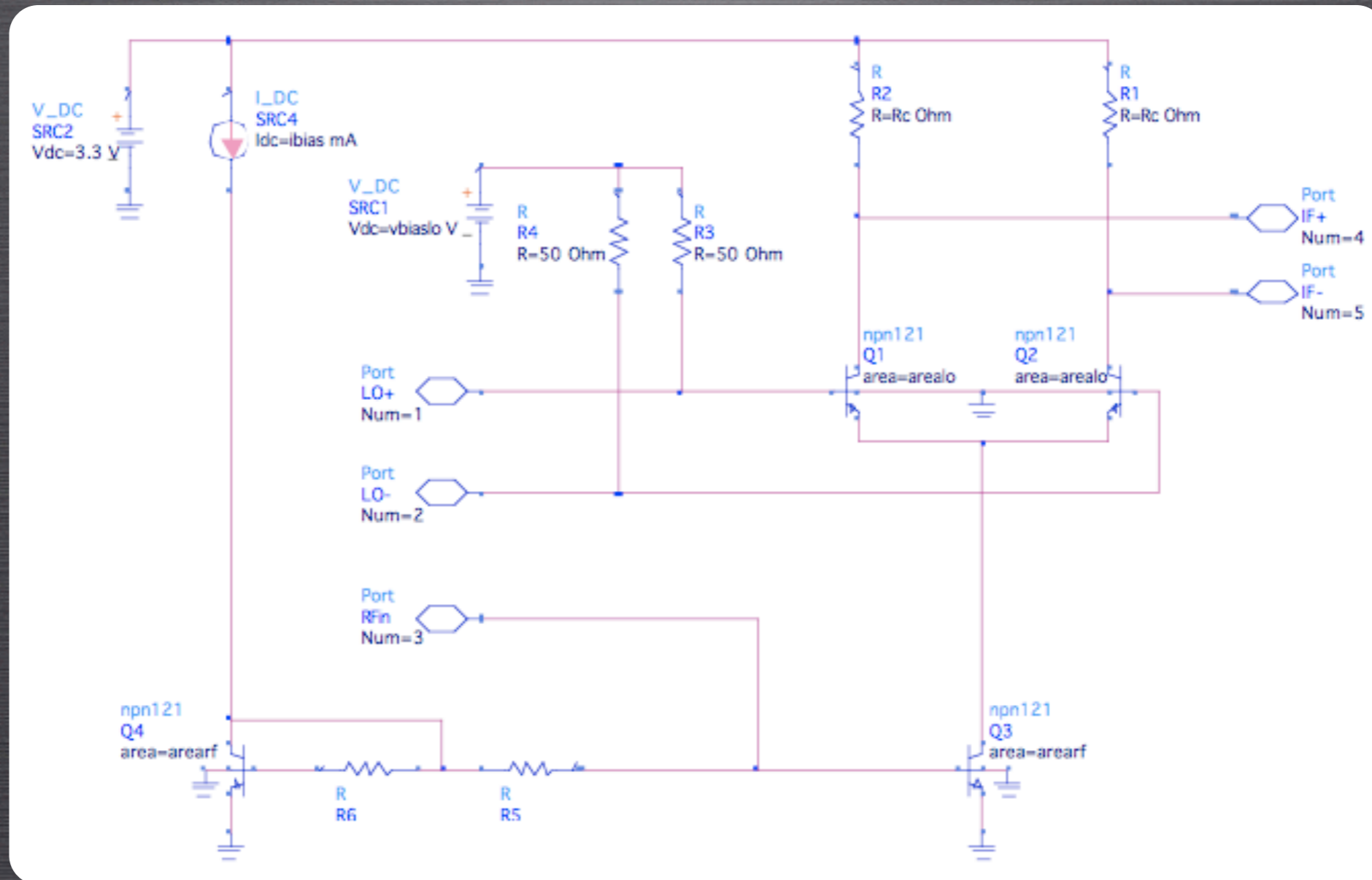


DISEÑO A NIVEL DE ESQUEMÁTICO

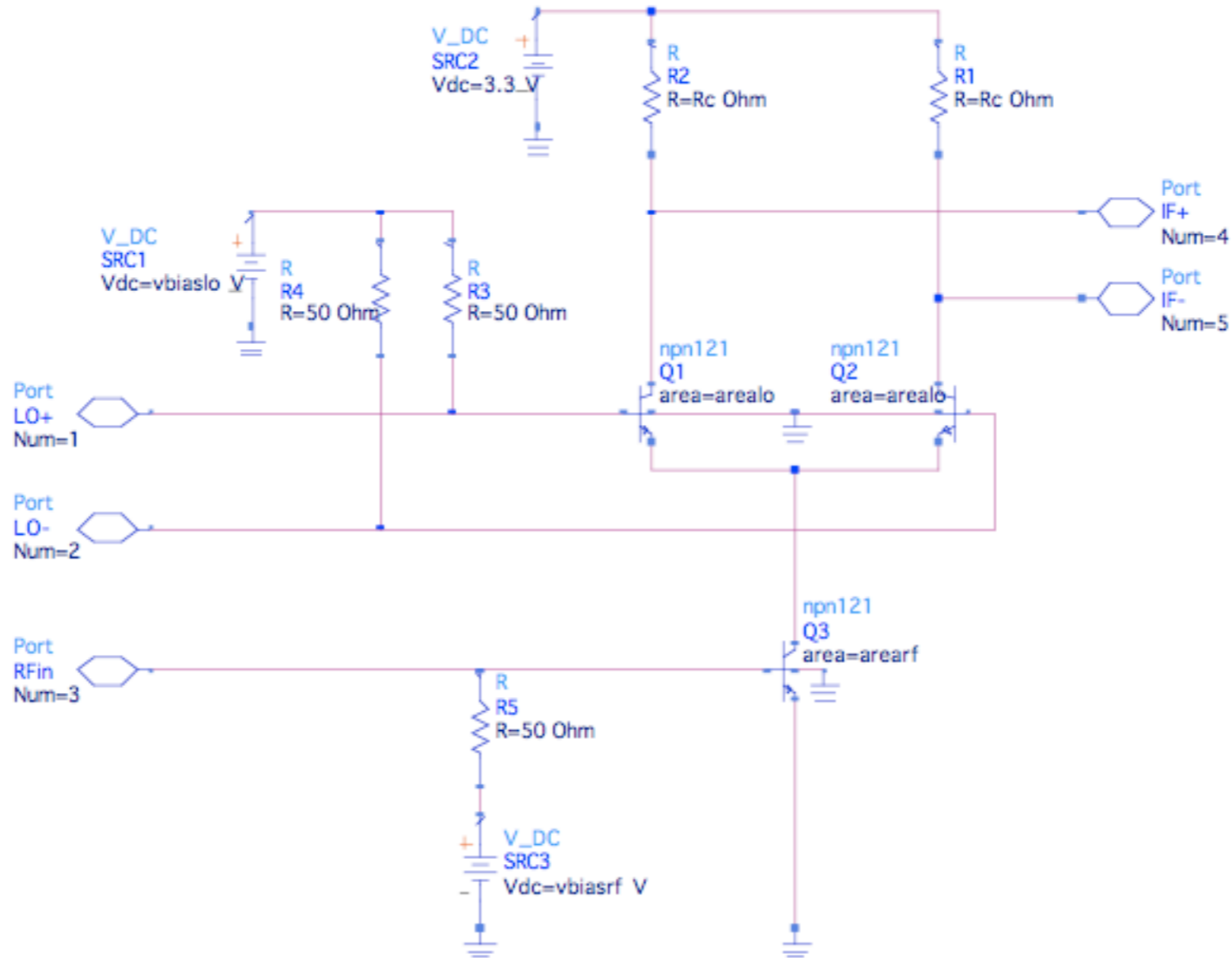
CARACTERÍSTICAS DEL CIRCUITO



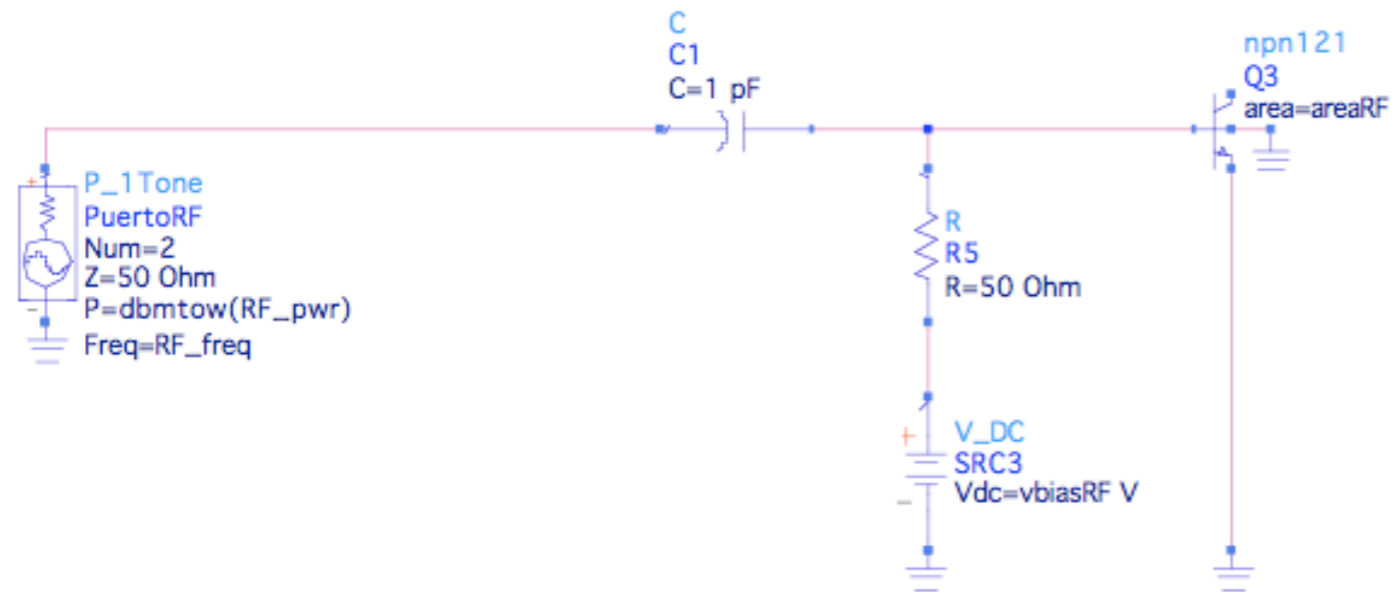
CARACTERÍSTICAS DEL CIRCUITO



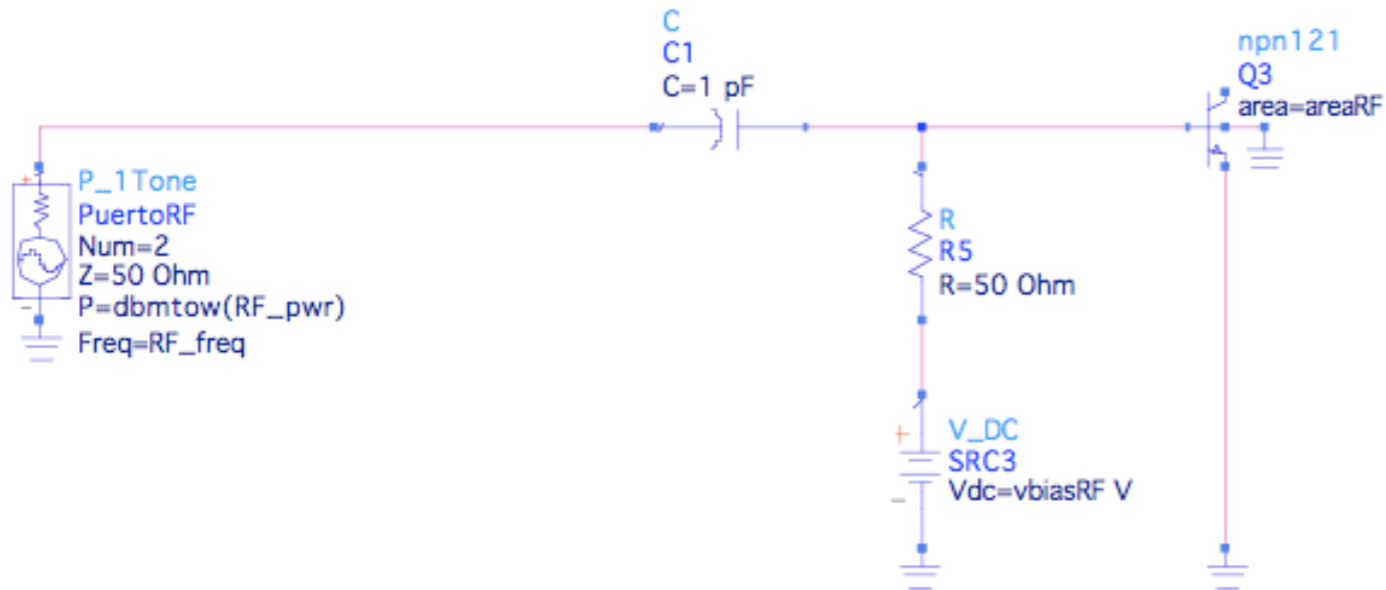
CARACTERÍSTICAS DEL CIRCUITO



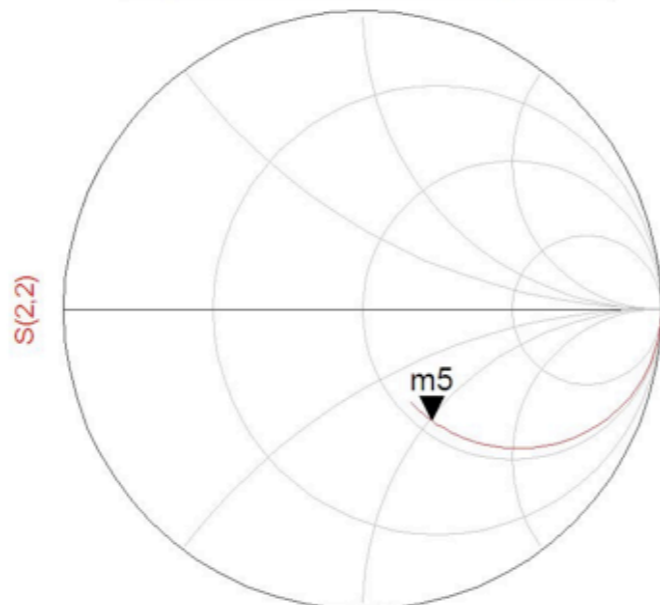
ADAPTACIÓN DEL PUERTO DE RF



ADAPTACIÓN DEL PUERTO DE RF

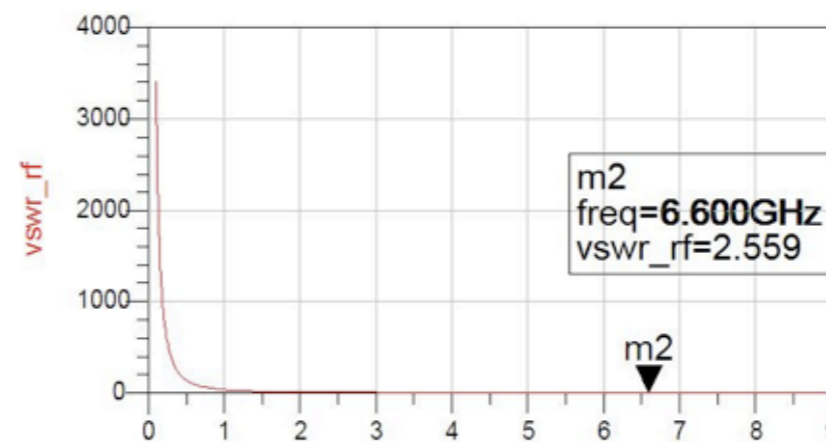


m5
freq=6.600GHz
S(2,2)=0.438 / -58.135
impedance = Z0 * (1.108 - j1.020)



freq (100.0MHz to 9.000GHz)

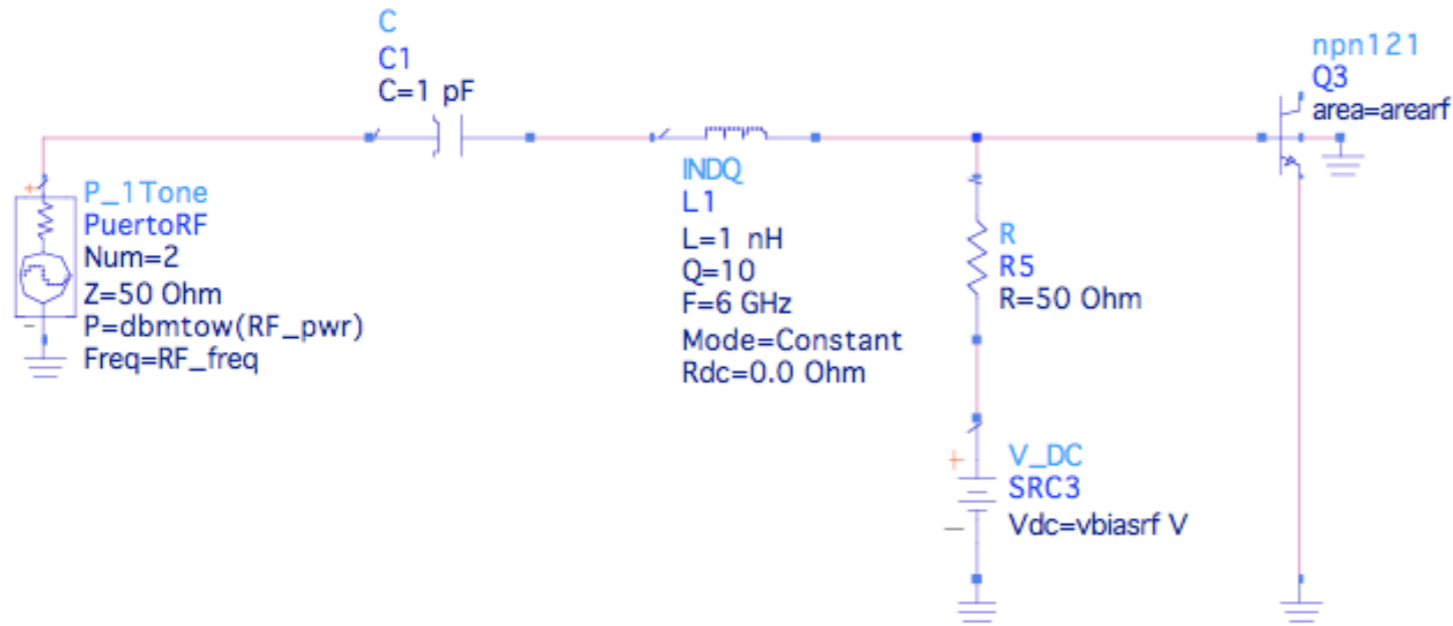
Eqn vswr_rf=vswr(S(2,2))



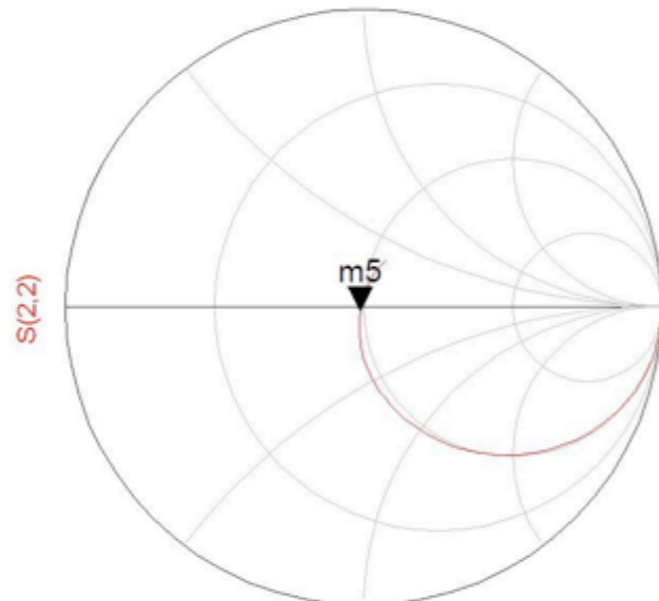
m2
freq=6.600GHz
vswr_rf=2.559

freq, GHz

ADAPTACIÓN DEL PUERTO DE RF

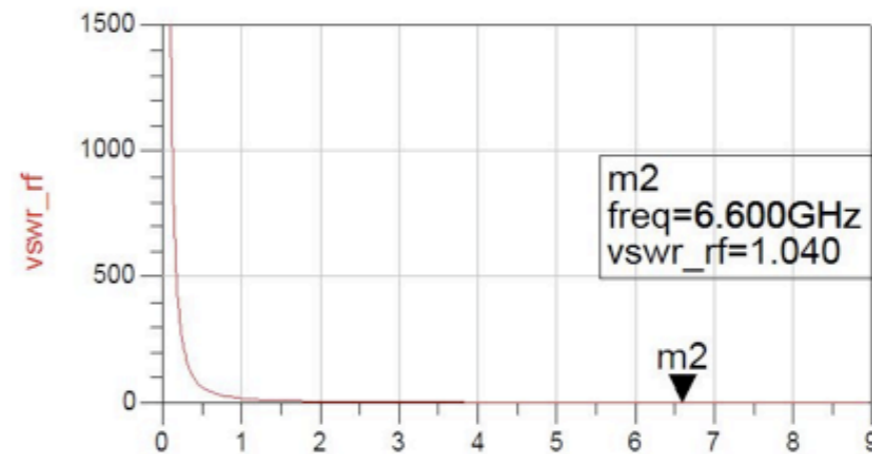


m5
 freq=6.600GHz
 $S(2,2)=0.020 / -126.021$
 impedance = $Z0 * (0.977 - j0.031)$



