

DISEÑO DE ANTENA ACTIVA INTERIOR PARA LA TELEVISIÓN DIGITAL

Eddy Pérez Rodríguez ¹, Juan J. Justo Morales²

¹Grupo de Electrónica para el Turismo calle O e/ 23 y 25, Vedado La Habana e,
eddypr17@gmail.com

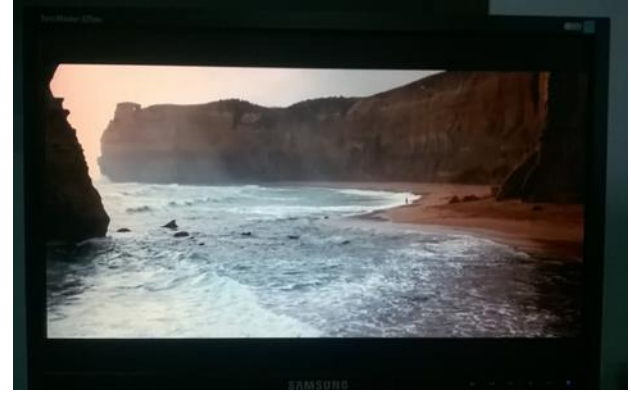
² Facultad de Telecomunicaciones, CUJAE, La Habana jjusto@electronica.cujae.edu.cu
NOV 2016



INTRODUCCIÓN



TV Analógica



TV Digital

Construcción de Antena Activa
Interior para la Rx de la señal de
la TDT

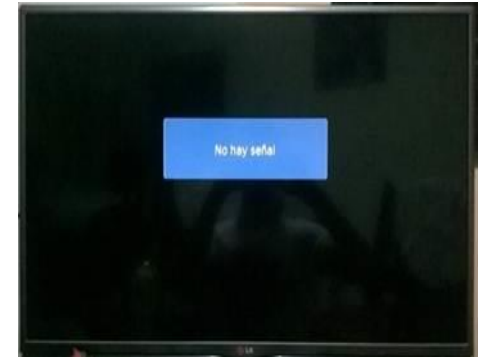
SITUACIÓN PROBLÉMICA



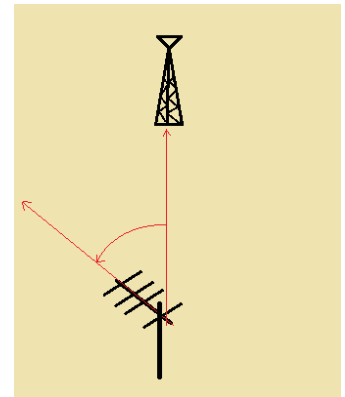
Pixelación parcial



Pixelación total



Pérdida de la señal



OBJETIVOS

- ☐ Diseño y construcción de un prototipo de Antena Activa Interior para TDT.
- ☐ Análisis de su comportamiento.
- ☐ Garantizar ↓\$ / ↑calidad de la señal.
- ☐ Recomendaciones para próximos diseños.

✓ Satisfacer a la población

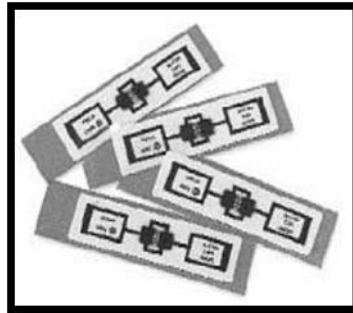


ANTENAS ACTIVAS

Receptoras

Transmisoras

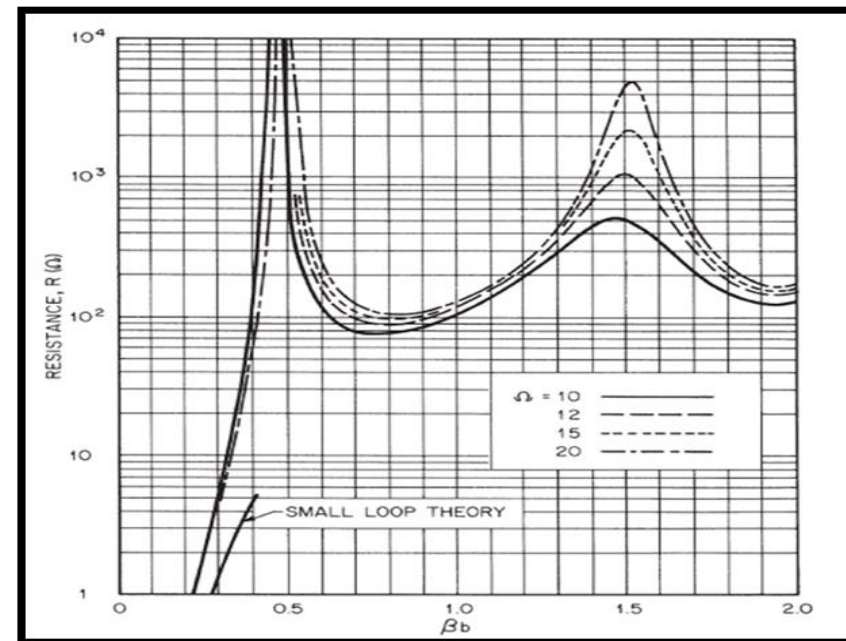
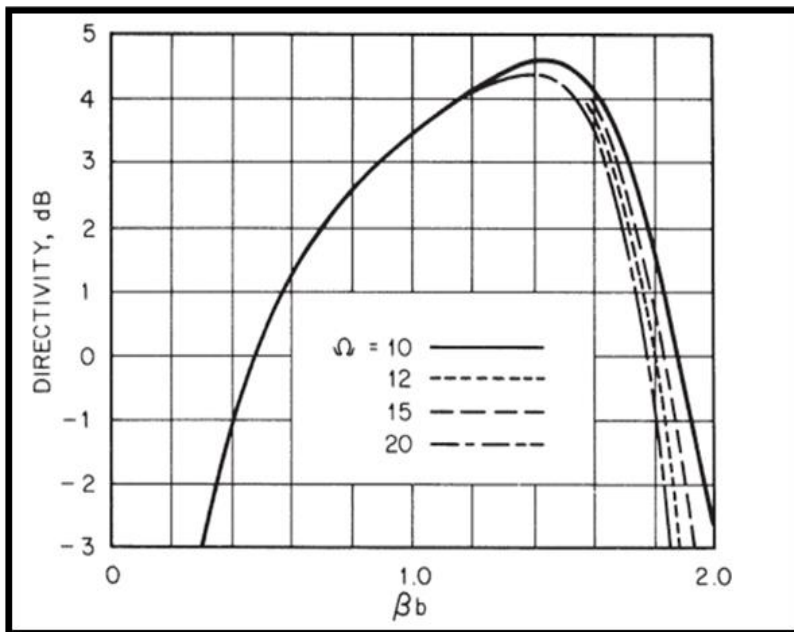
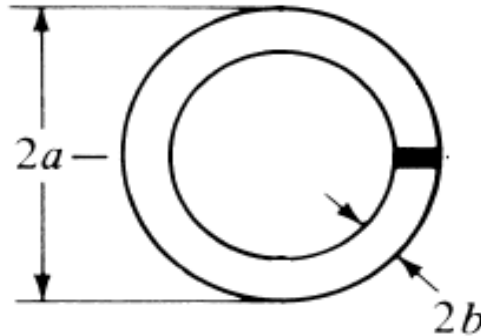
El elemento activo impide que la
antena sea recíproca