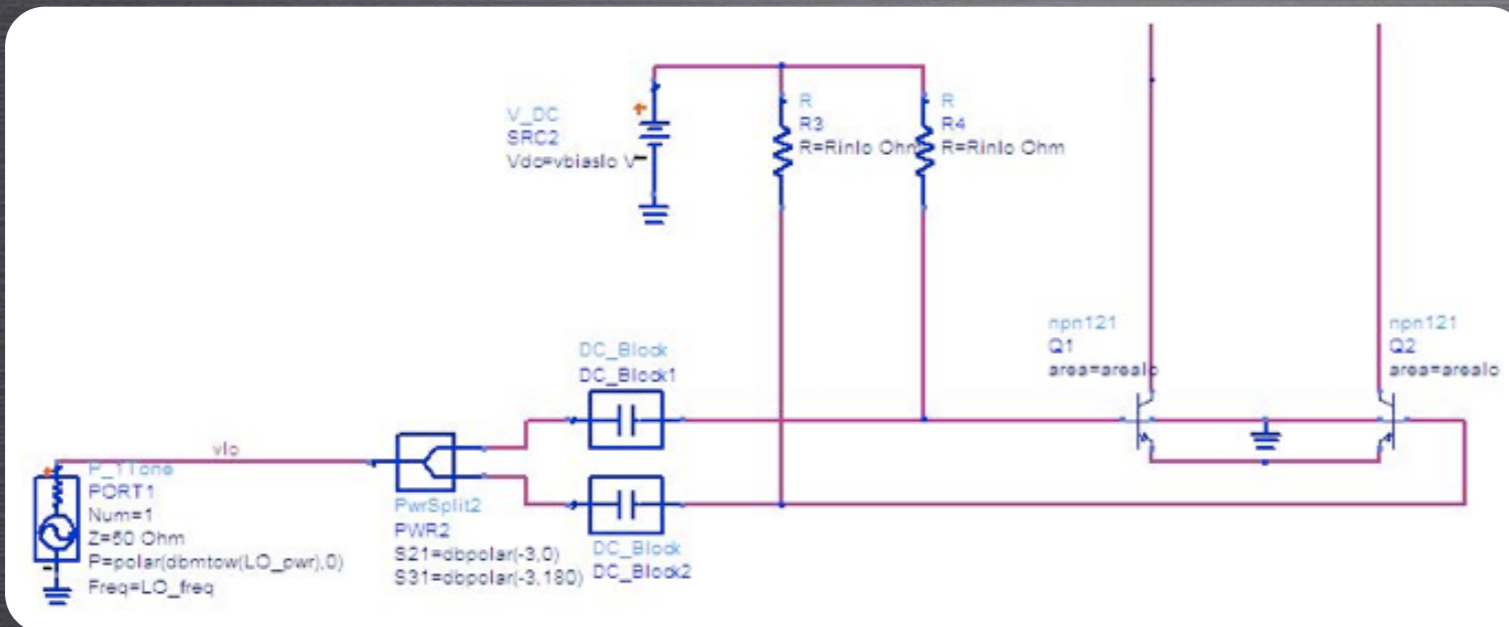
freq (100.0MHz to 9.000GHz)

Eqn vswr_rf=vswr(S(2,2))

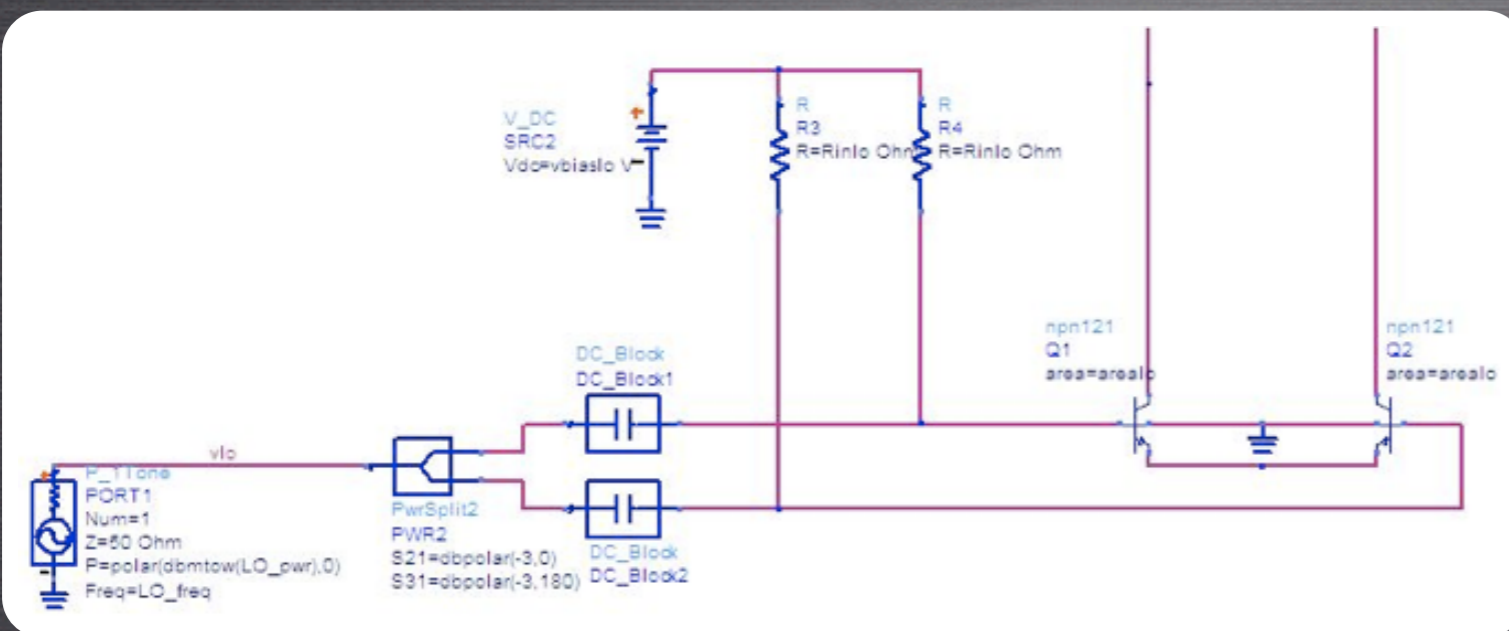


freq, GHz

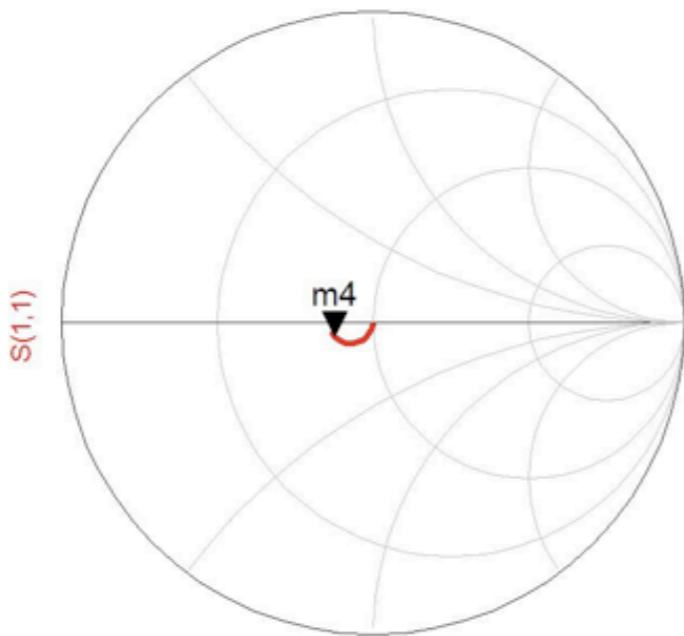
ADAPTACIÓN DEL PUERTO DE LO



ADAPTACIÓN DEL PUERTO DE LO

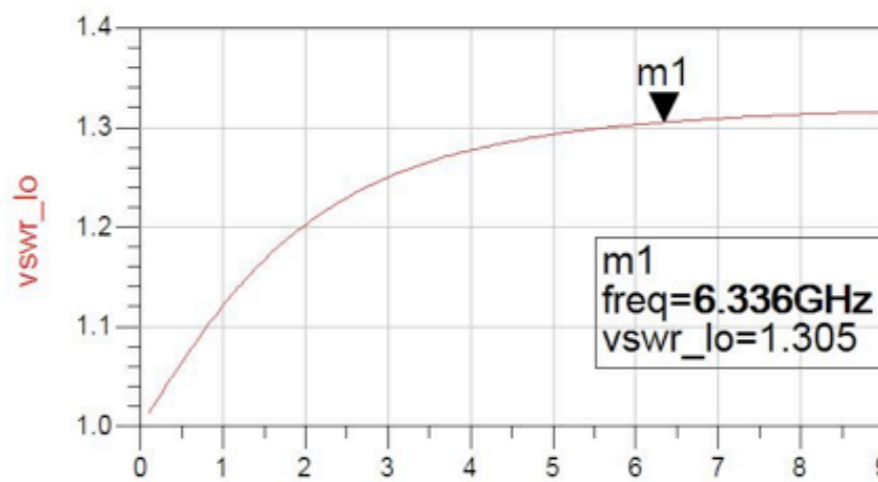


m4
freq=6.336GHz
S(1,1)=0.132 / -160.214
impedance = Z0 * (0.776 - j0.071)



freq (100.0MHz to 9.000GHz)

Eqn vswr_lo=vswr(S(1,1))

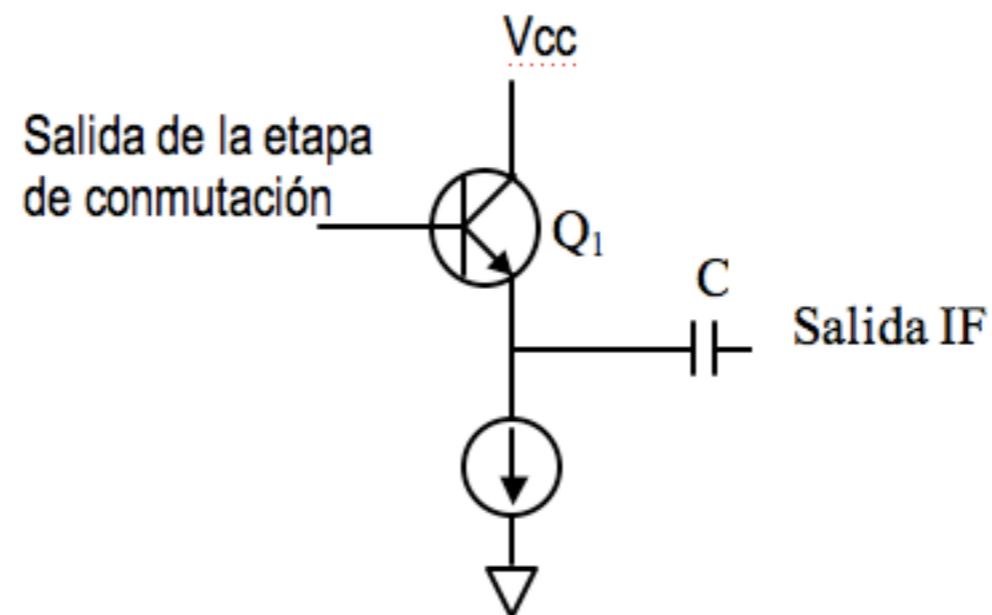


m1
freq=6.336GHz
vswr_lo=1.305

freq, GHz

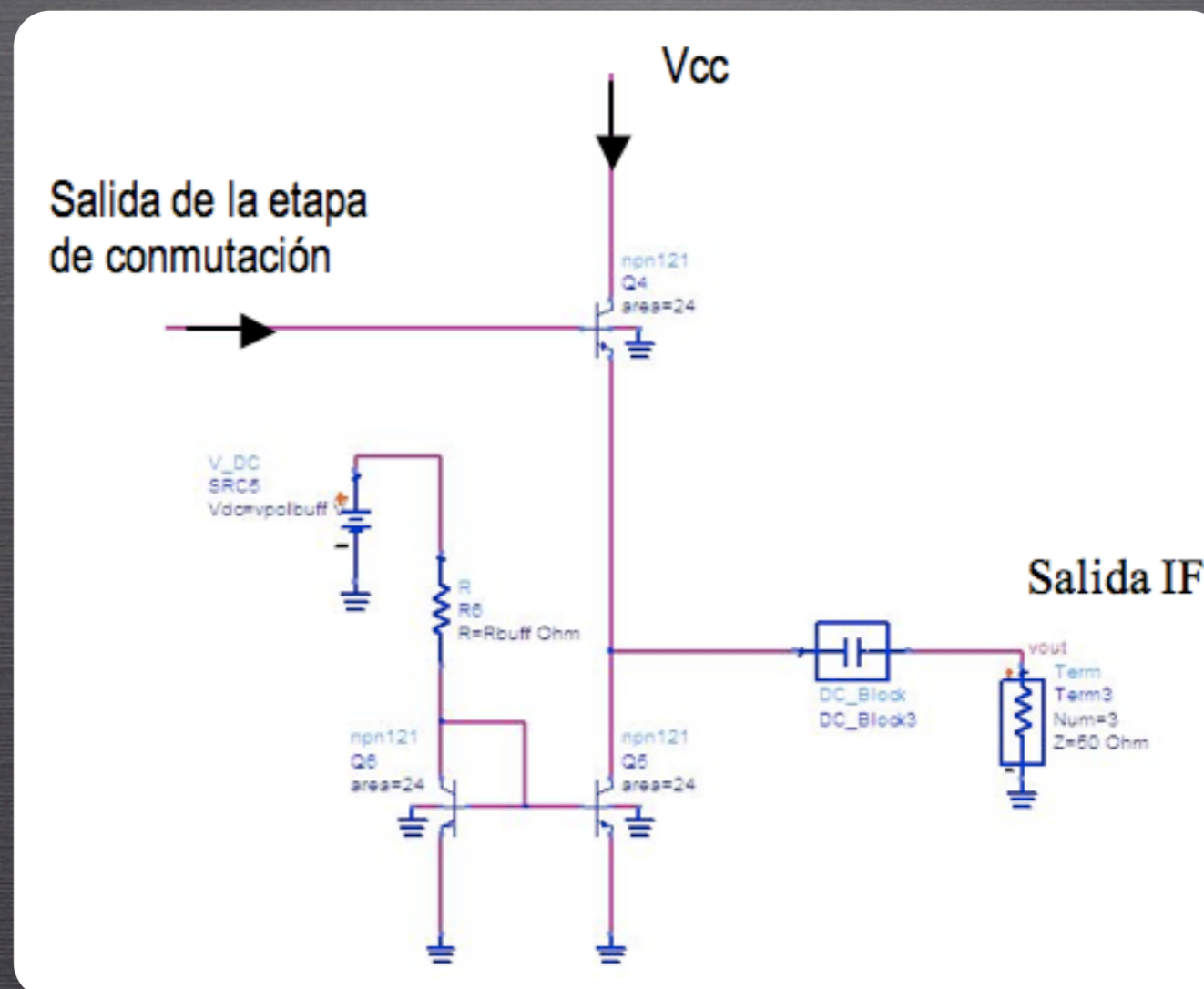
ADAPTACIÓN DEL PUERTO DE IF

- BUFFER DE SALIDA EN CONFIGURACIÓN SEGUIDOR DE EMISOR



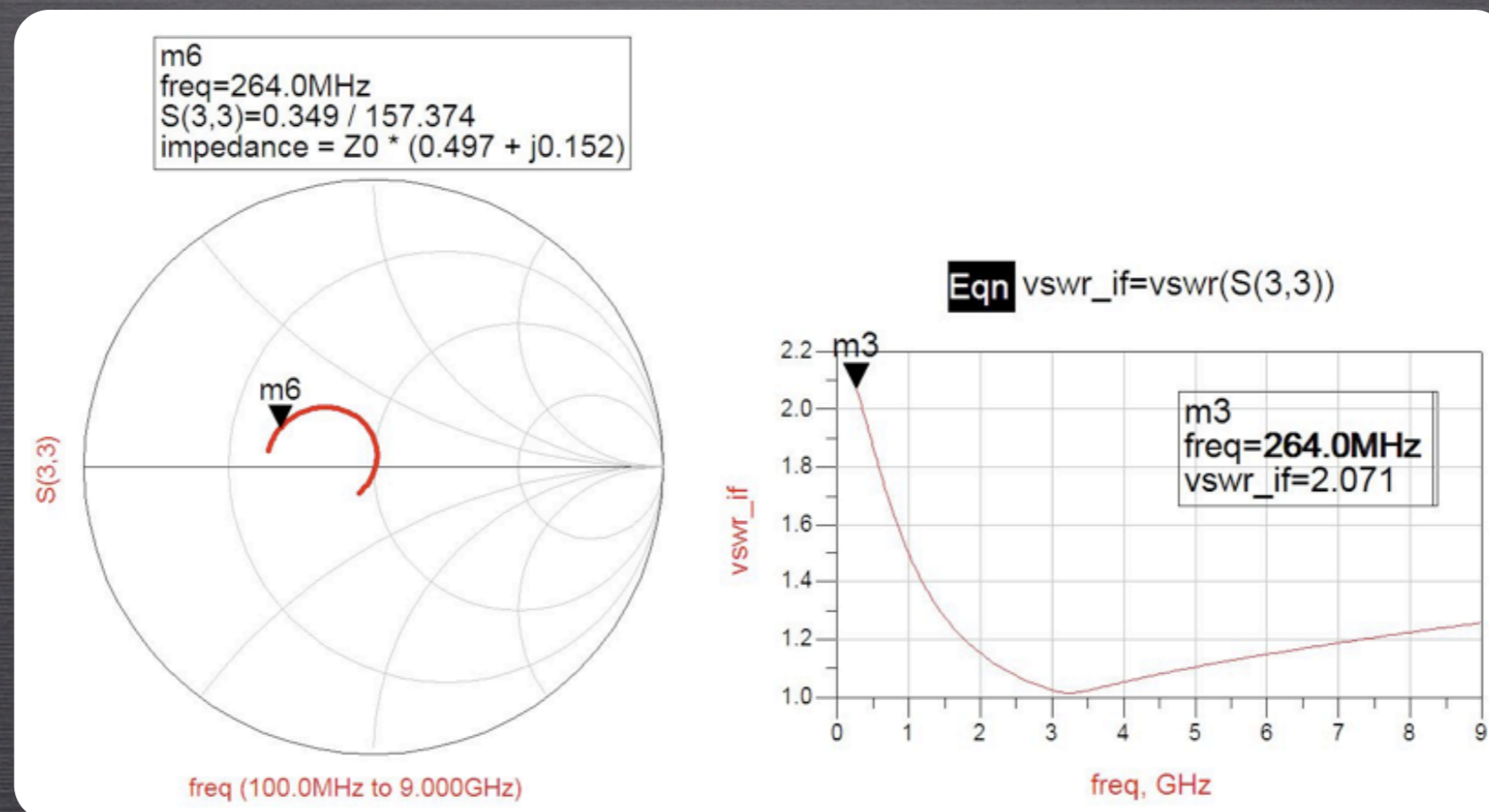
ADAPTACIÓN DEL PUERTO DE IF

- BUFFER DE SALIDA EN CONFIGURACIÓN SEGUIDOR DE EMISOR



ADAPTACIÓN DEL PUERTO DE IF

- BUFFER DE SALIDA EN CONFIGURACIÓN SEGUIDOR DE EMISOR

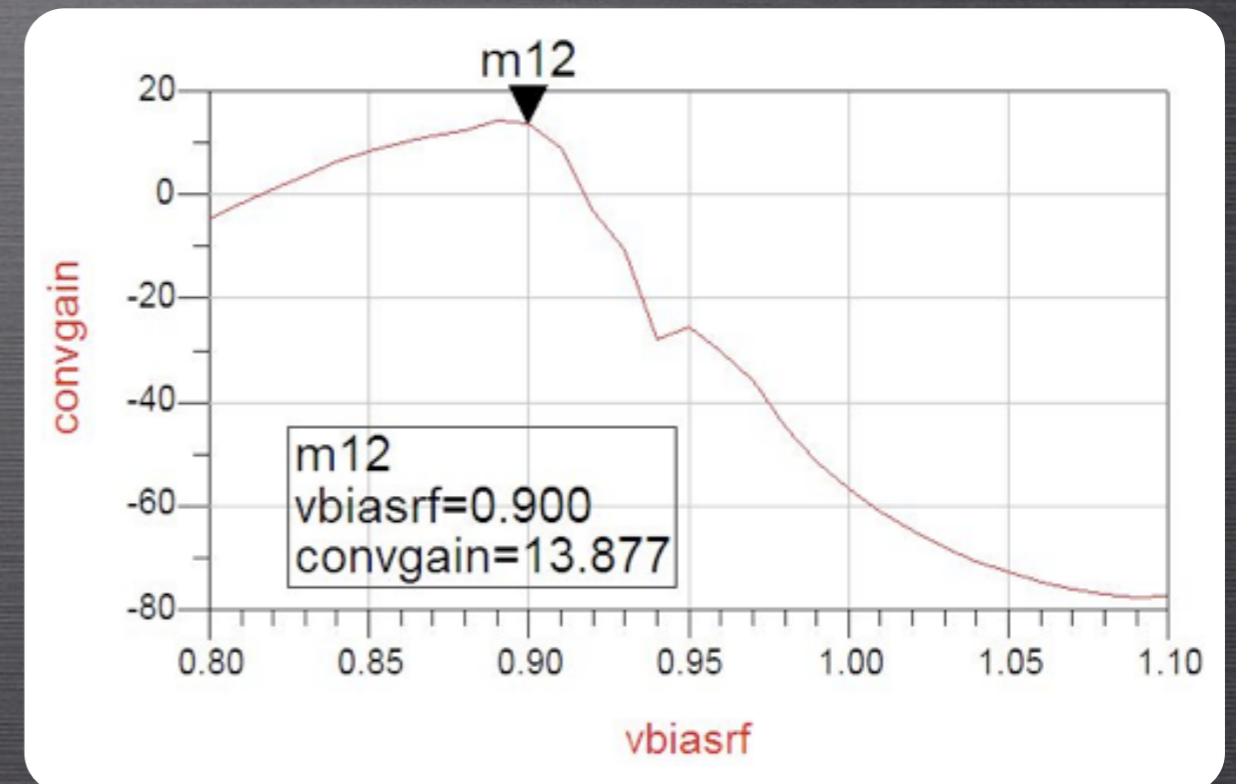
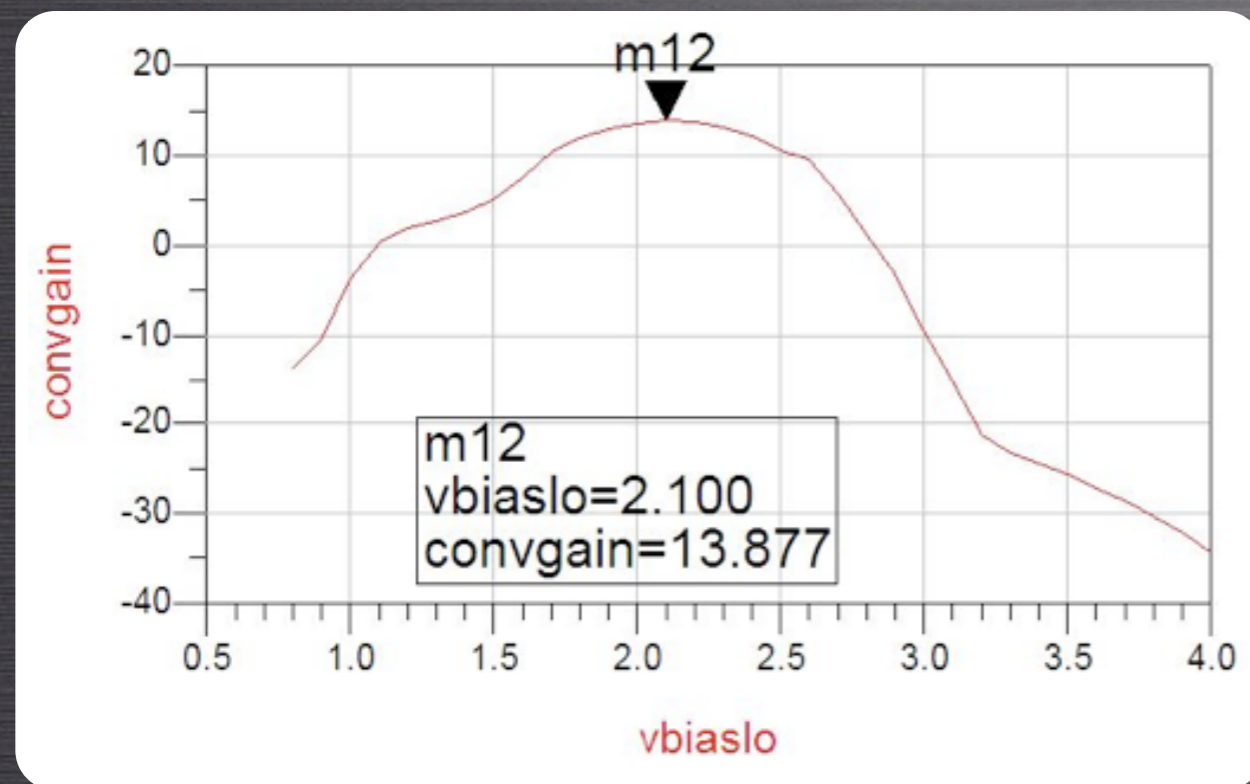