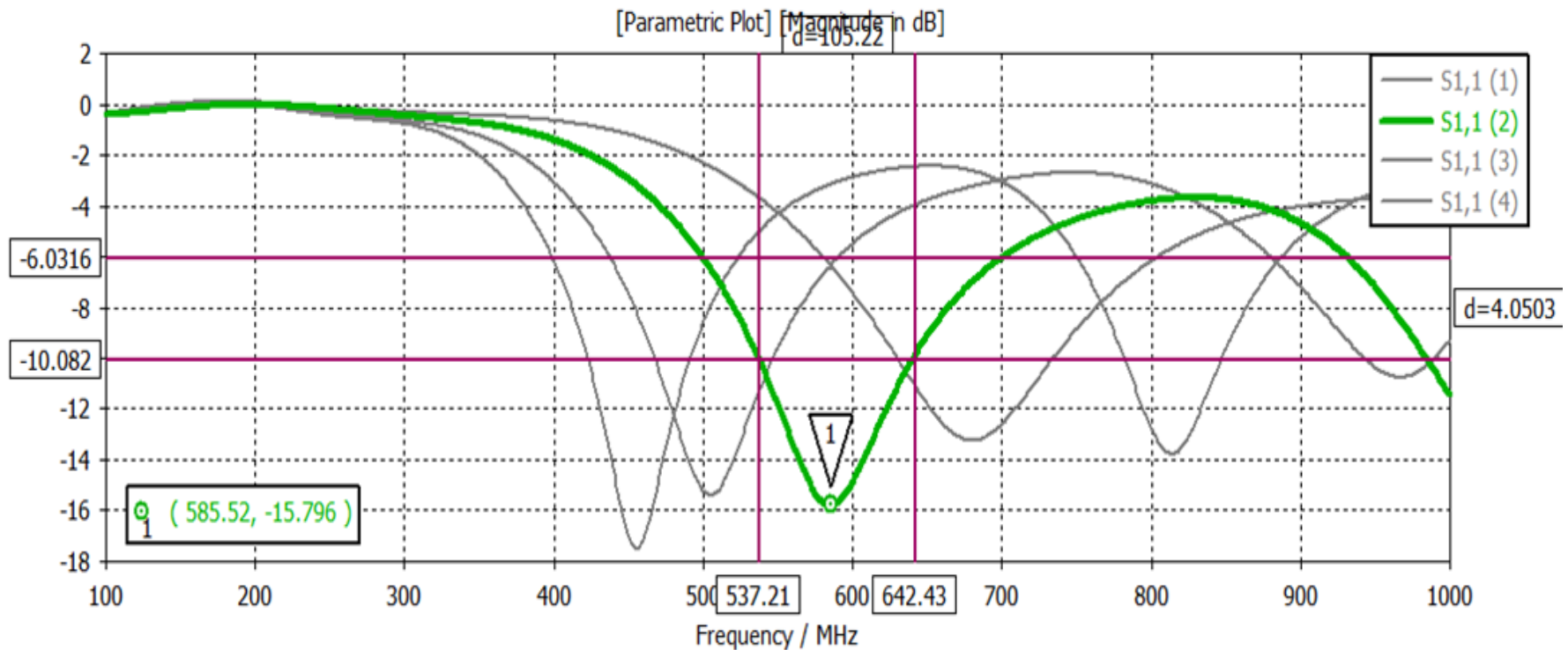
COMPORTAMIENTO DE LOS LAZOS GRANDES

$$\beta b = c/\lambda$$

$$\Omega = 2 \ln(2\pi a/b)$$

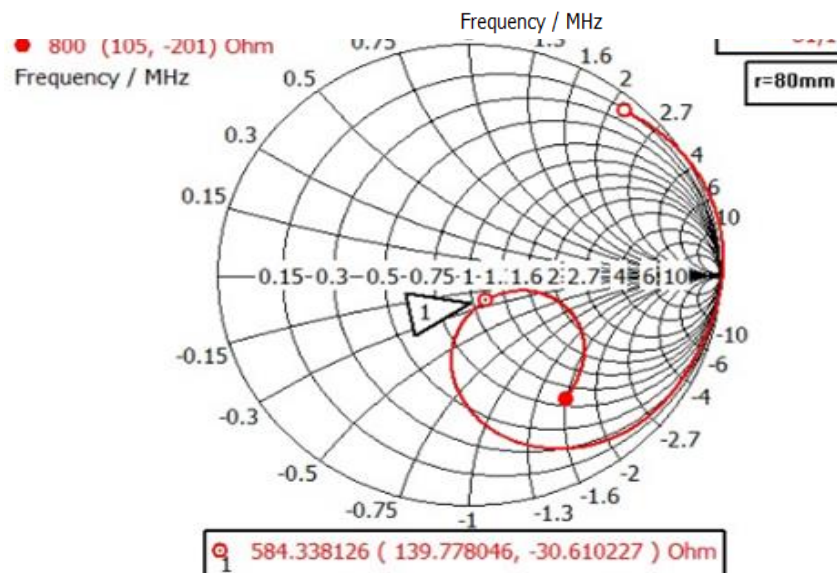
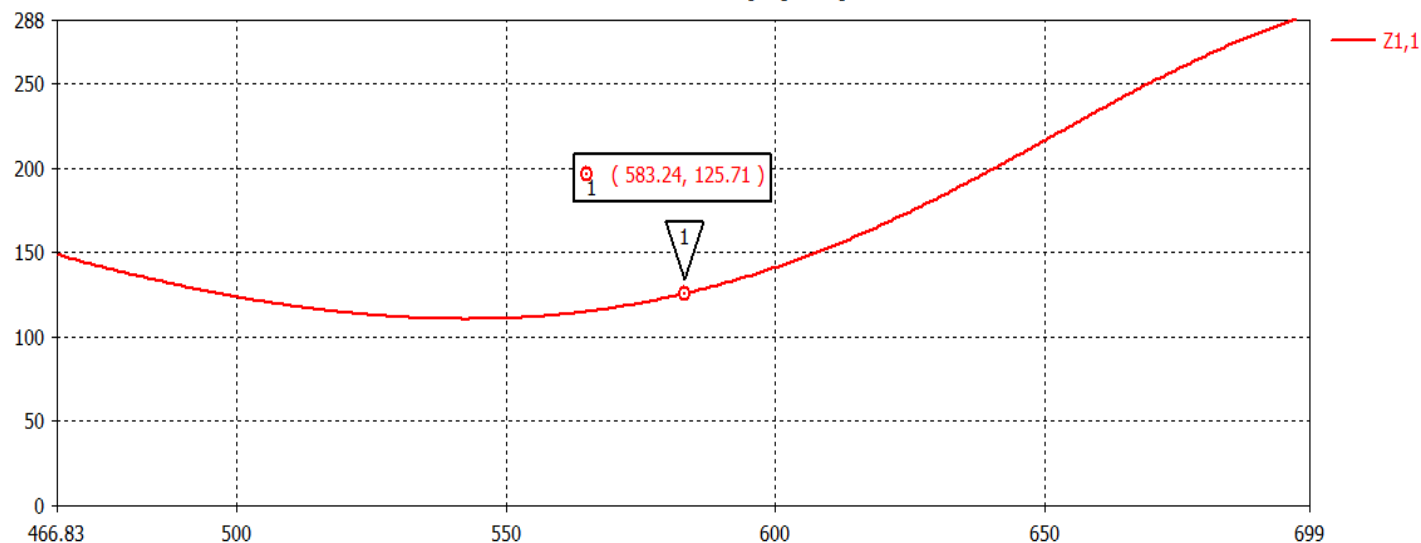


Optimización del acoplamiento

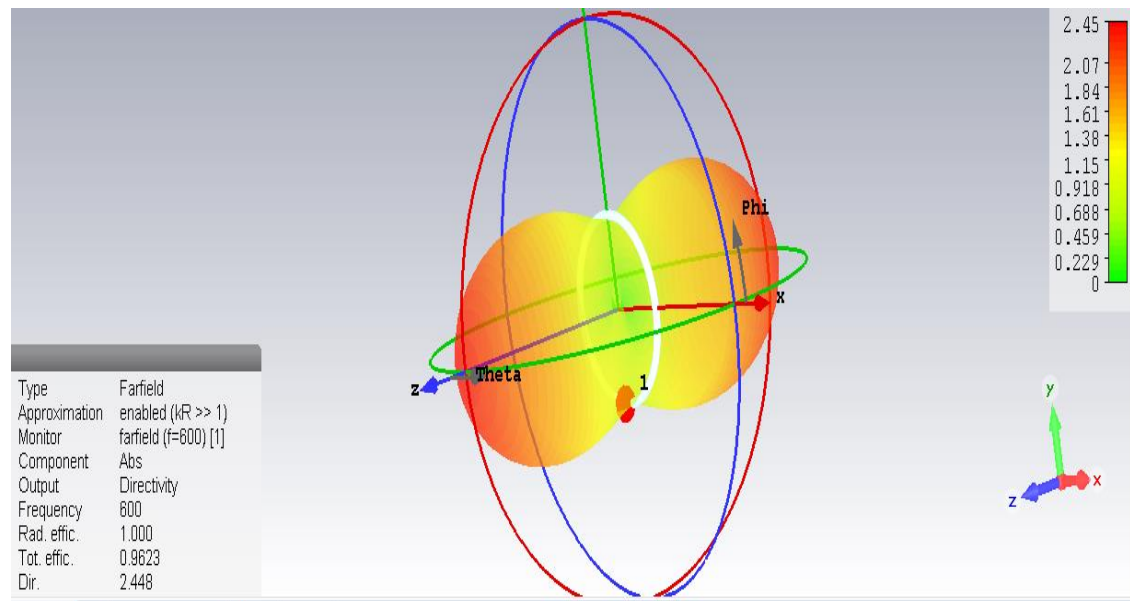
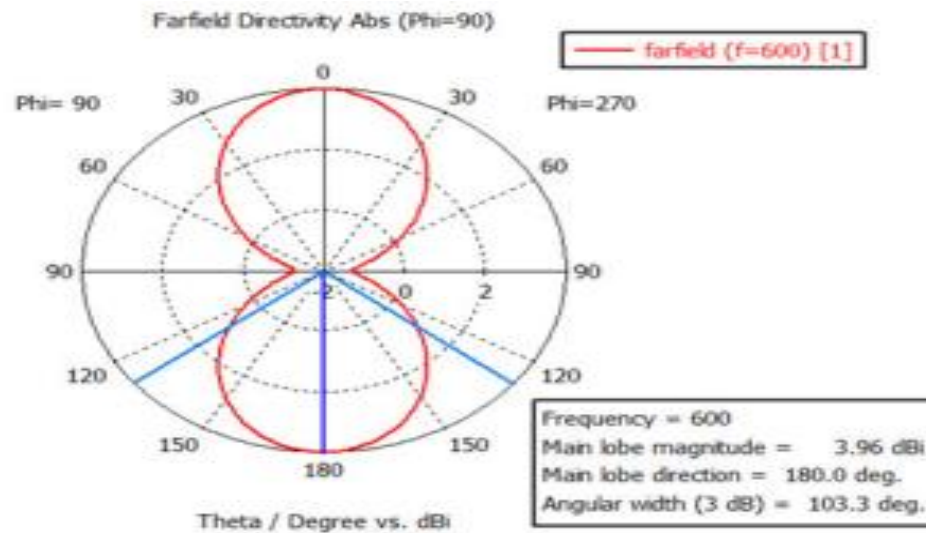


IMPEDANCIA Magnitud $a=8\text{cm}$

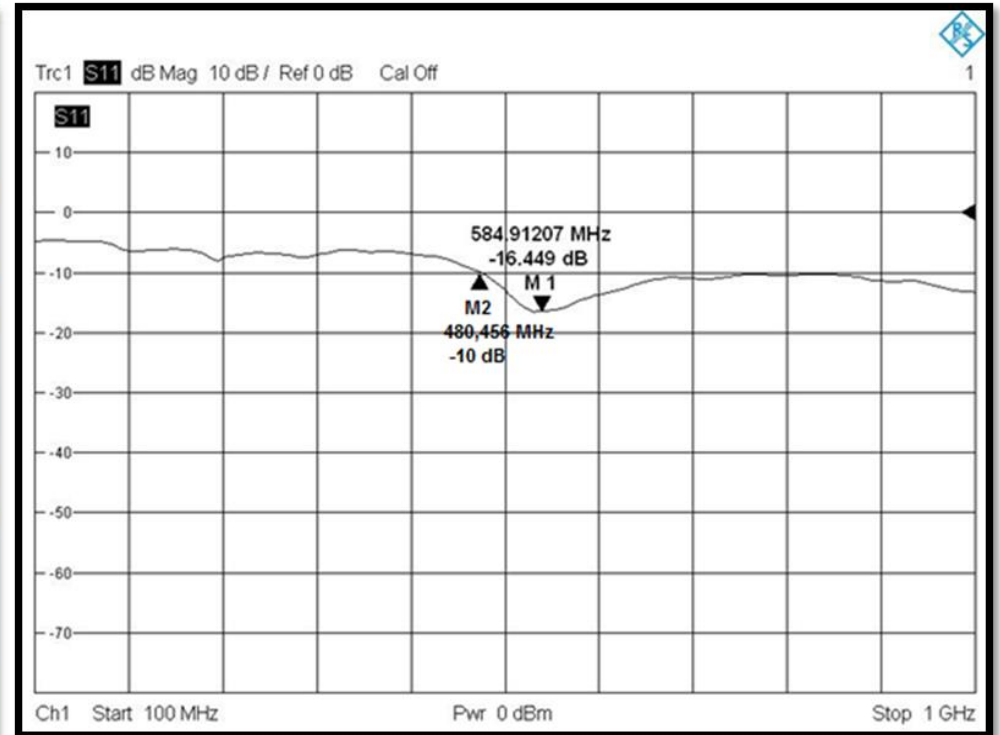
V/A Matrix Coefficients in Z [Magnitude]