GANANCIA DE CONVERSIÓN

GANANCIA DE CONVERSIÓN

- EN FUNCIÓN DE LAS TENSIONES DE POLARIZACIÓN V_{RF} Y V_{LO}



 GANANCIA DE CONVERSIÓN

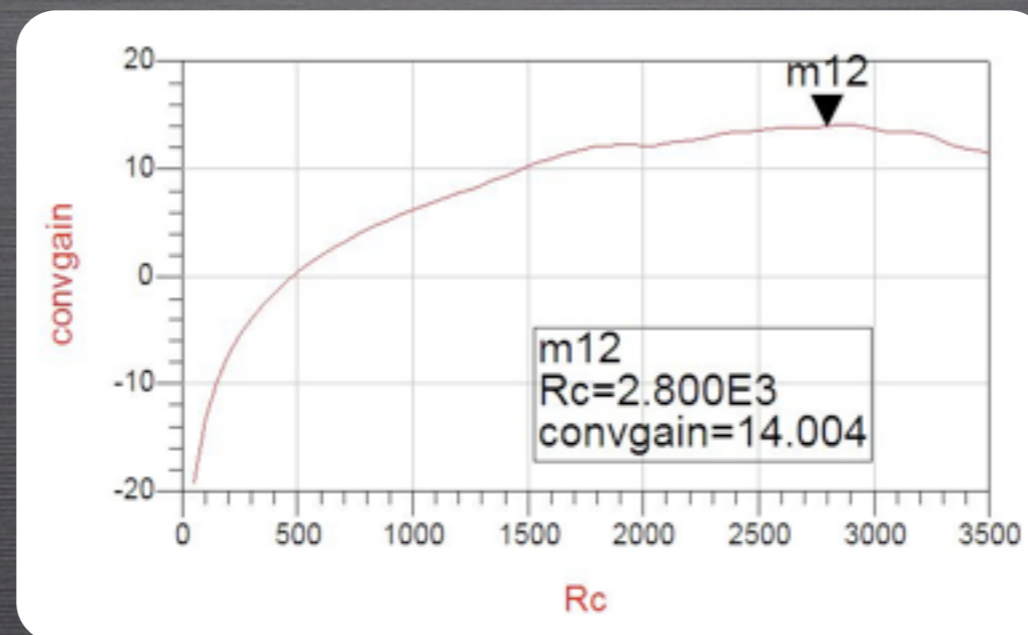
- EN FUNCIÓN DEL ÁREA DE LOS TRANSISTORES

arealo	convgain
1.000	11.197
2.000	10.790
3.000	10.799
4.000	10.776
5.000	10.725
6.000	10.651
7.000	10.560
8.000	10.457
9.000	10.348
10.000	10.237
11.000	10.129
12.000	10.028
13.000	9.935
14.000	9.851
15.000	9.776
16.000	9.709
17.000	9.649
18.000	9.594
19.000	9.543
20.000	9.495
21.000	9.449
22.000	9.404
23.000	9.360
24.000	9.316

arearf	convgain
1.000	11.197
2.000	-1.797
3.000	-32.883
4.000	-45.986
5.000	-49.960
6.000	-52.850
7.000	-56.713
8.000	-65.071
9.000	-64.887
10.000	-54.553
11.000	-49.372
12.000	-46.022
13.000	-43.950
14.000	-43.084
15.000	-43.447
16.000	-44.986
17.000	-47.479
18.000	-50.563
19.000	-53.870
20.000	-57.129
21.000	-60.181
22.000	-62.956
23.000	-65.436
24.000	-67.629

GANANCIA DE CONVERSIÓN

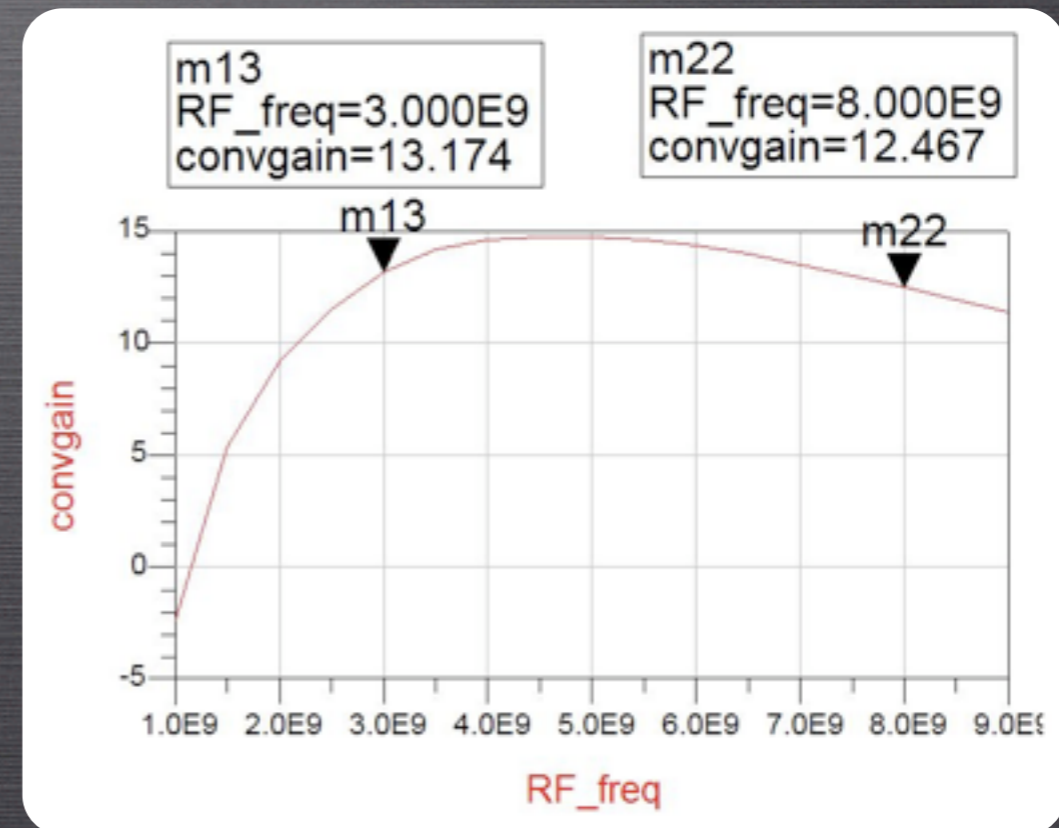
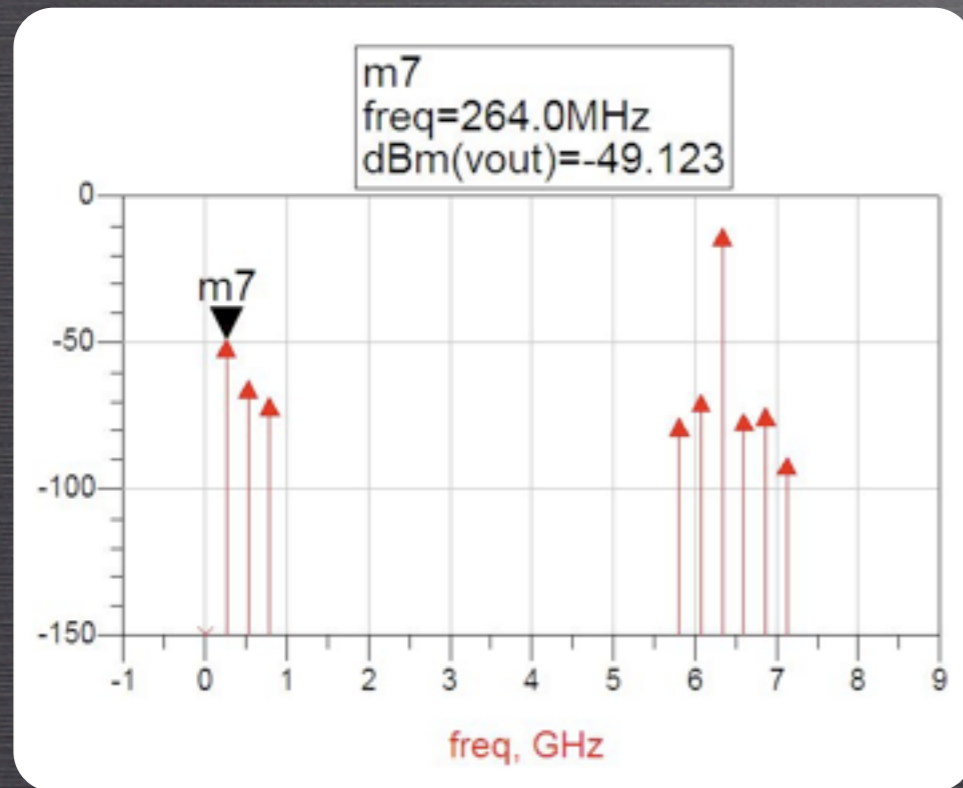
- EN FUNCIÓN DE LA RESISTENCIA DE COLECTOR R_c



GANANCIA DE CONVERSIÓN

- GANANCIA DE CONVERSIÓN OBTENIDA A LA FRECUENCIA I_F Y EN TODA LA BANDA

freq	convgain
264.0 MHz	13.877



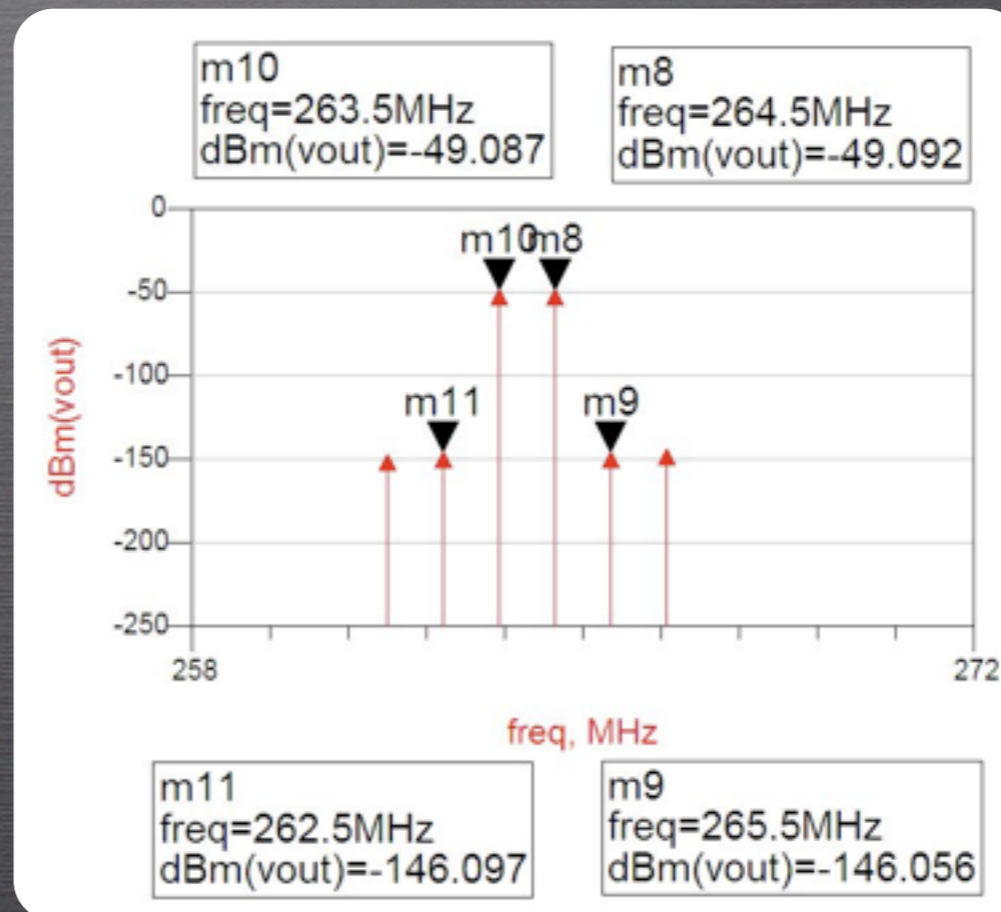
LINEALIDAD

- IP3 PARA UNA POTENCIA DE ENTRADA DE RF FIJA

$$OIP3 = 1.5 \cdot P_O - 0.5 \cdot P_{OIM3}$$

$$\text{Eqn } TOI_{\text{output}} = 1.5 \cdot m8 - 0.5 \cdot m9$$

freq	TOIoutput
	-0.610



LINEALIDAD

- IP3 EN FUNCIÓN DE LA POTENCIA DE ENTRADA DE RF

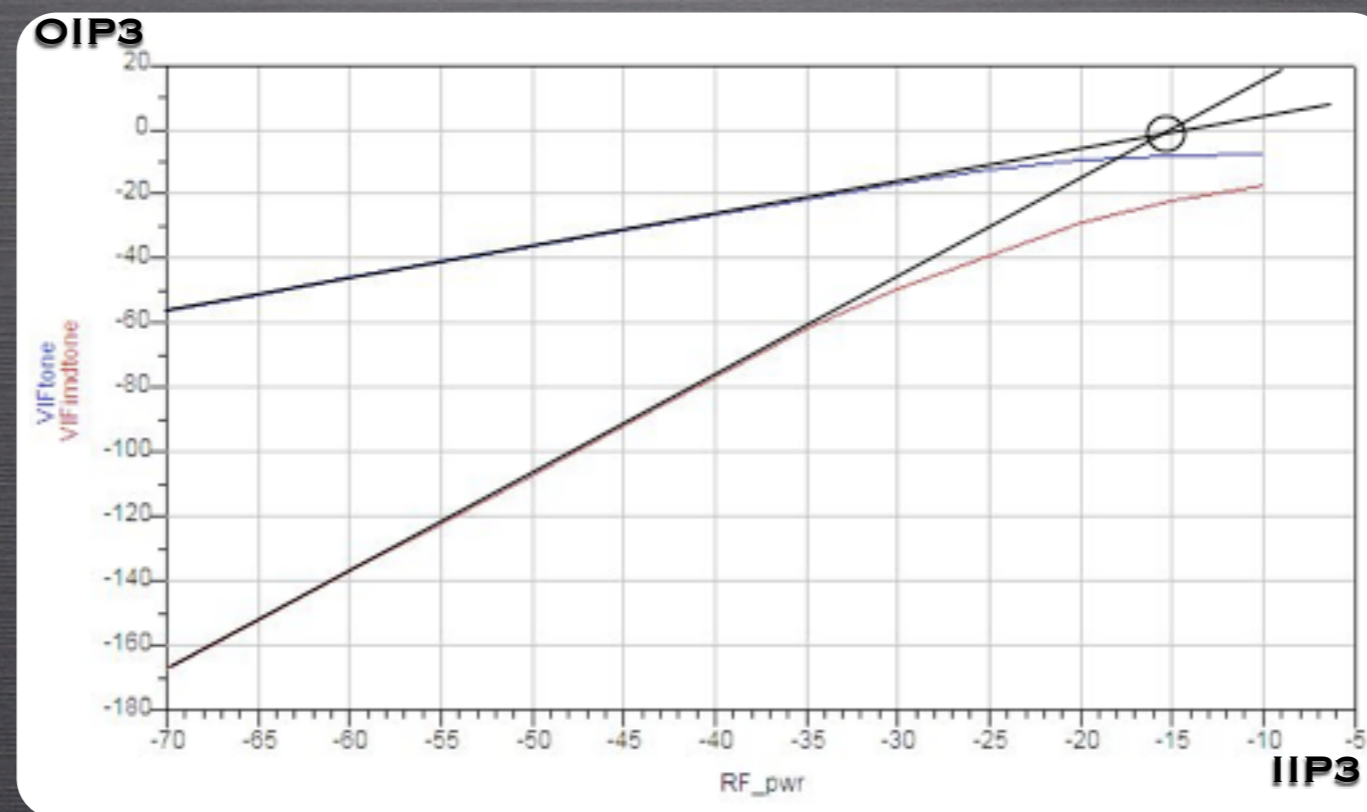


 FIGURA DE RUIDO Y ACOPLAMIENTO

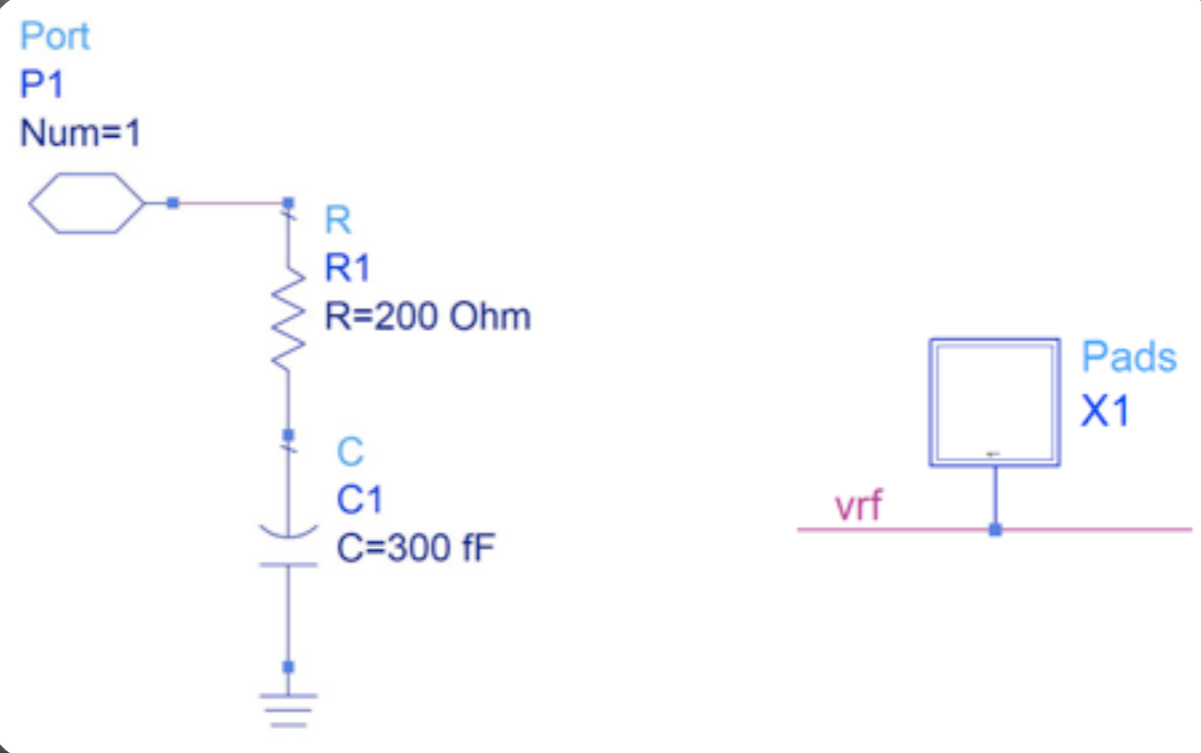
• FIGURA DE RUIDO

noisefreq	NFdsb	NFssb
264.0 MHz	24.517	27.977

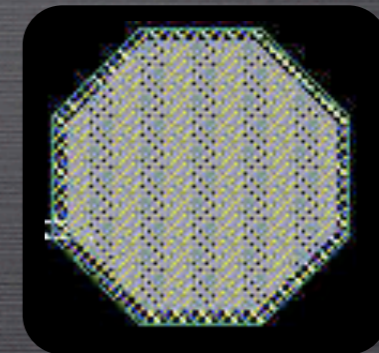
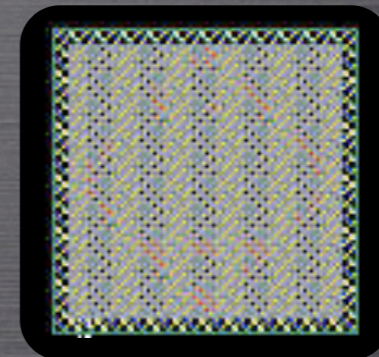
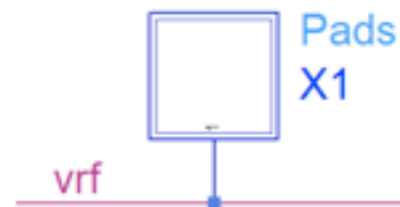
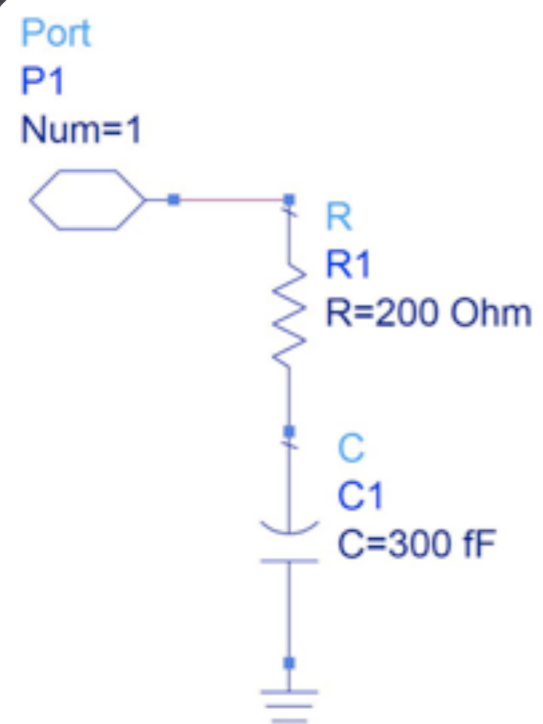
• ACOPLAMIENTO ENTRE LOS PUERTOS

freq	Acop_LO_IF	Acop_LO_RF	freq	Acop_RF_IF
6.336 GHz	-10.954	-73.759	6.600 GHz	-74.401