Análisis del Diag. De Radiación



MEDICIÓN DE LAS PÉRDIDAS DE RETORNO



ANALIZADOR DE REDES VECTORIALES

DISEÑO Y ANÁLISIS DEL AMPLIFICADOR DE RF

Criterios para el diseño

- Linealidad
- Frecuencias de operación
- Dimensiones

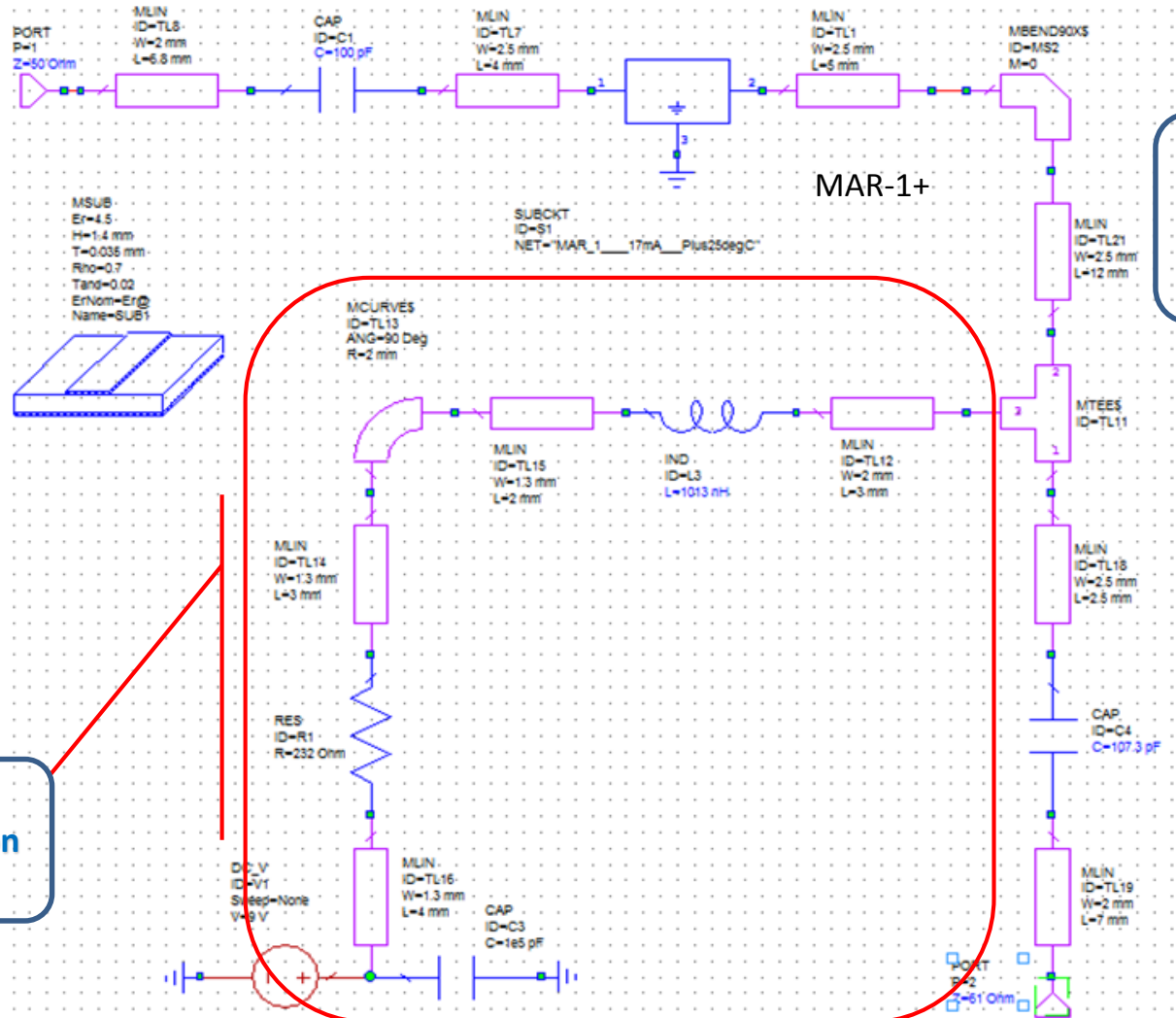
Parámetros a tener en cuenta

- | | | |
|------------------|---|--------------------------|
| ➤ Estabilidad | ➔ | ➤ Factor k ($k > 1$) |
| ➤ Ganancia | ➔ | ➤ GP, GA, GT, GTU |
| ➤ Cifra de ruido | ➔ | ➤ NF _{mín} |

AMPLIFICADOR USANDO MAR-1+

Punto Q:
(óptimo,
recomendado
 $I_{ce}=17\text{mA}$
 $V_{ce}=5\text{V}$

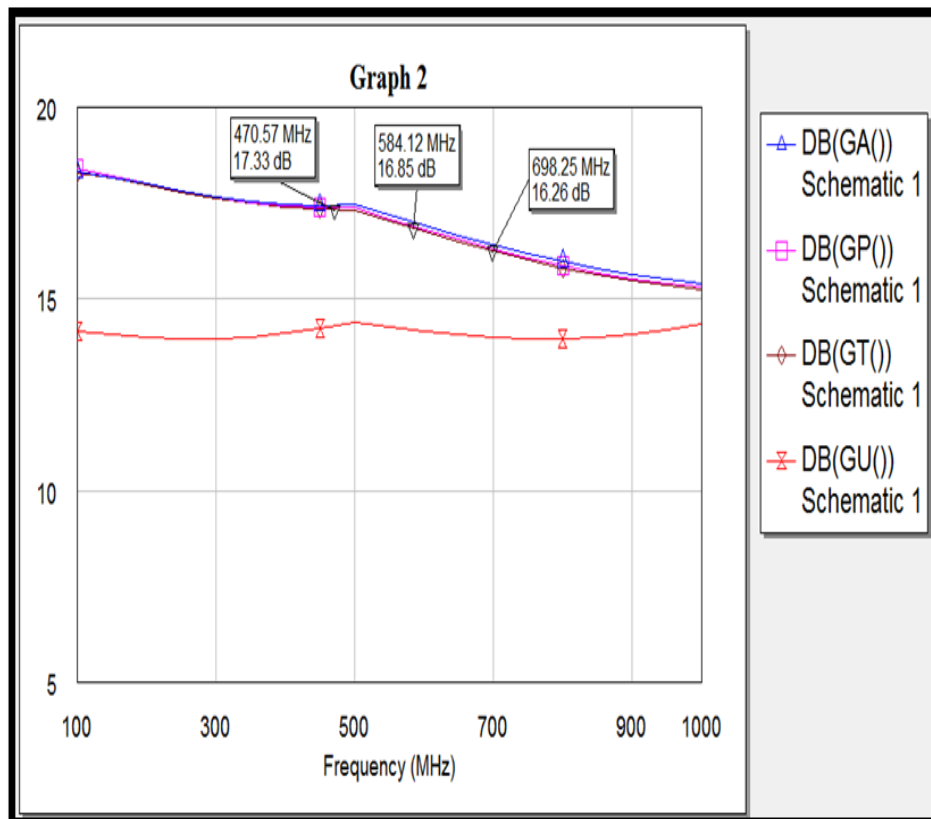
Red de
polarización
DC



Consumo
de
potencia
200mW

Análisis de Ganancia y Factor K

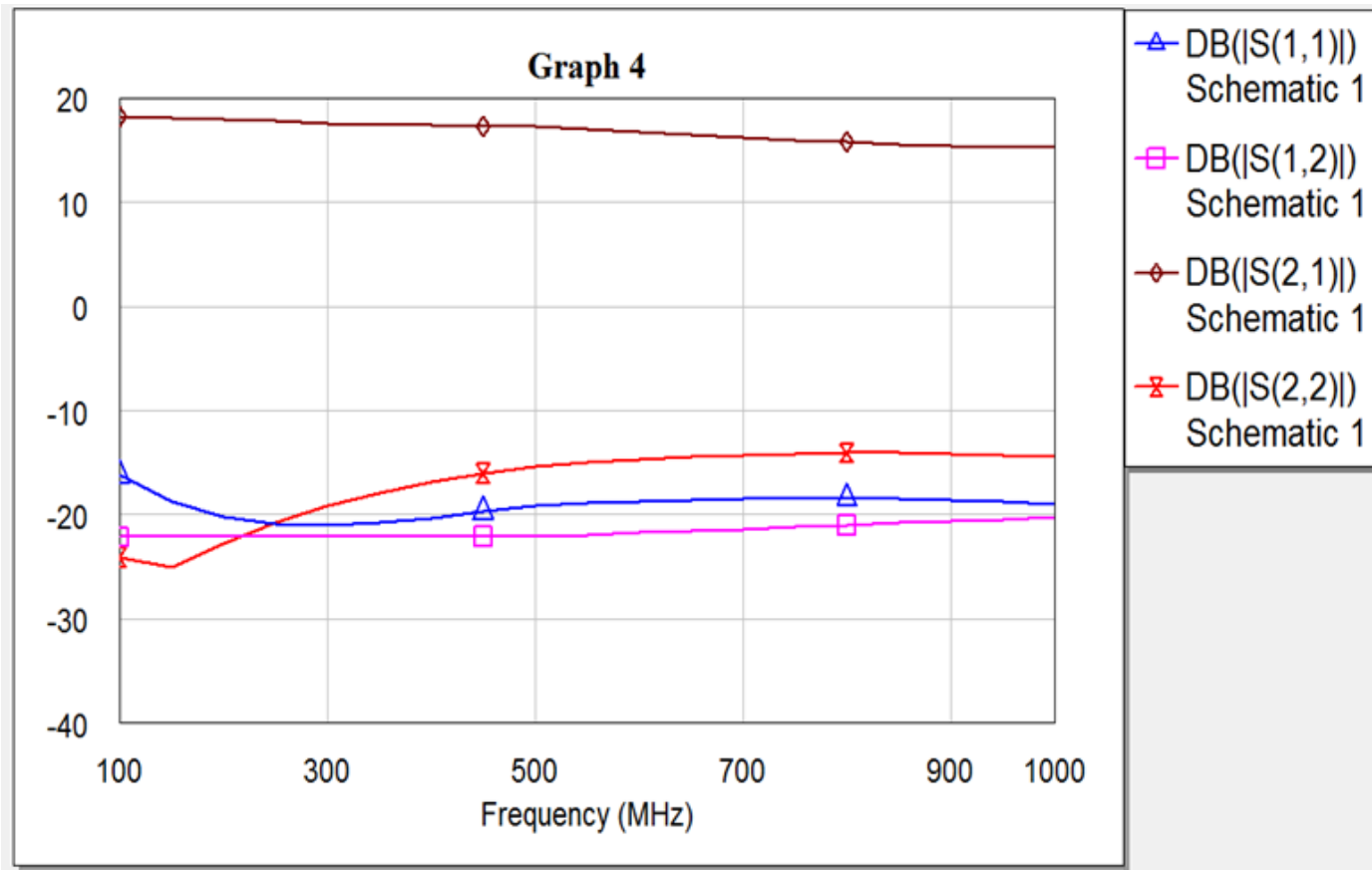
GANANCIA



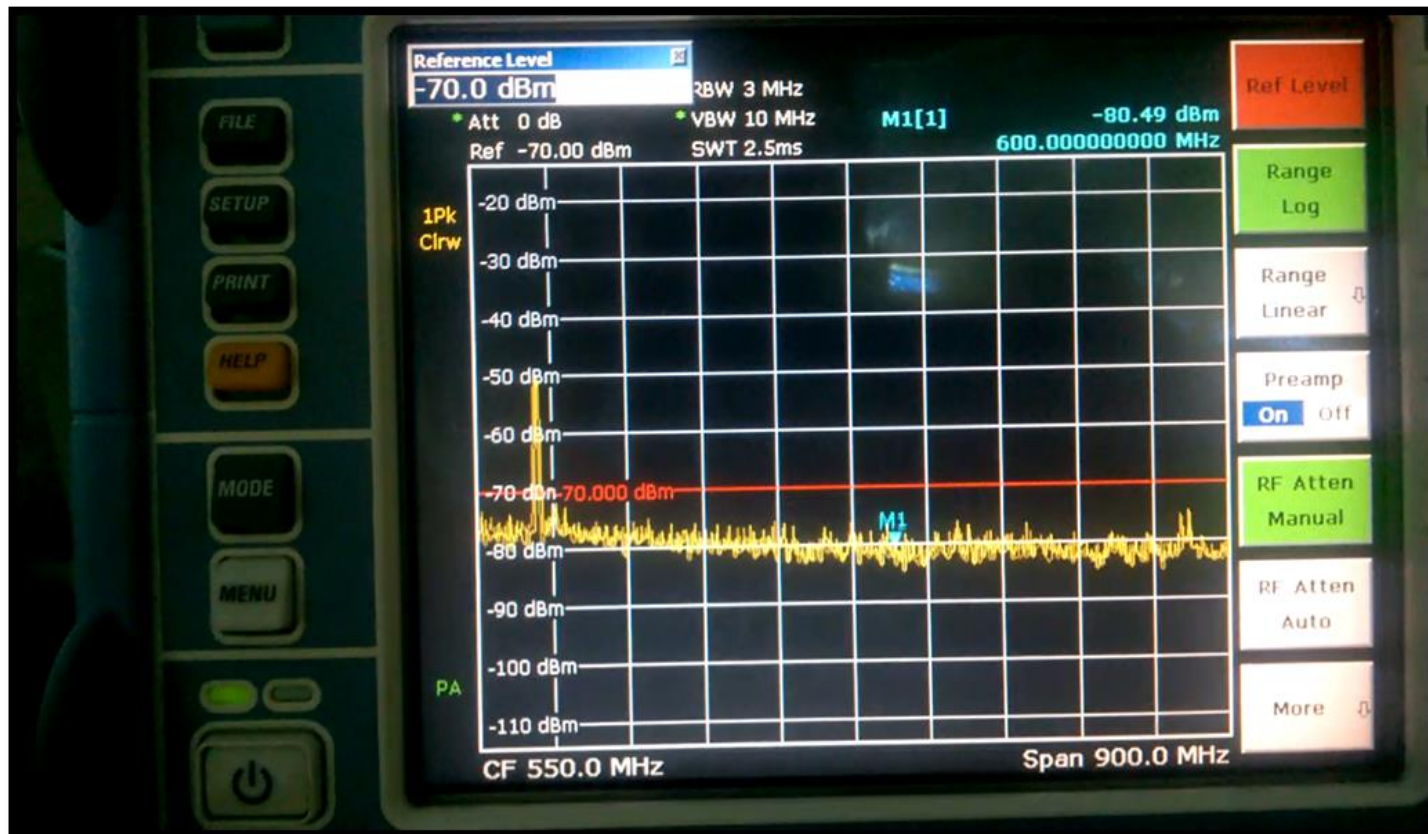
FACTOR K

K() (MHz)	K()	K()
MAR_1____17mA...	MAR_1____17mA...	Schematic 1
Frequency	Unitless data	Unitless data
100	1.0678	1.0847
500	1.1284	1.0915
1000	1.1328	1.1023
1500	1.1031	1.1133
2000	1.0703	1.1231
2500	1.1058	1.1309
3000	1.1272	1.136
3500	1.1452	1.1382
4000	1.1223	1.1372

PARÁMETROS [S]