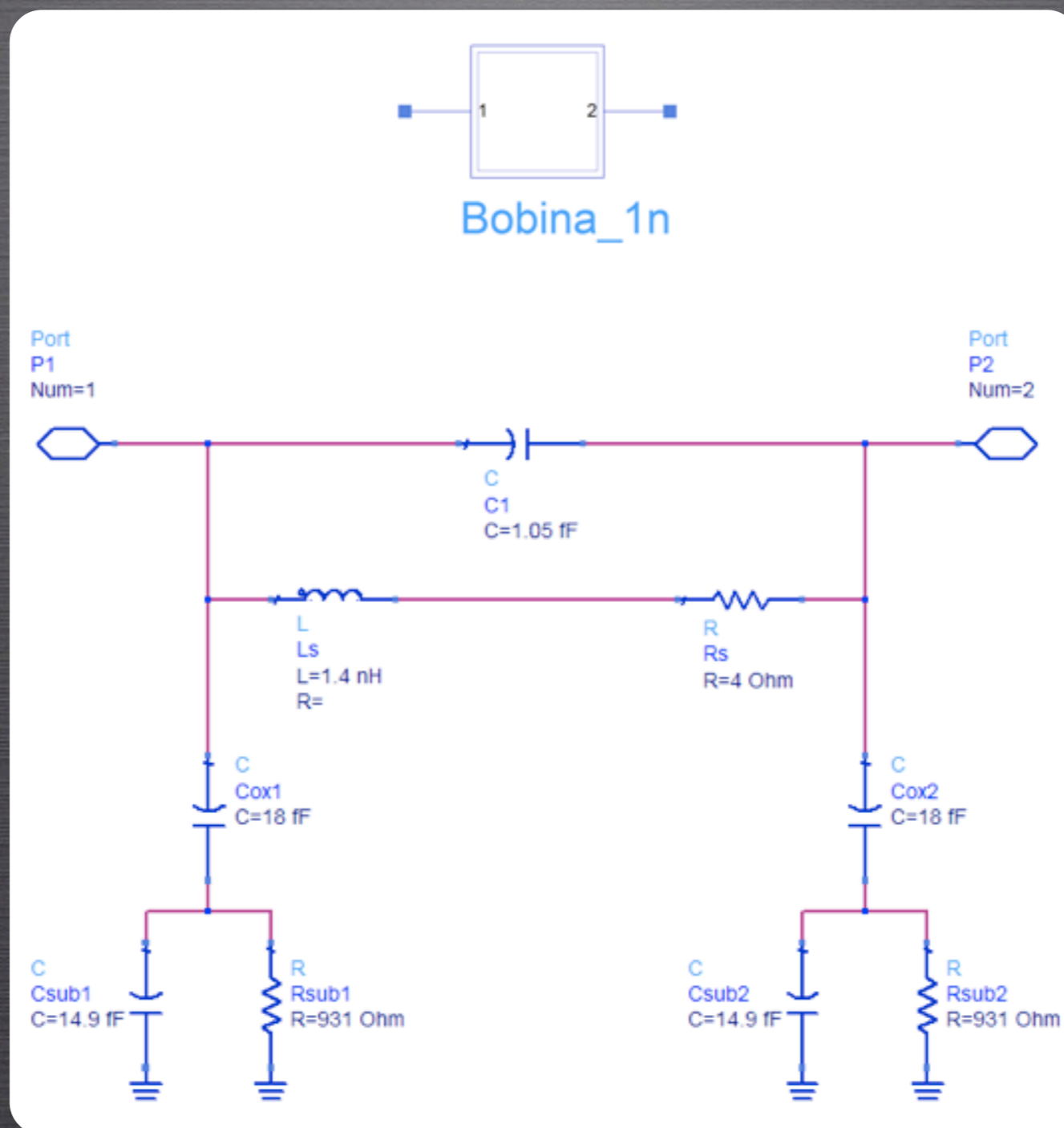
PADS DE MEDIDAS



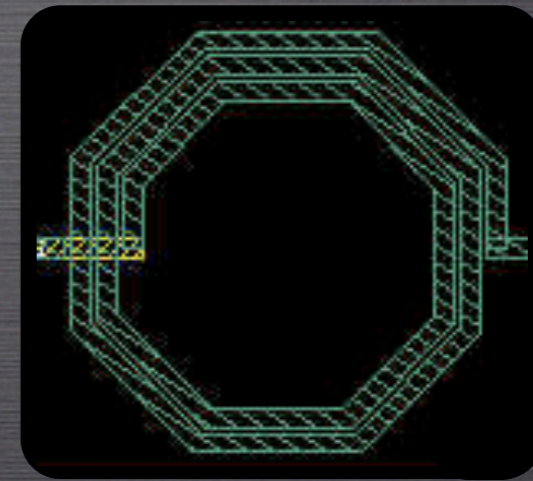
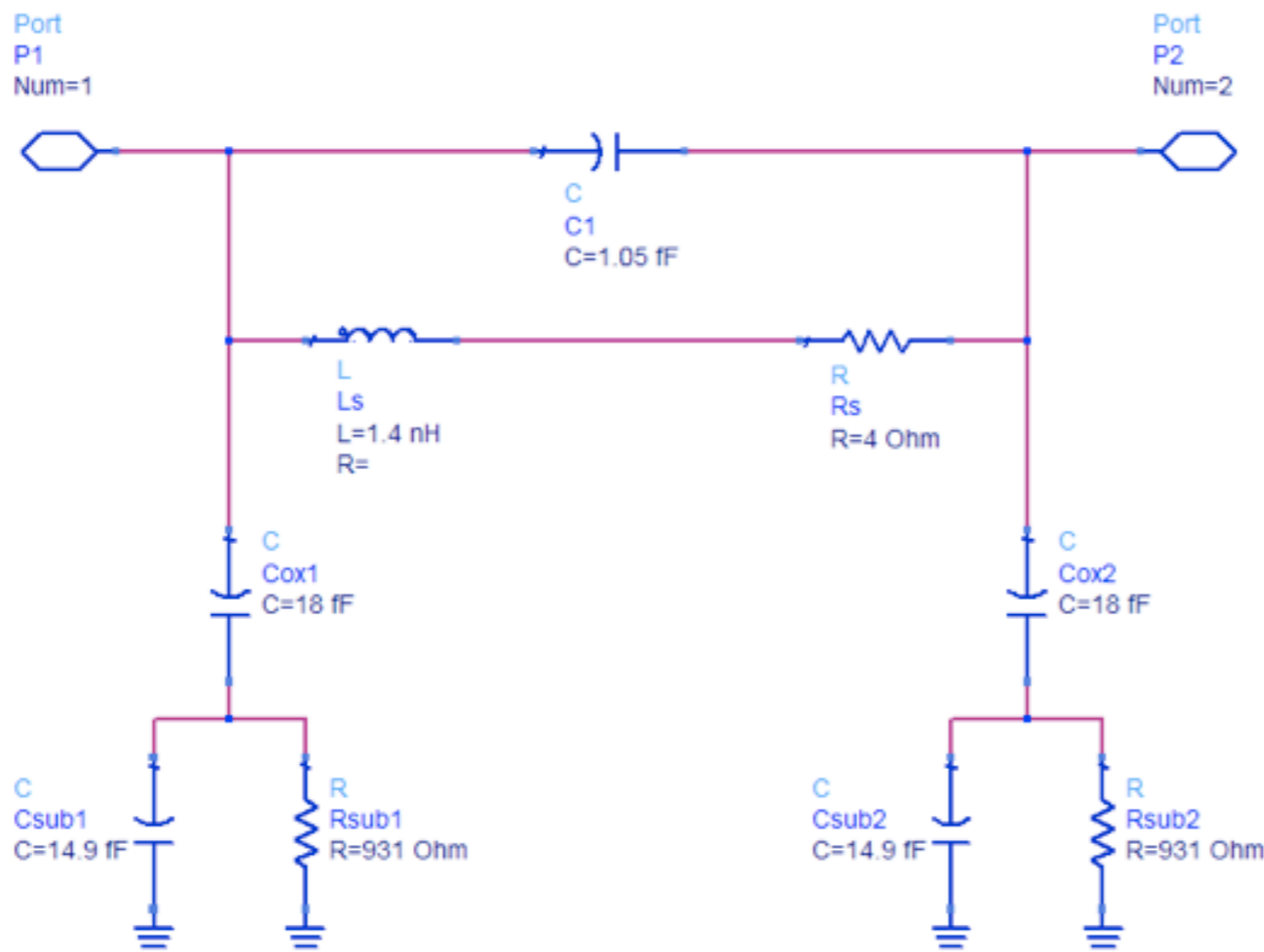
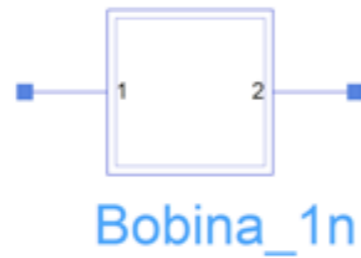
PADS DE MEDIDAS



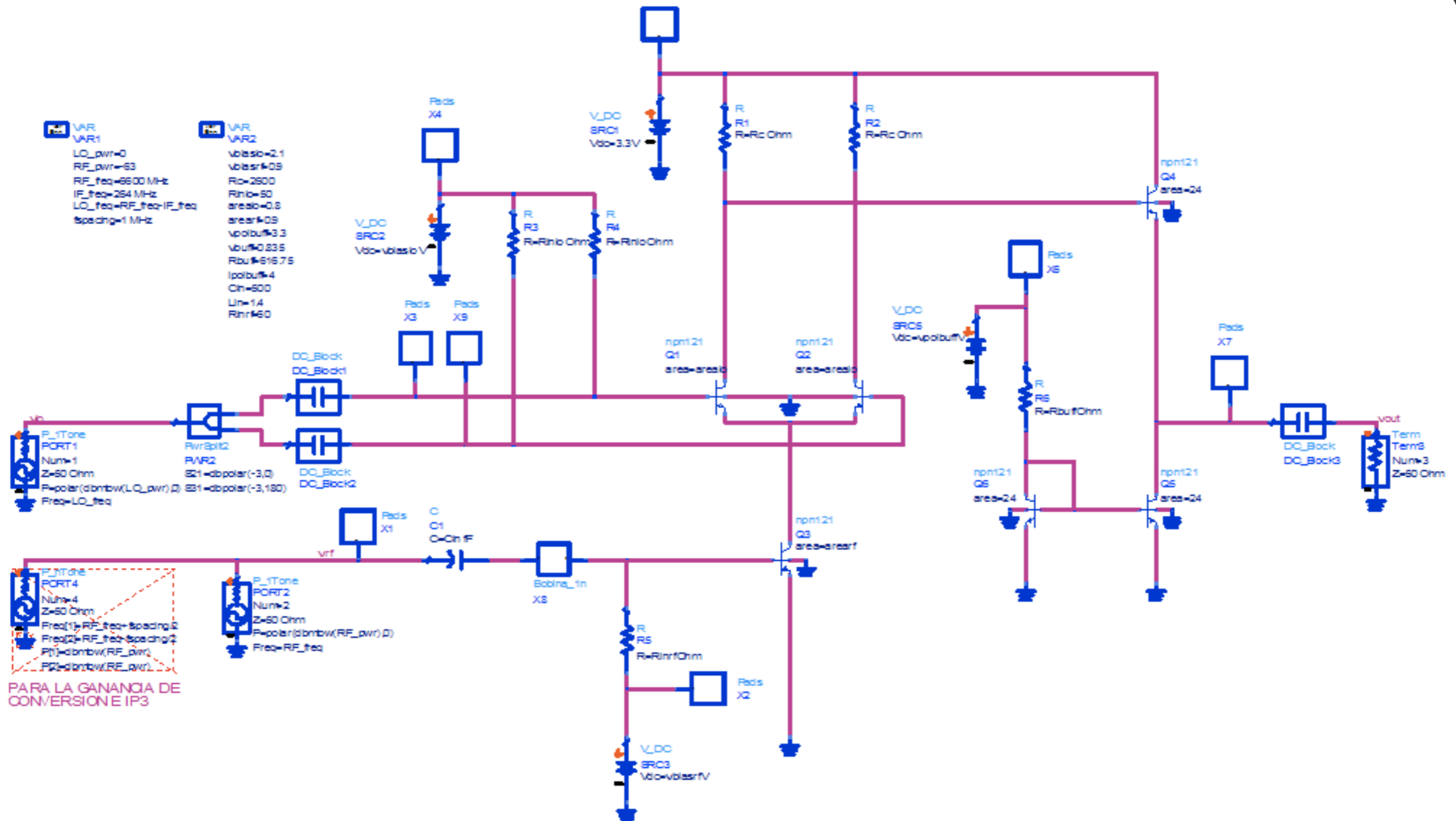
BOBINA DEL IUMA



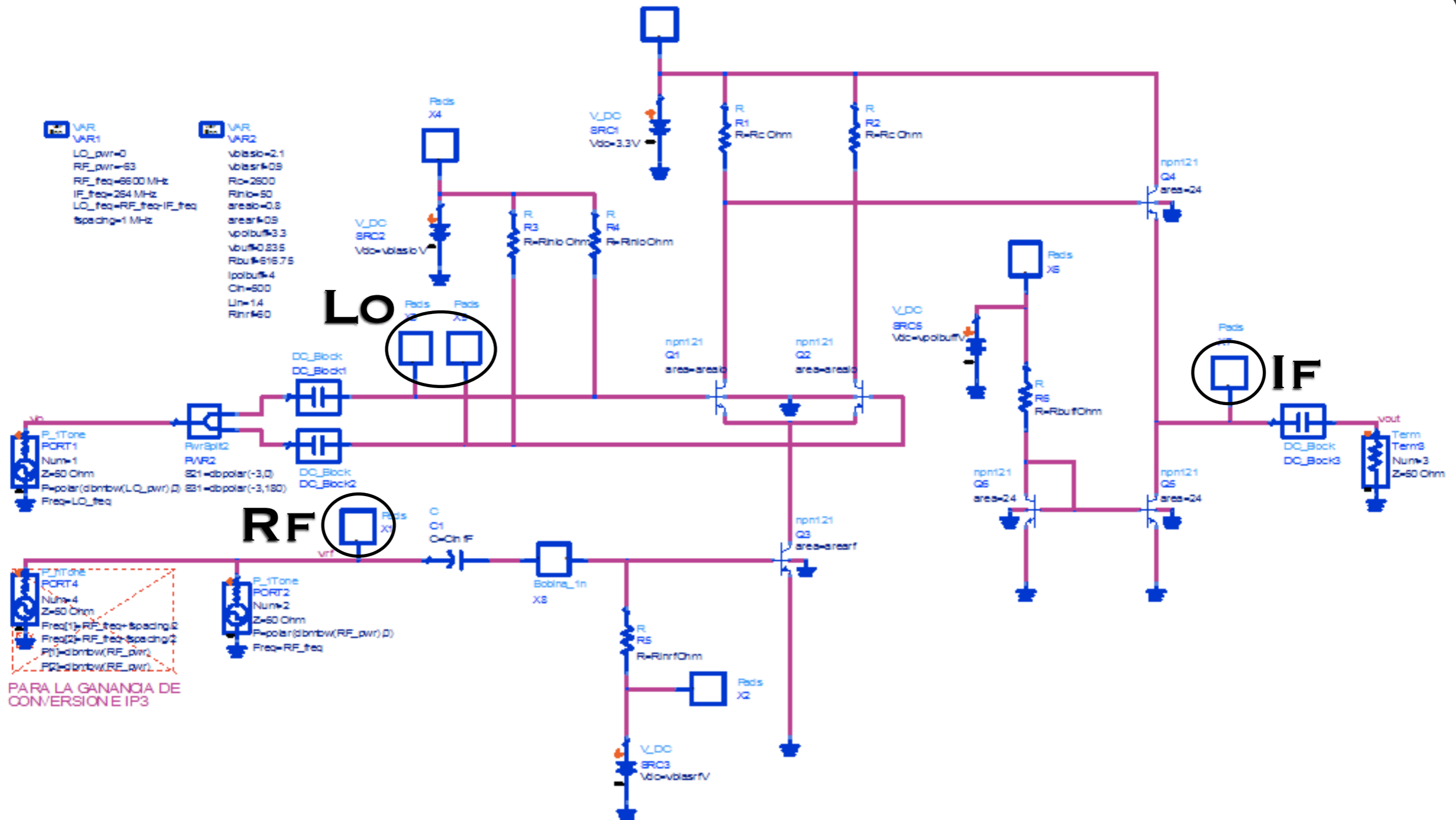
BOBINA DEL IUMA



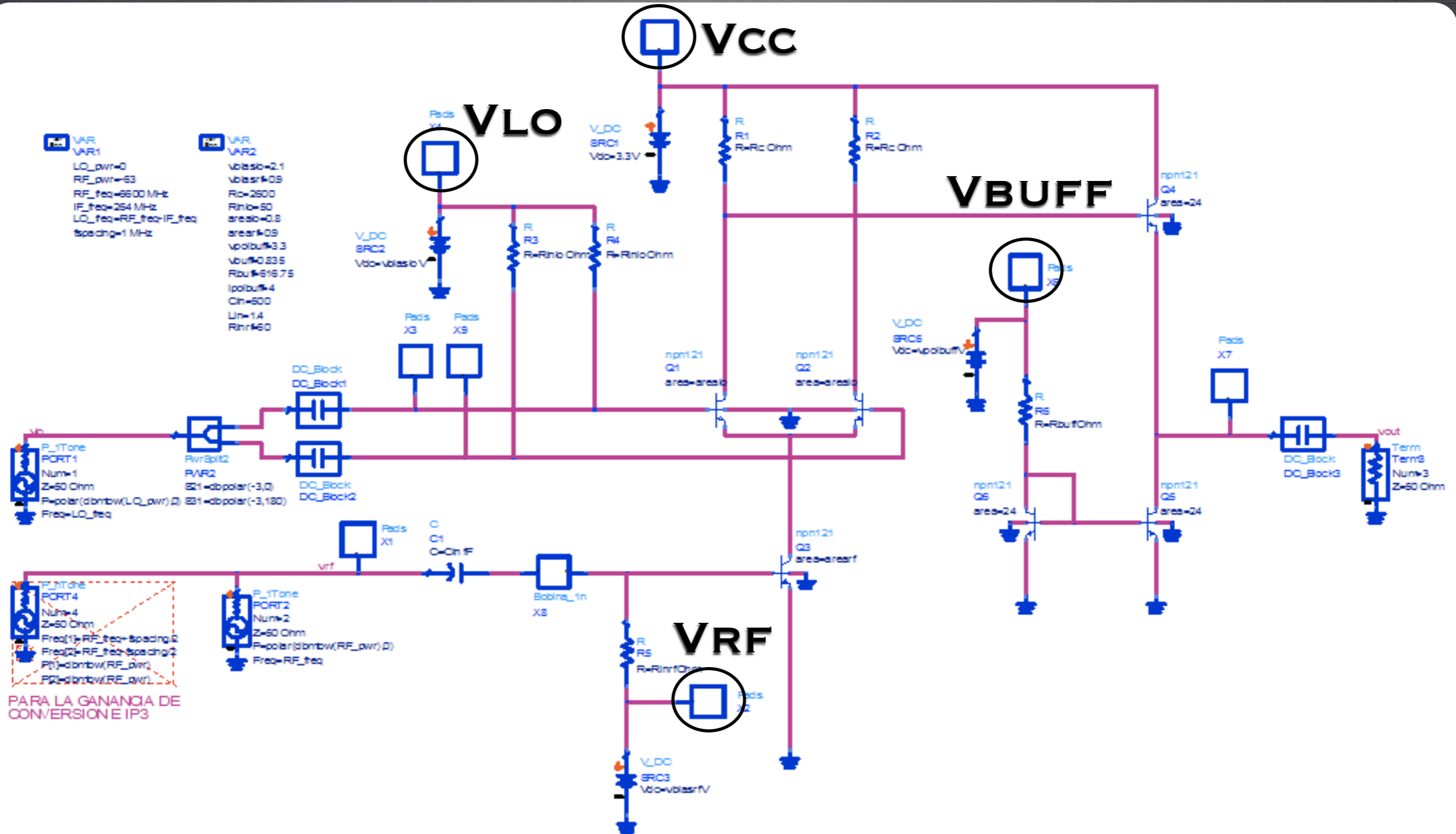
ESQUEMÁTICO FINAL



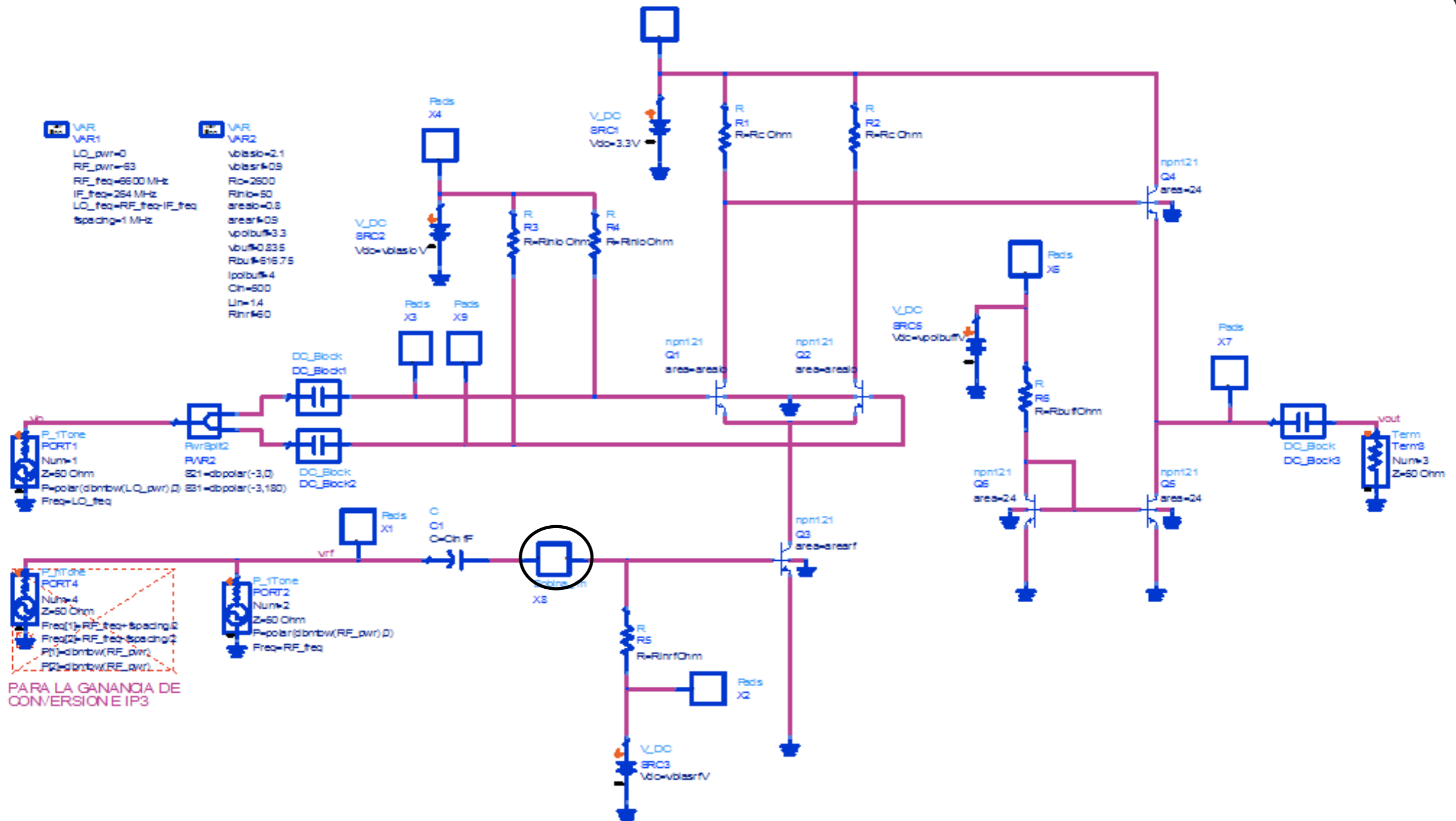
ESQUEMÁTICO FINAL



ESQUEMÁTICO FINAL



ESQUEMÁTICO FINAL



RESULTADOS OBTENIDOS

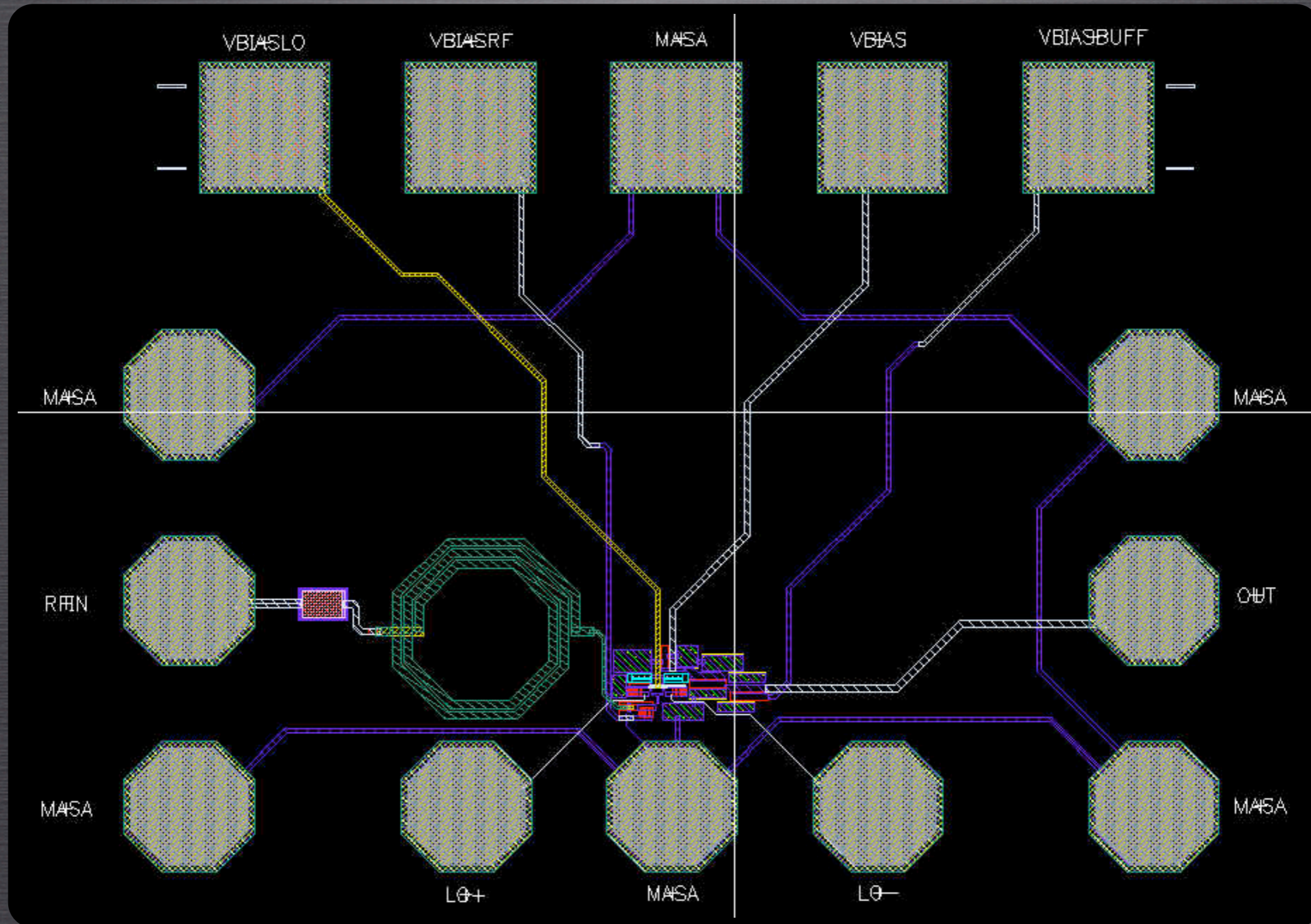
PARÁMETRO	VALOR
Ganancia de conversión (dB)	13.8
IIP3 (dBm)	-13.6
OIP3 (dBm)	-0.61
Figura de ruido (DSB) [SSB] (dB)	24.5 [27.9]
Consumo de potencia [con buffer] (mW)	2.58 [28.78]

VALORES DE LOS COMPONENTES

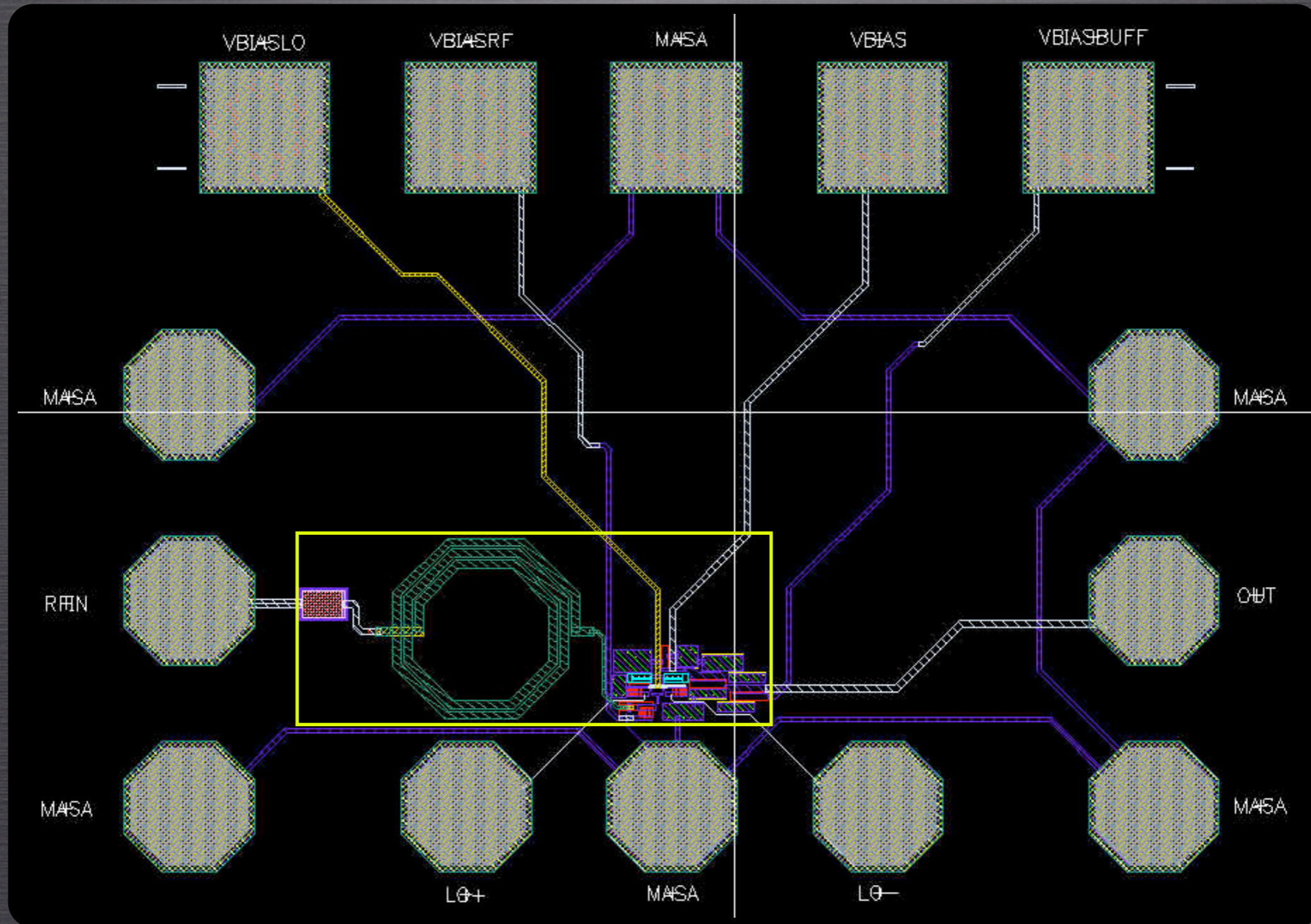
COMPONENTES	VALOR	
AREA TRANSISTORES BIPOLARES	Q_1, Q_2	$0.8 \mu\text{m}^2$
	Q_3	$0.9 \mu\text{m}^2$
	Q_4, Q_5	$24 \mu\text{m}^2$
RESISTENCIAS	$R_C (R_1, R_2)$	2600Ω
	$R_{INLO} (R_3, R_4)$	50Ω
	$R_{INRF} (R_5)$	50Ω
	$R_{BUFF} (R_6)$	616Ω
BOBINAS	L_{INRF}	1 nH
CONDENSADOR	C_{IN}	500 fF

DISEÑO A NIVEL DE LAYOUT

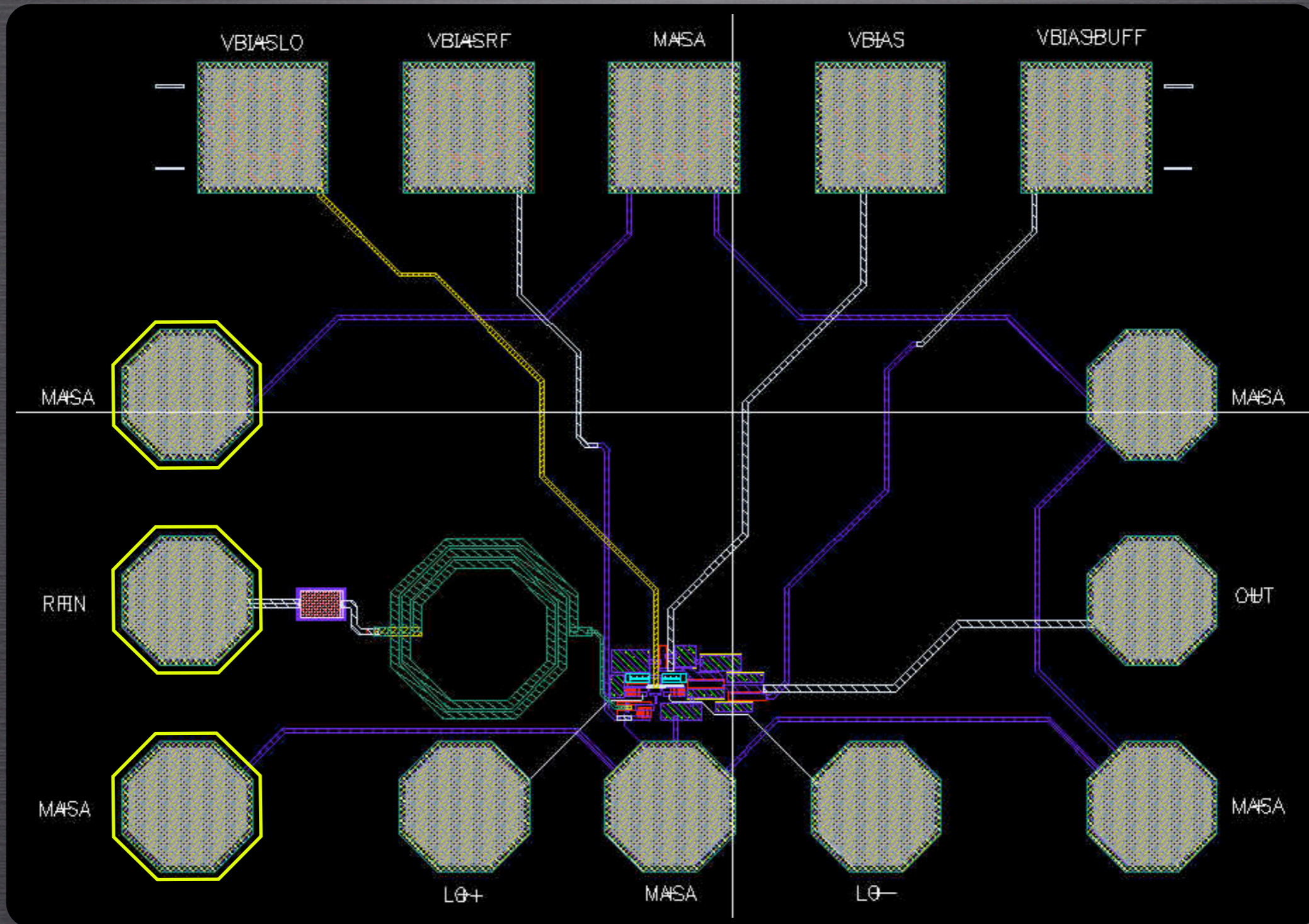
LAYOUT DEL MEZCLADOR



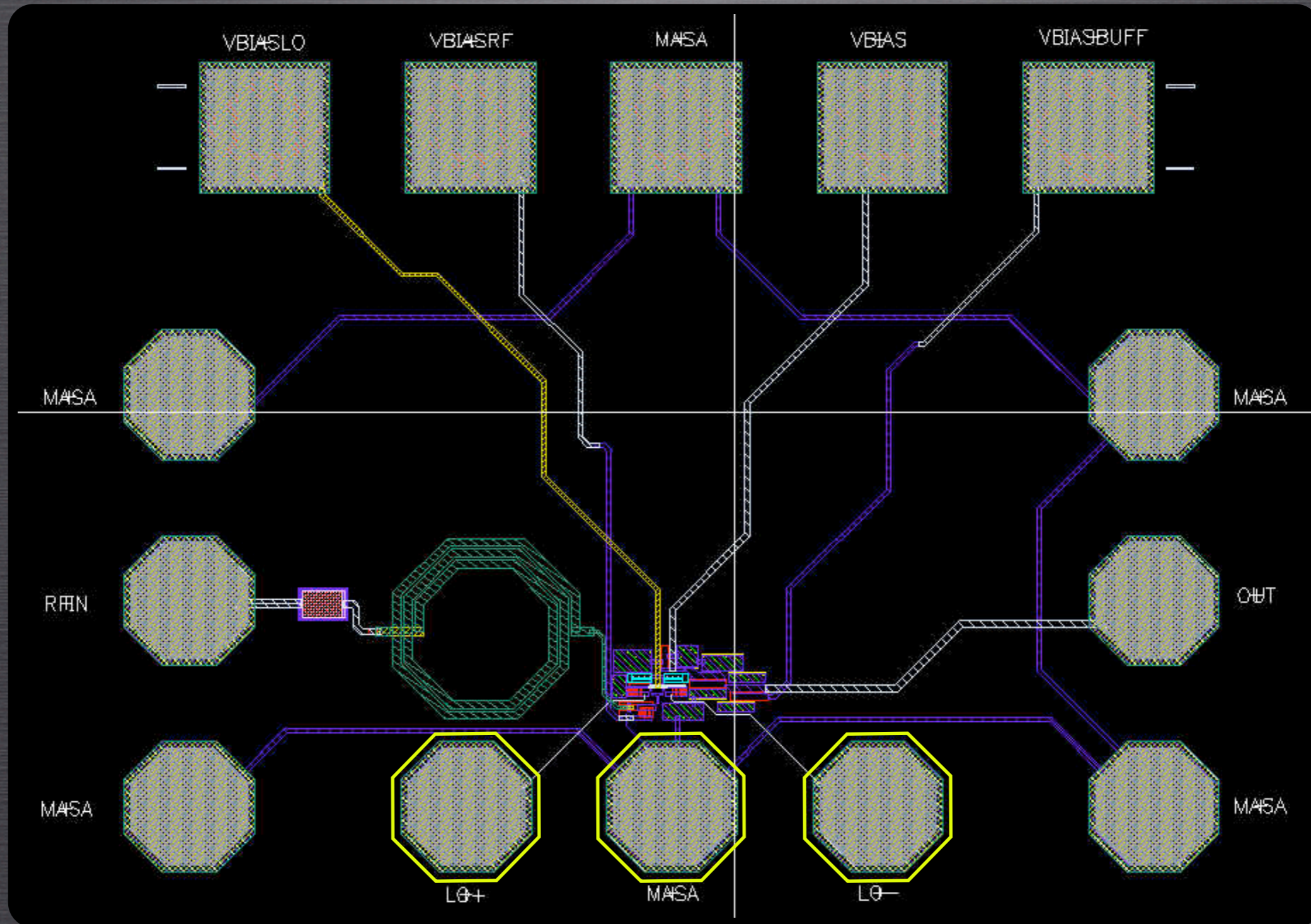
LAYOUT DEL MEZCLADOR



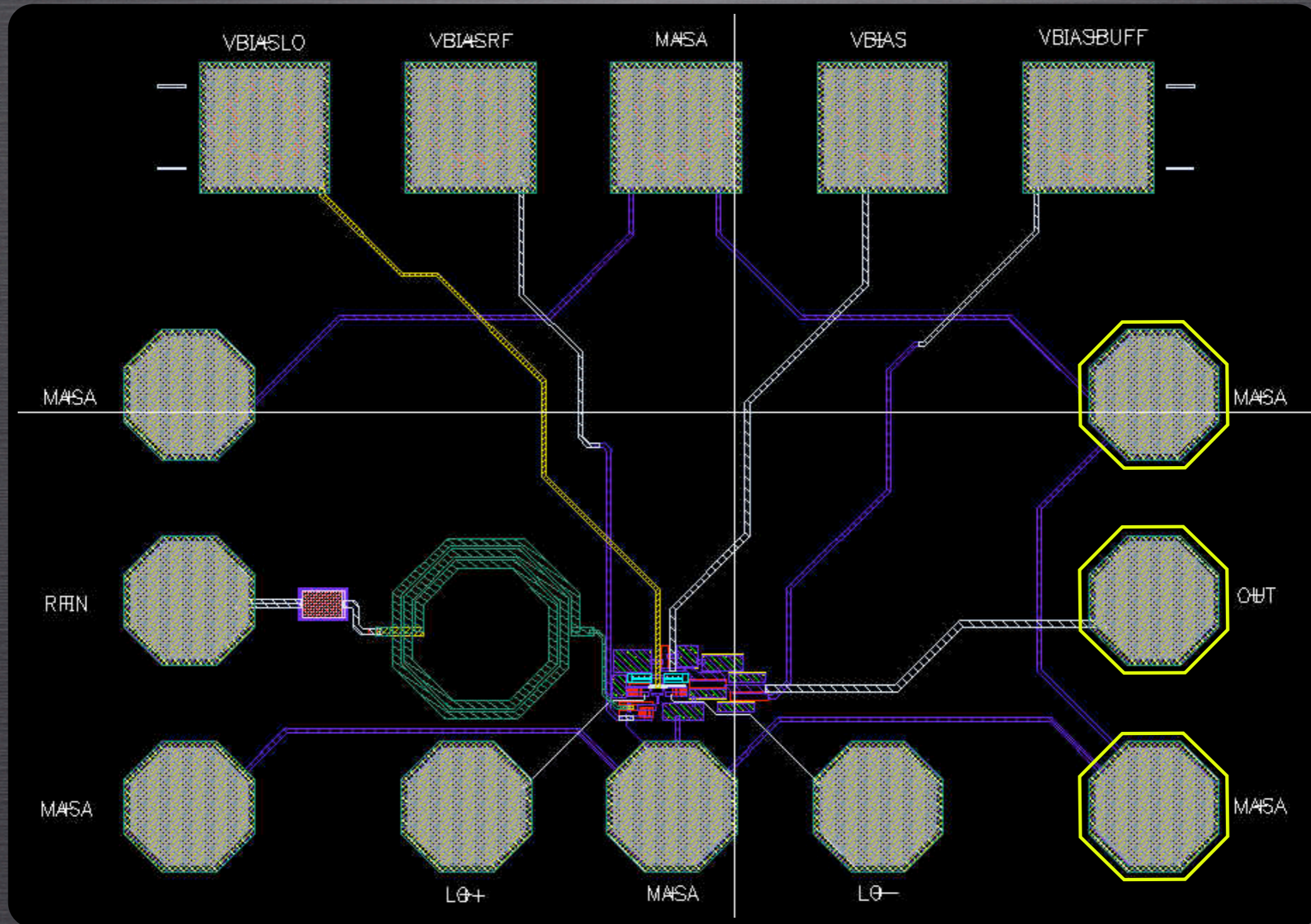
LAYOUT DEL MEZCLADOR



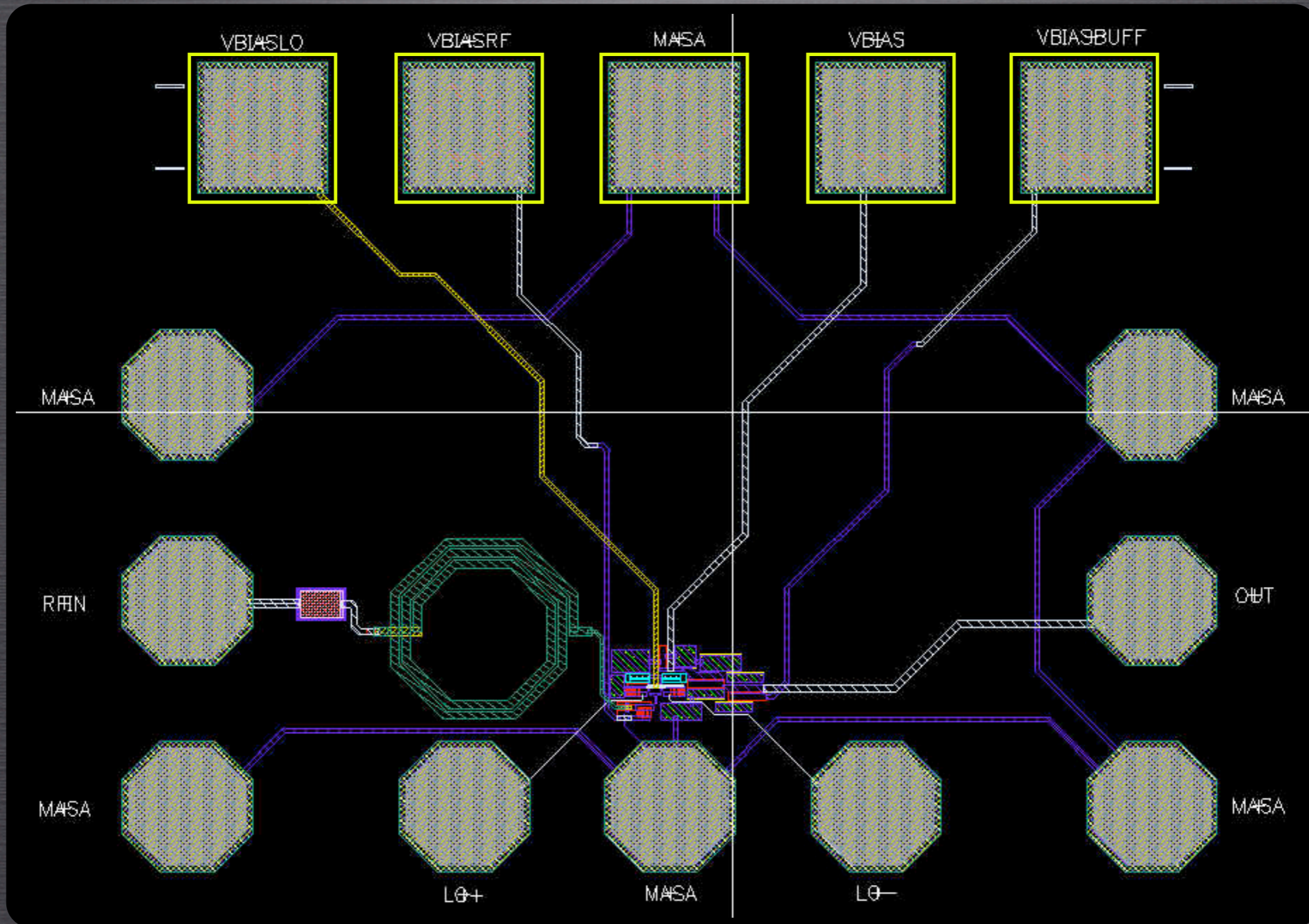
LAYOUT DEL MEZCLADOR



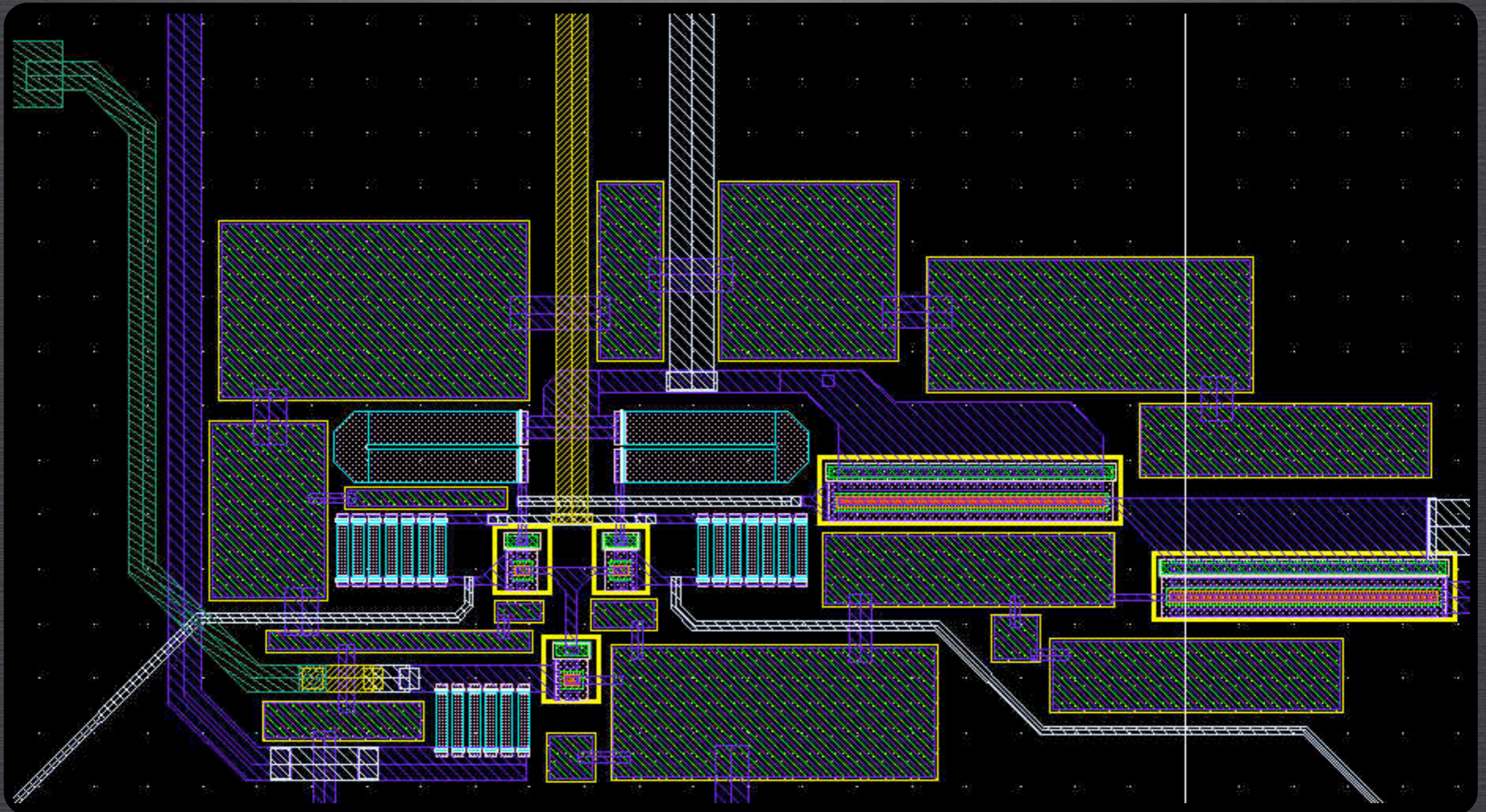
LAYOUT DEL MEZCLADOR



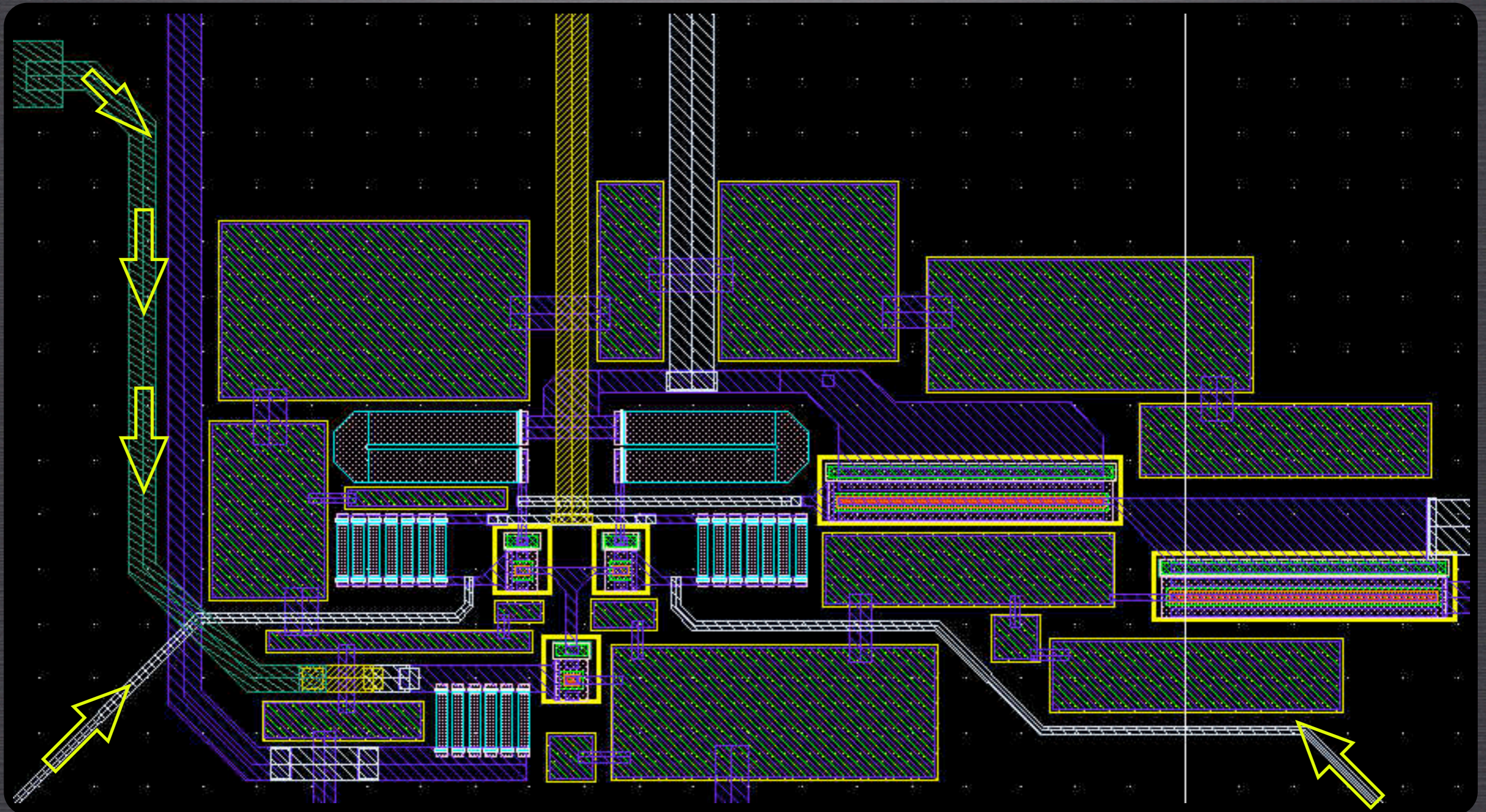
LAYOUT DEL MEZCLADOR



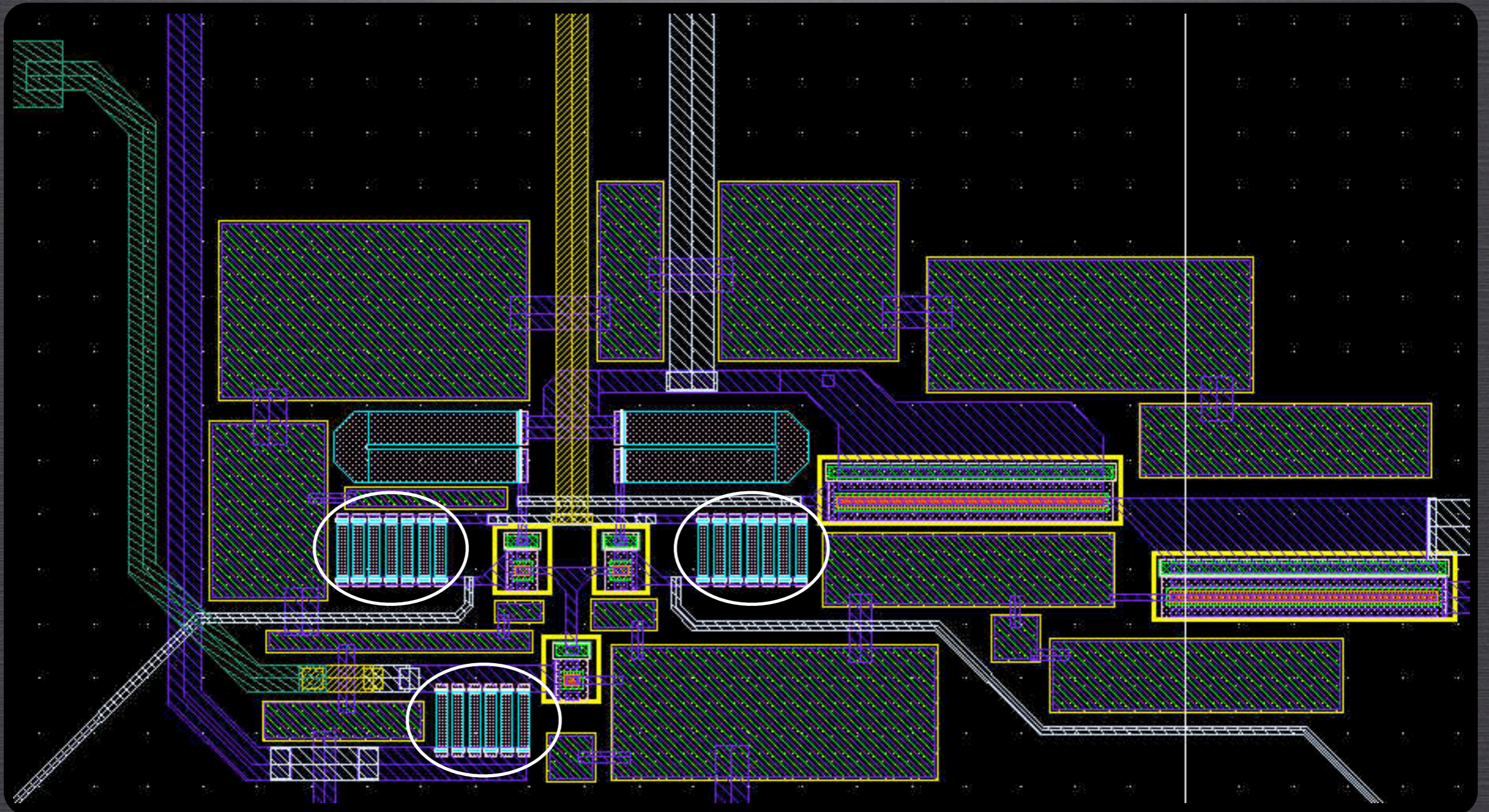
LAYOUT DEL MEZCLADOR



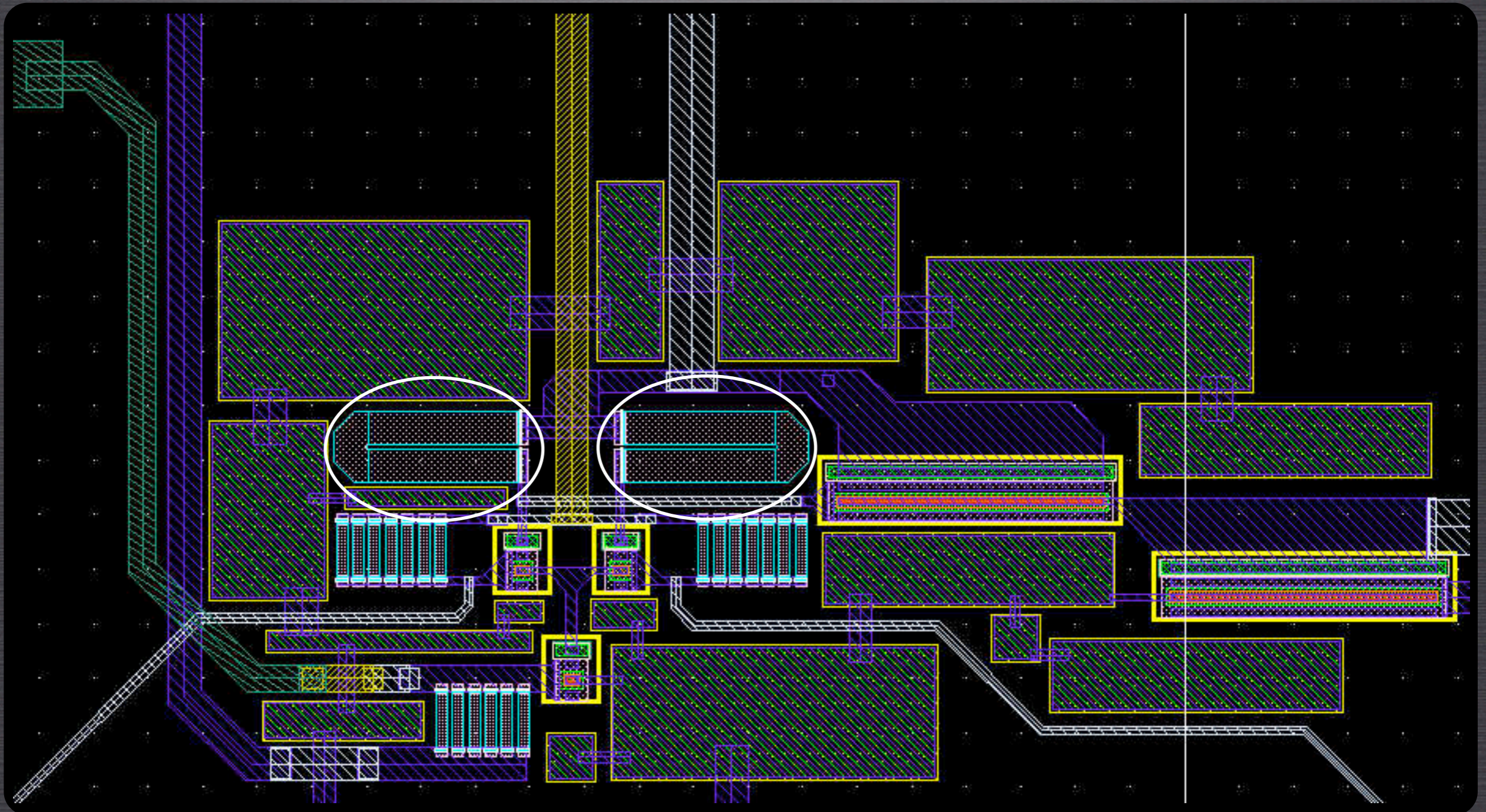
LAYOUT DEL MEZCLADOR



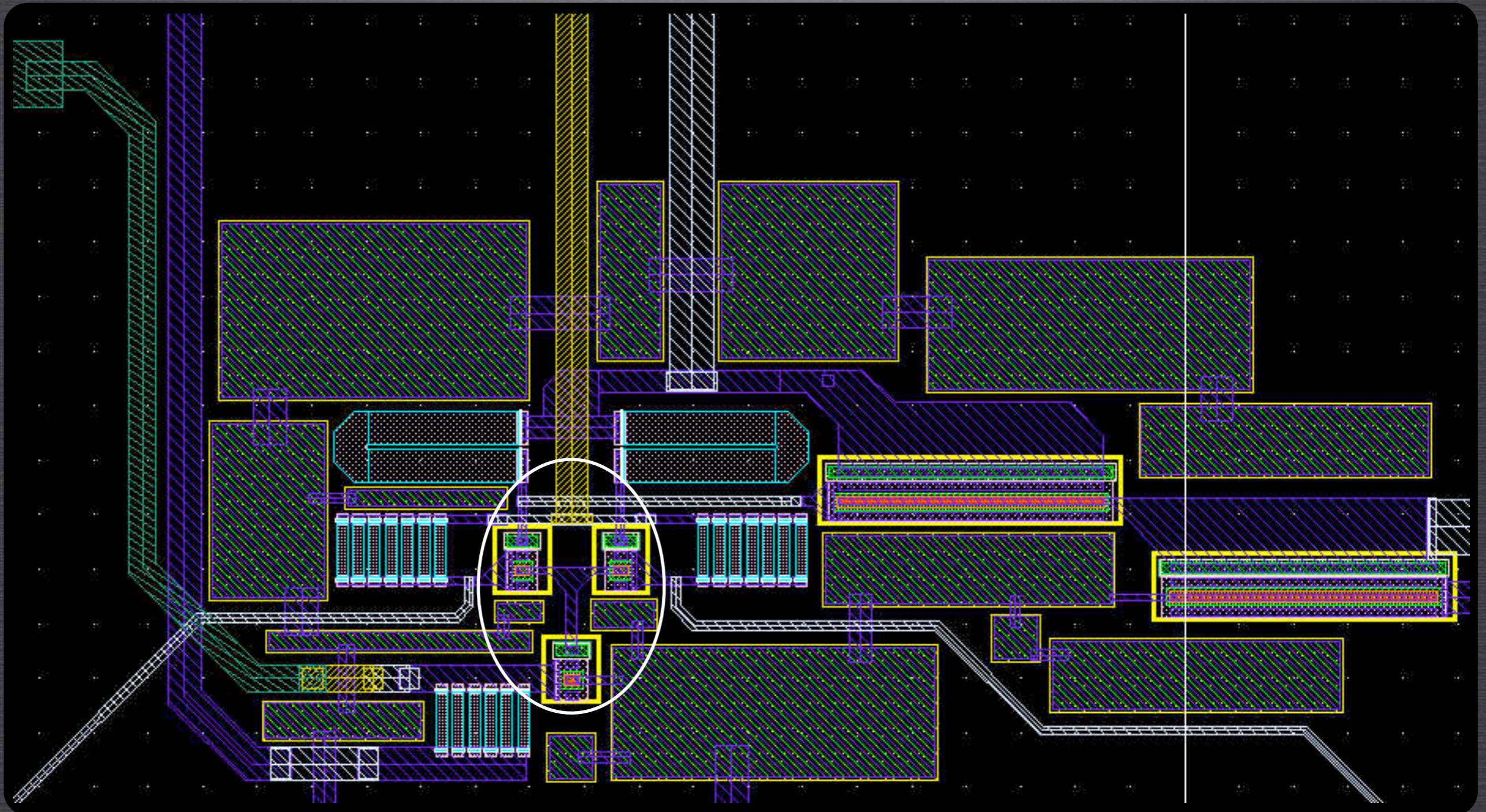
LAYOUT DEL MEZCLADOR



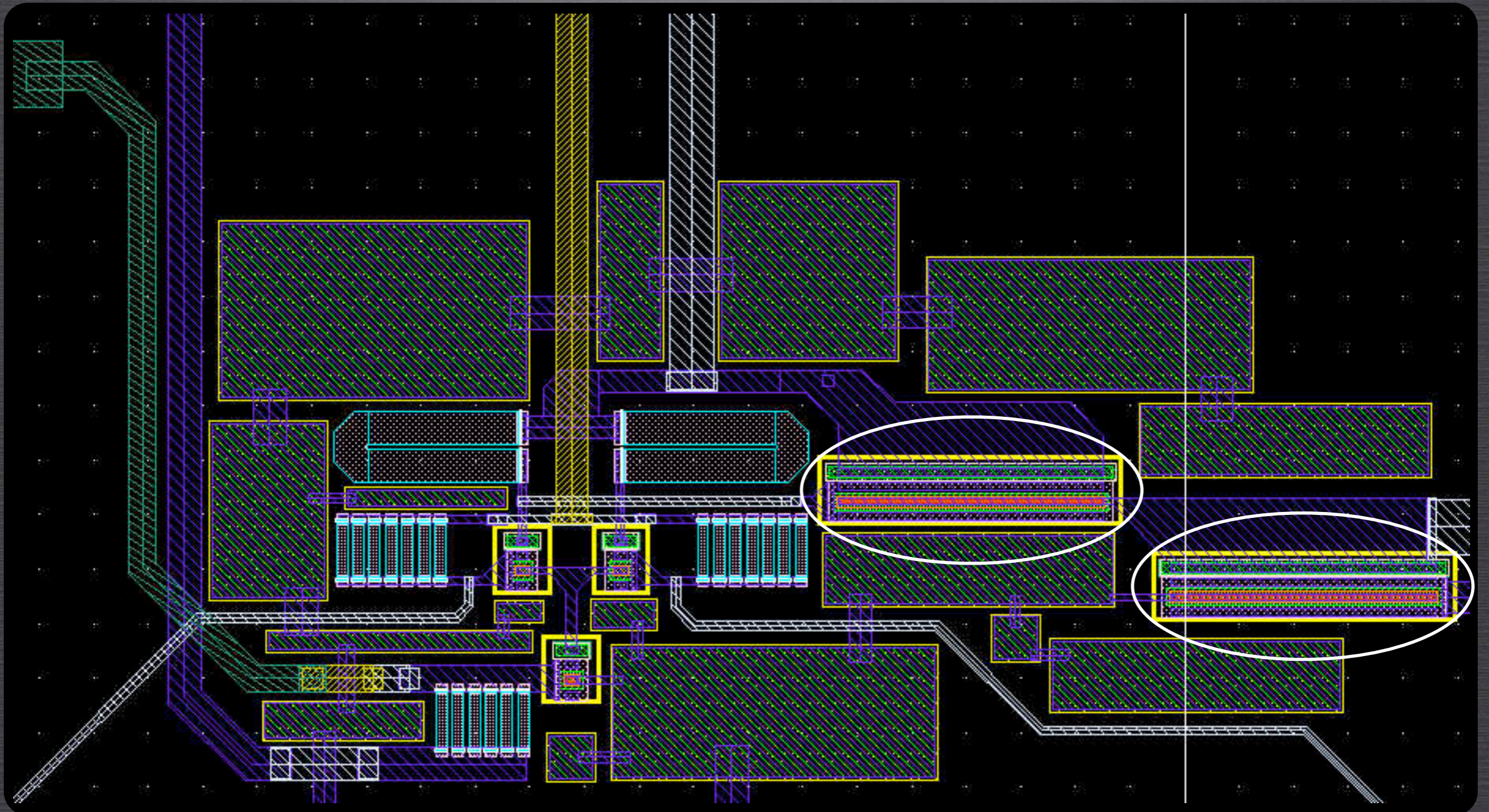
LAYOUT DEL MEZCLADOR



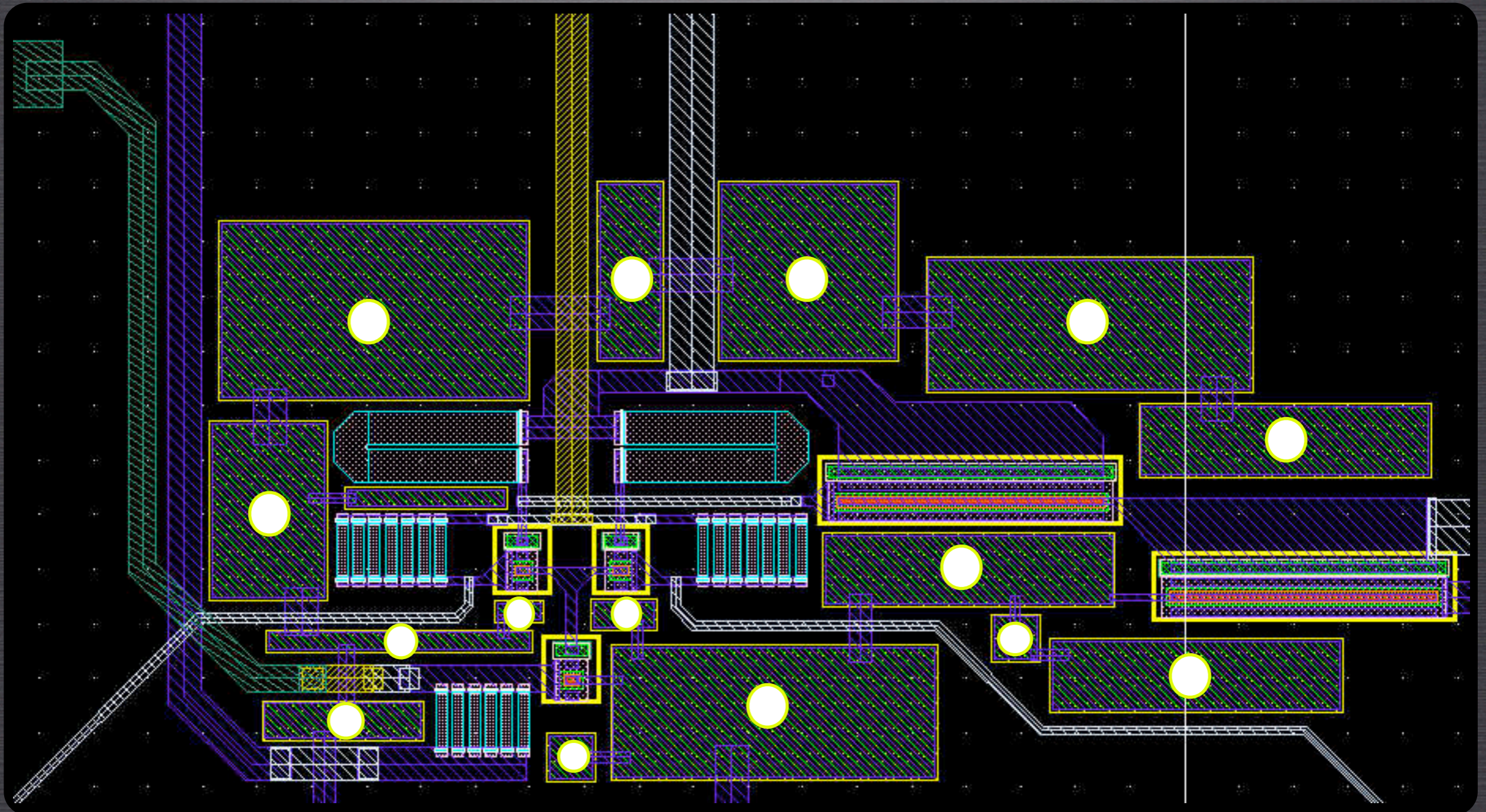
LAYOUT DEL MEZCLADOR



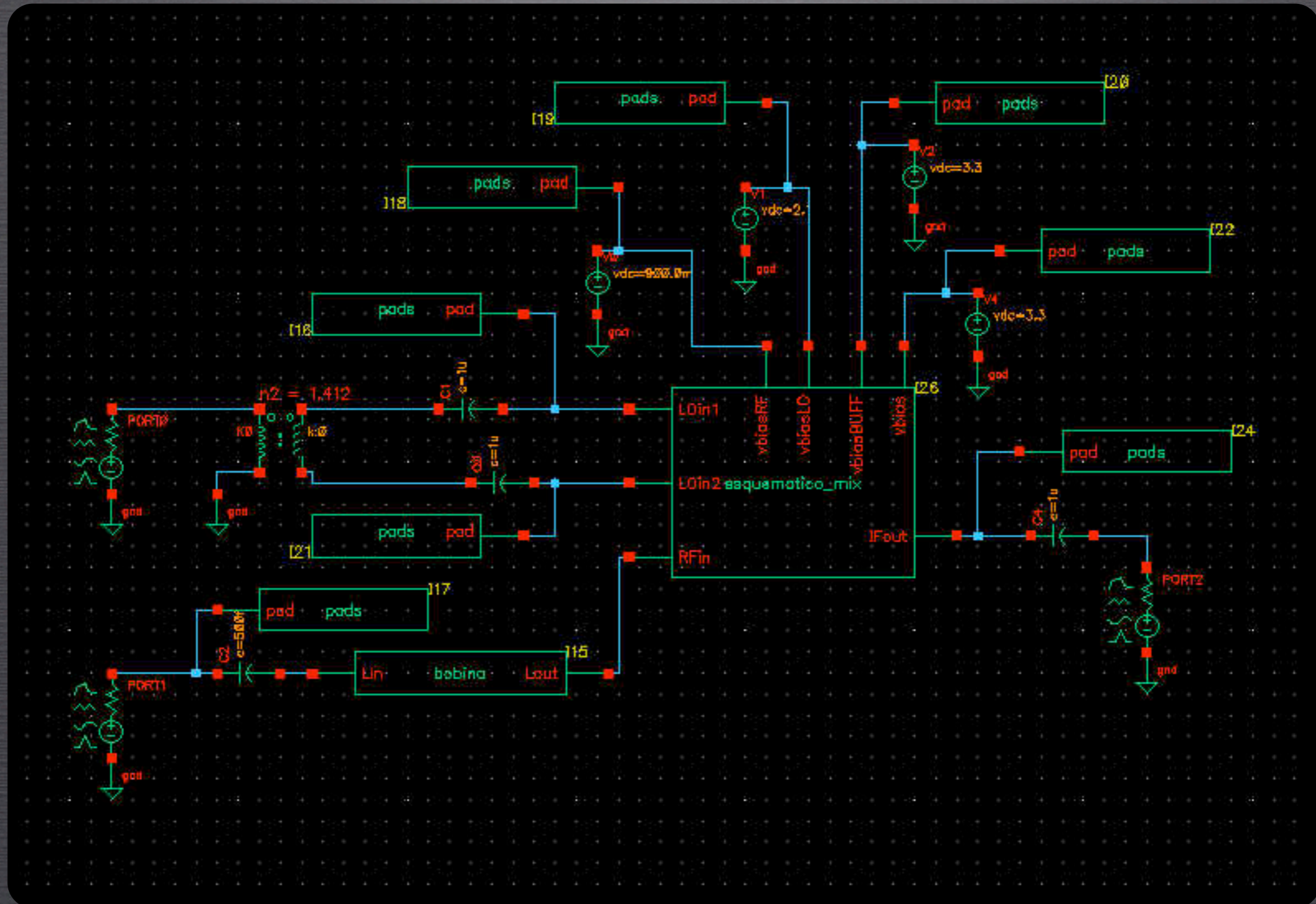
LAYOUT DEL MEZCLADOR



LAYOUT DEL MEZCLADOR



ESQUEMÁTICO SIMULACIONES LAYOUT





SIMULACIONES POST-LAYOUT

- VALORES TÍPICOS (TYPICAL MEAN)
- CASOS DESFAVORABLES (WORST CASE)
 - HIGH SPEED HIGH BETA (BIPHS)
 - LOW SPEED HIGH BETA (BIPHB)
 - LOW SPEED LOW BETA (BIPLB)

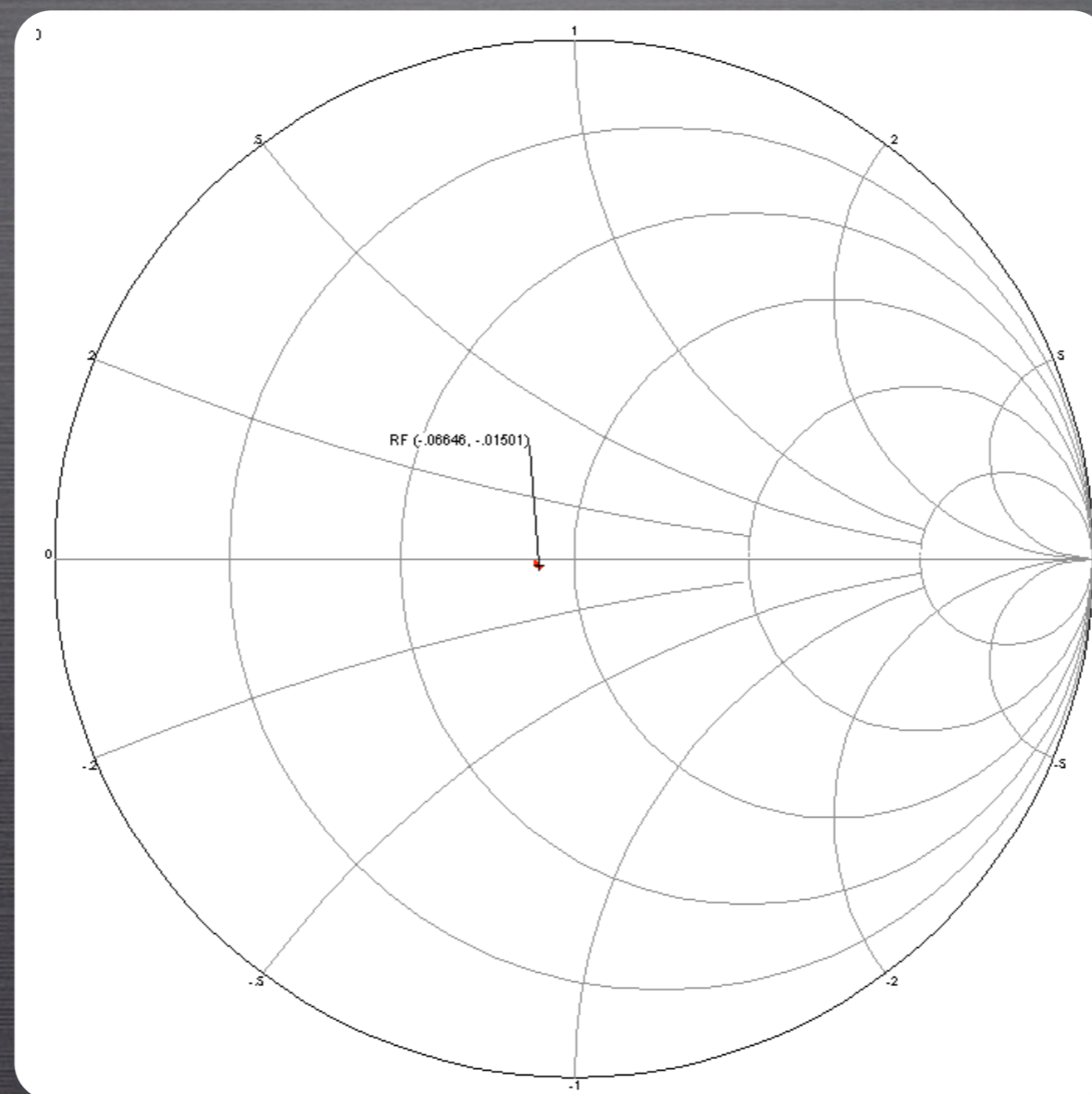


TYPICAL MEAN

- ADAPTACIONES DE LOS PUERTOS

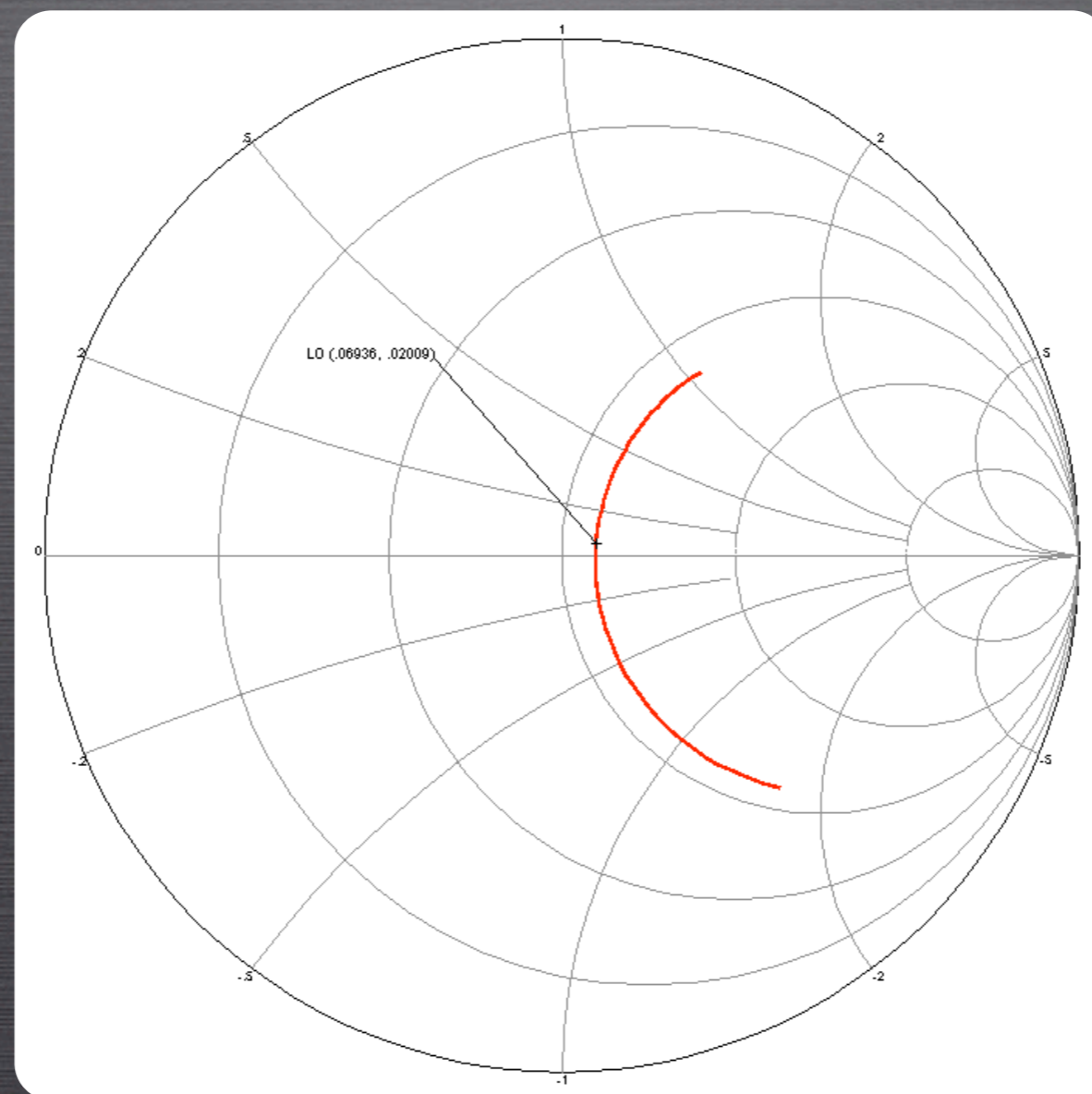
TYPICAL MEAN

• ADAPTACIONES DE LOS PUERTOS



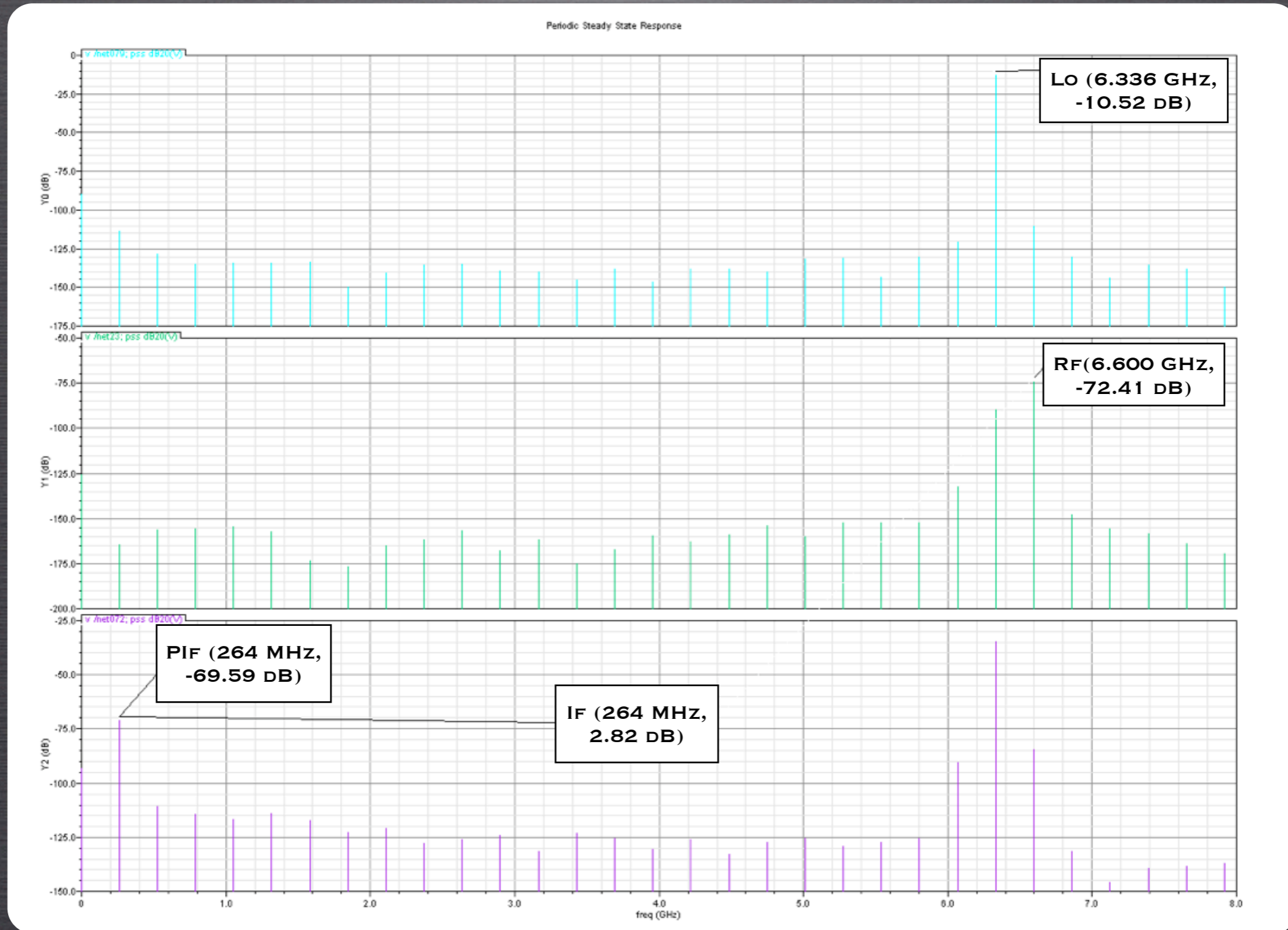
TYPICAL MEAN

• ADAPTACIONES DE LOS PUERTOS



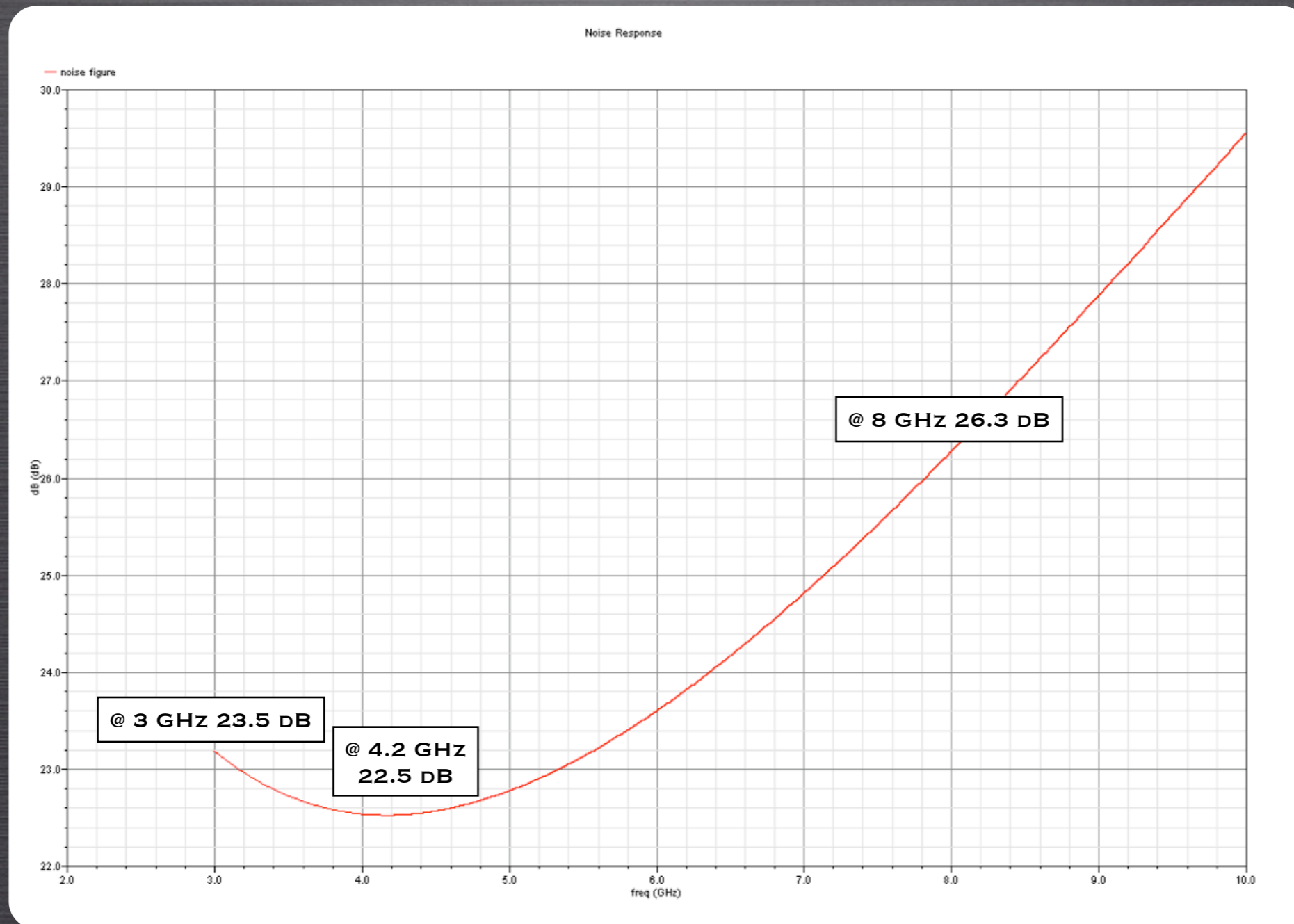
TYPICAL MEAN

• GANANCIA DE CONVERSIÓN



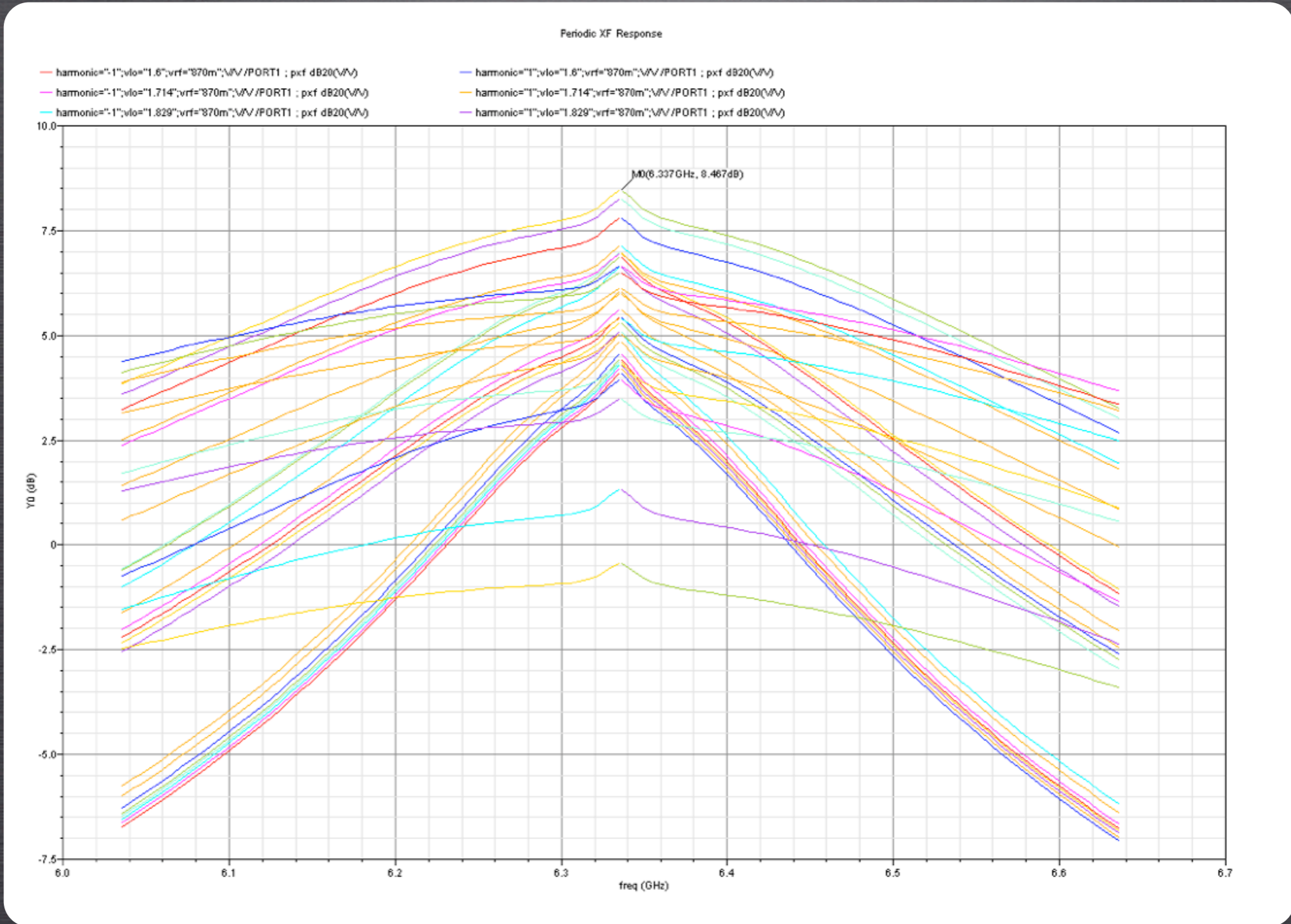
TYPICAL MEAN

• FIGURA DE RUIDO



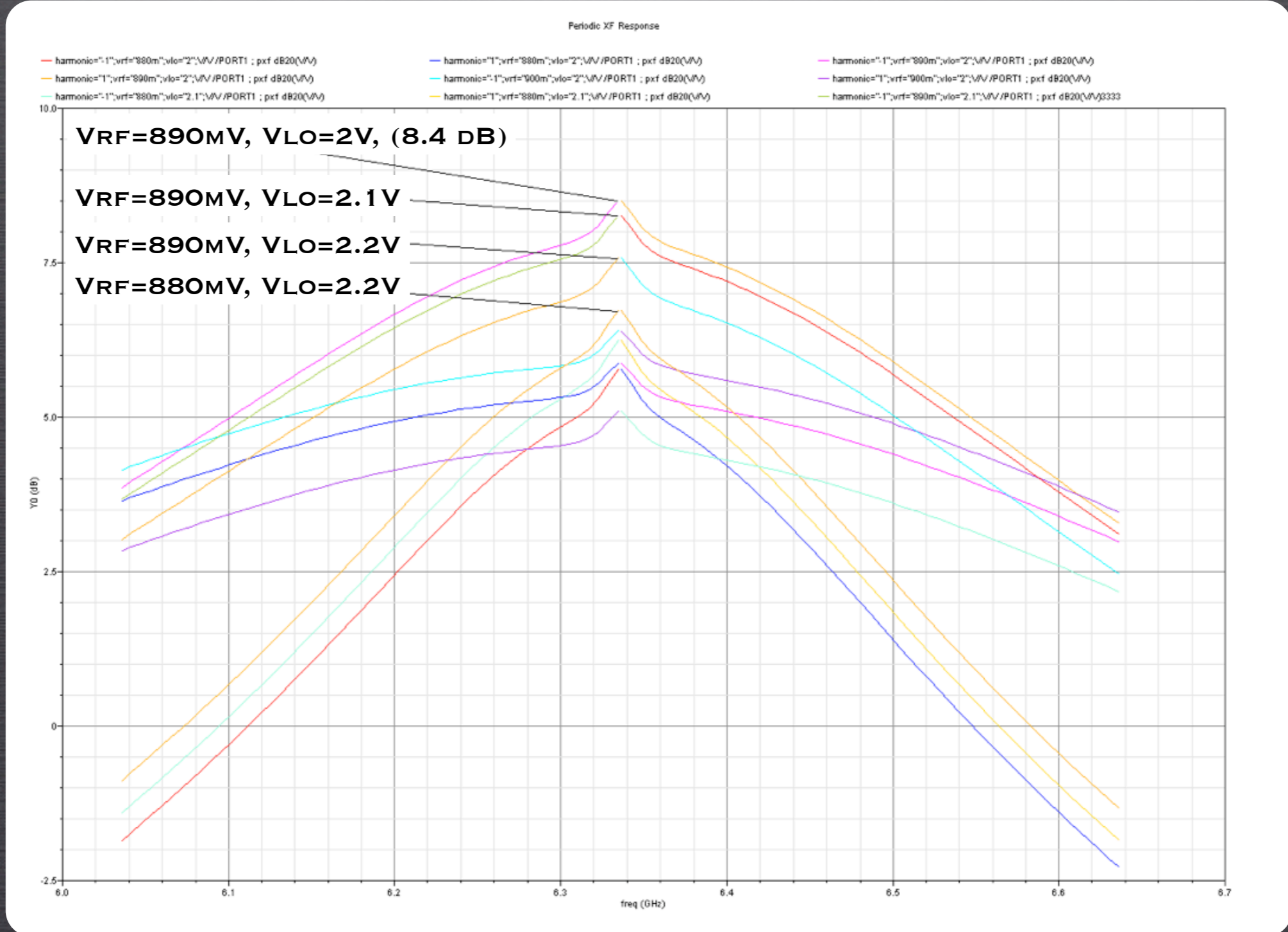
REAJUSTE DE LAS TENSIONES DE POLARIZACIÓN

• TYPICAL MEAN



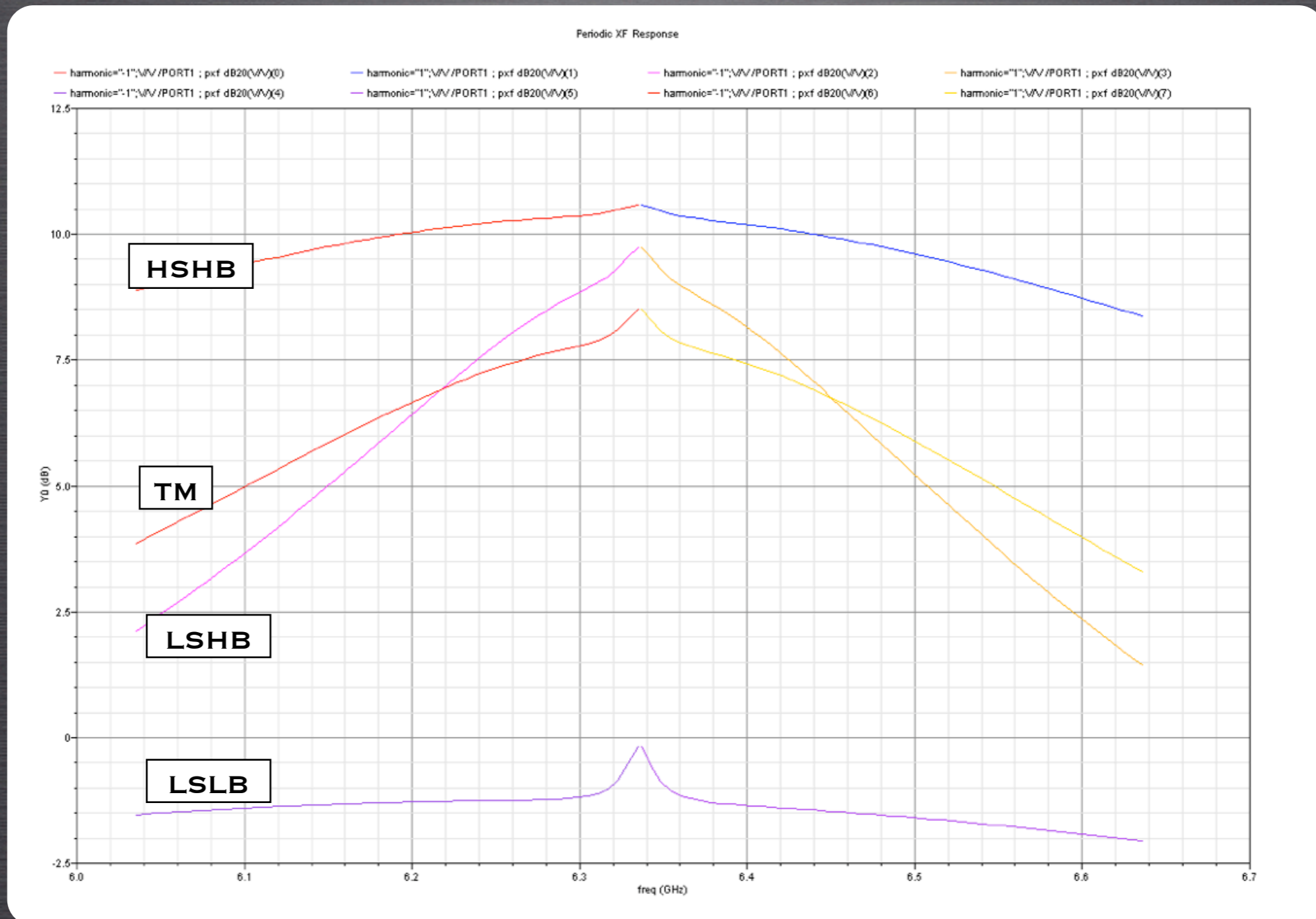
REAJUSTE DE LAS TENSIONES DE POLARIZACIÓN

• TYPICAL MEAN



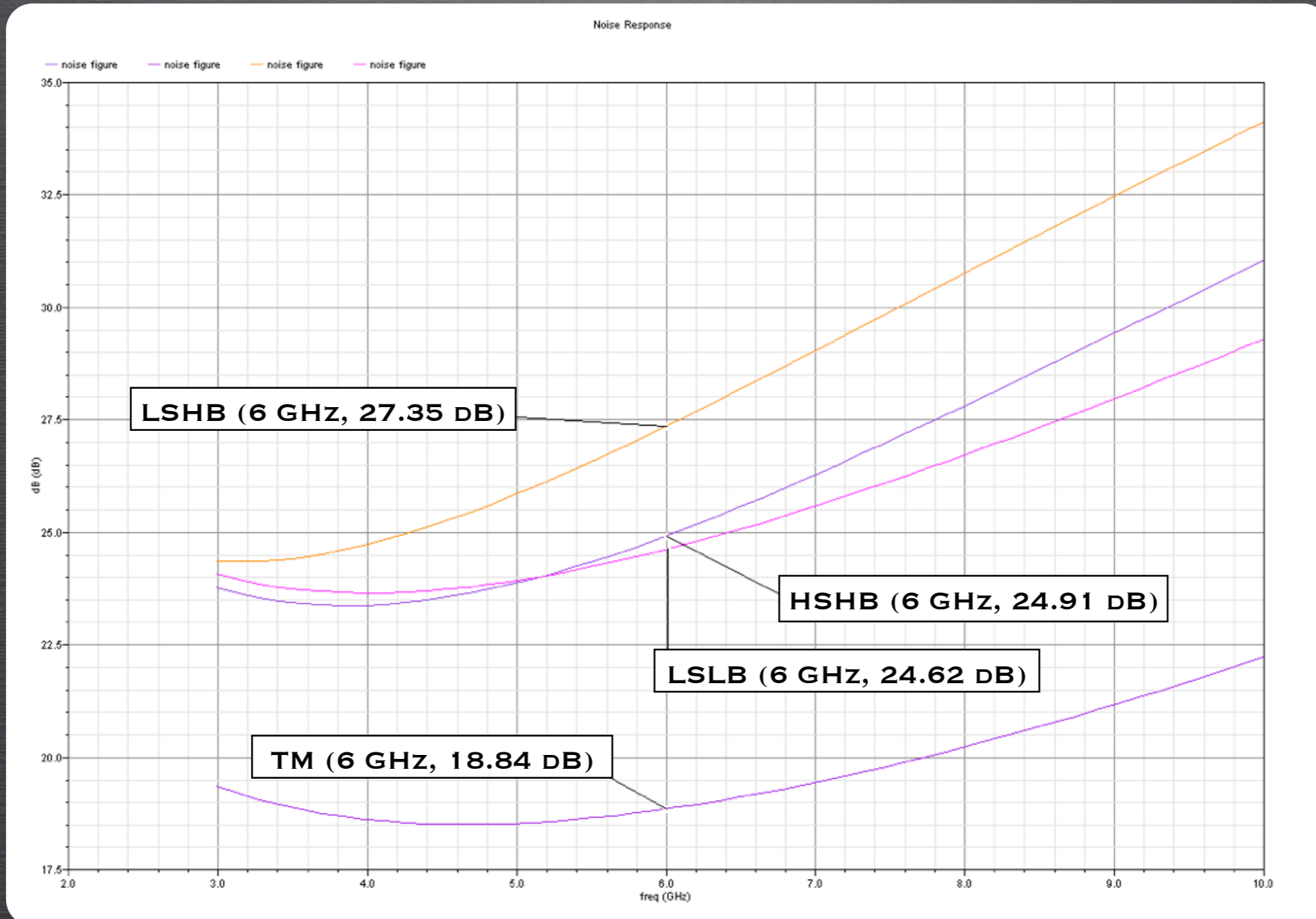
WORST CASE

• GANANCIA DE CONVERSIÓN PARA CADA CASO



WORST CASE

• FIGURA DE RUIDO PARA CADA CASO



RESUMEN DE RESULTADOS

	V_{RF} opt (V)	V_{LO} opt (V)	G (dB)	NF (dB)
Typical mean	0.89	2	8.4	18.8
High speed high beta	0.88	2	10.5	24.9
Low speed high beta	0.89	2.1	9.7	27.3
Low speed low beta	0.90	2.2	0	24.6

BLOQUE 1

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

CARACTERÍSTICAS DE LOS SISTEMAS DE RF

ESTÁNDAR IEEE 802.15.3a

TEORÍA DEL MEZCLADOR

TECNOLOGÍA S35D4

BLOQUE 2

DISEÑO A NIVEL DE ESQUEMÁTICO

DISEÑO A NIVEL DE LAYOUT

BLOQUE 3

CONCLUSIÓN

PRESUPUESTO

CONCLUSIONES

COMPARACIÓN CON OTROS MEZCLADORES

	Este PFC	[21]	[22]	[23]	[24]	[25]
Tecnología (μm)	SiGe 0.35	CMOS 0.18	CMOS 0.18	CMOS 0.18	BiCMOS 0.18	CMOS 0.18
RF frec (GHz)	6.6	4	1.32	2.45	2	5.8
Tensión de alimentación (V)	3.3	1.8	1.8	1.8	1.8	1.5
Consumo de potencia (mW)	3.82	8.1	11.5	-	12.06	6.89
IIP3 (dBm)	-13.6*	-0.78	11.25	-3.7	10	-2.94
Ganancia de conversión (dB)	8.4	17.7	20.5	27	14	7
Figura de ruido (DSB) (dB)	18.8	5 (SSB)	5.6	12.5 (SSB)	9.5	14.3 (SSB)


COMPARACIÓN CON OTROS MEZCLADORES

	Este PFC	[21]	[22]	[23]	[24]	[25]
Tecnología (μm)	SiGe 0.35	CMOS 0.18	CMOS 0.18	CMOS 0.18	BiCMOS 0.18	CMOS 0.18
RF frec (GHz)	6.6	4	1.32	2.45	2	5.8
Tensión de alimentación (V)	3.3	1.8	1.8	1.8	1.8	1.5
Consumo de potencia (mW)	3.82	8.1	11.5	-	12.06	6.89
IIP3 (dBm)	-13.6*	-0.78	11.25	-3.7	10	-2.94
Ganancia de conversión (dB)	8.4	17.7	20.5	27	14	7
Figura de ruido (DSB) (dB)	18.8	5 (SSB)	5.6	12.5 (SSB)	9.5	14.3 (SSB)

PRESUPUESTO



PRESUPUESTO FINAL

COSTES	TOTAL (€)
Costes de recursos humanos	27027
Costes de herramientas de software	106.21
Costes de equipos informáticos	288.12
Otros costes	393.65
Subtotal	27814.98
I.G.I.C. (5%)	1390.74
PRESUPUESTO TOTAL	29205.73

 **PRESUPUESTO FINAL**

COSTES	TOTAL (€)
Costes de recursos humanos	27027
Costes de herramientas de software	106.21
Costes de equipos informáticos	288.12
Otros costes	393.65
Subtotal	27814.98
I.G.I.C. (5%)	1390.74
PRESUPUESTO TOTAL	29205.73



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

DE GRAN CANARIA

ESCUELA UNIVERSITARIA DE INGENIERÍA
TÉCNICA DE TELECOMUNICACIÓN

DISEÑO DE UN MEZCLADOR
PARA UN RECEPTOR DE UWB EN
TECNOLOGÍA SIGE 0.35 μM DE AMS

TUTOR: FRANCISCO JAVIER DEL PINO SUÁREZ
COTUTOR: ROBERTO DÍAZ ORTEGA

AUTOR: ADRIÁN JORDÁN MONTANÉ
TITULACIÓN: SISTEMAS ELECTRÓNICOS
FECHA: JUNIO DE 2008