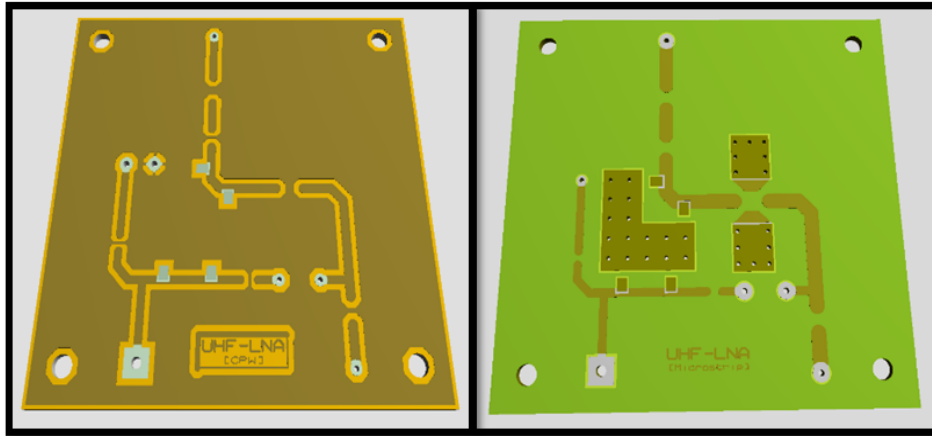


MEDICIÓN DEL AMPLIFICADOR

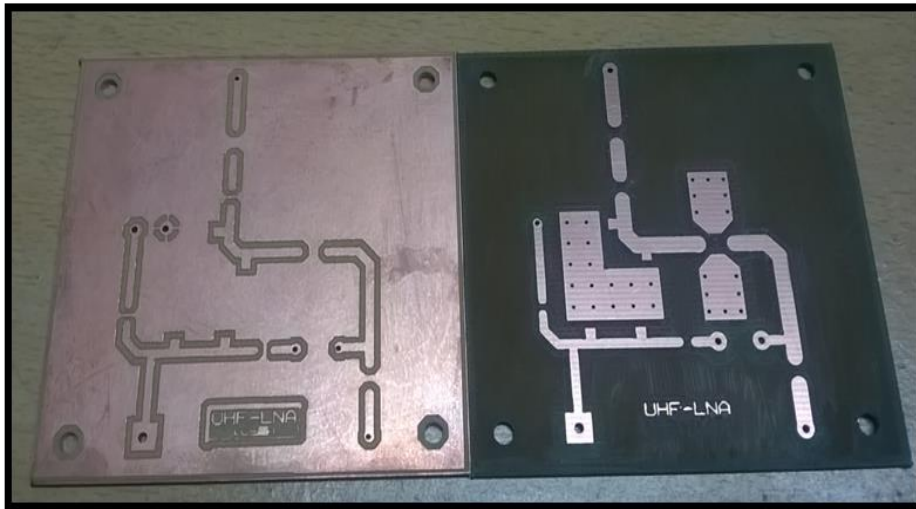


CONSTRUCCIÓN DEL PROTOTIPO

Diseño en el ARES



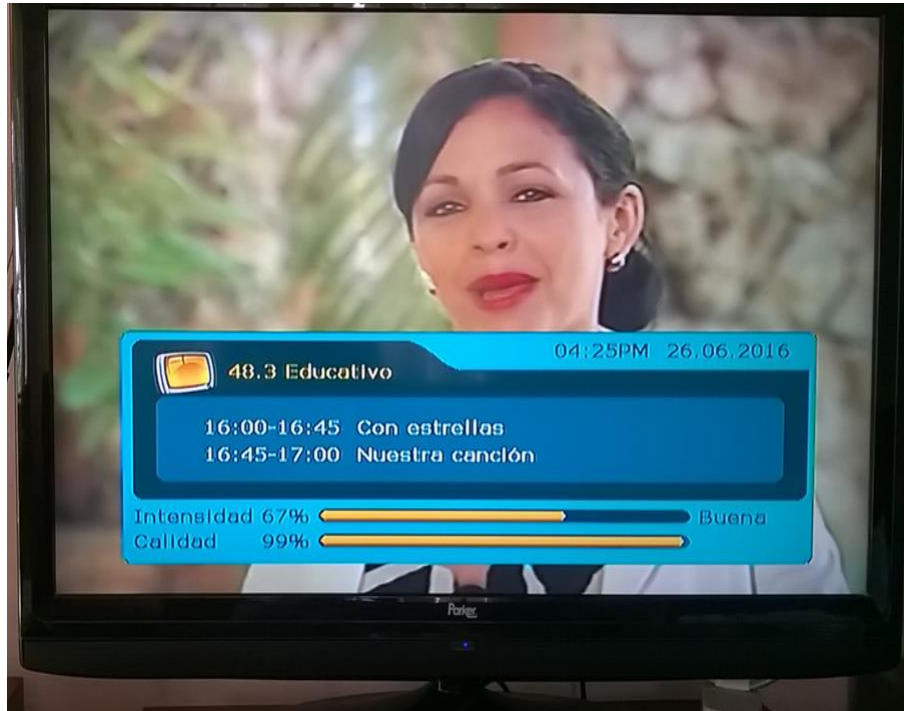
Diseño práctico



Amplificador acoplado a la antena, mediante balun (4:1) con núcleo de ferrita.

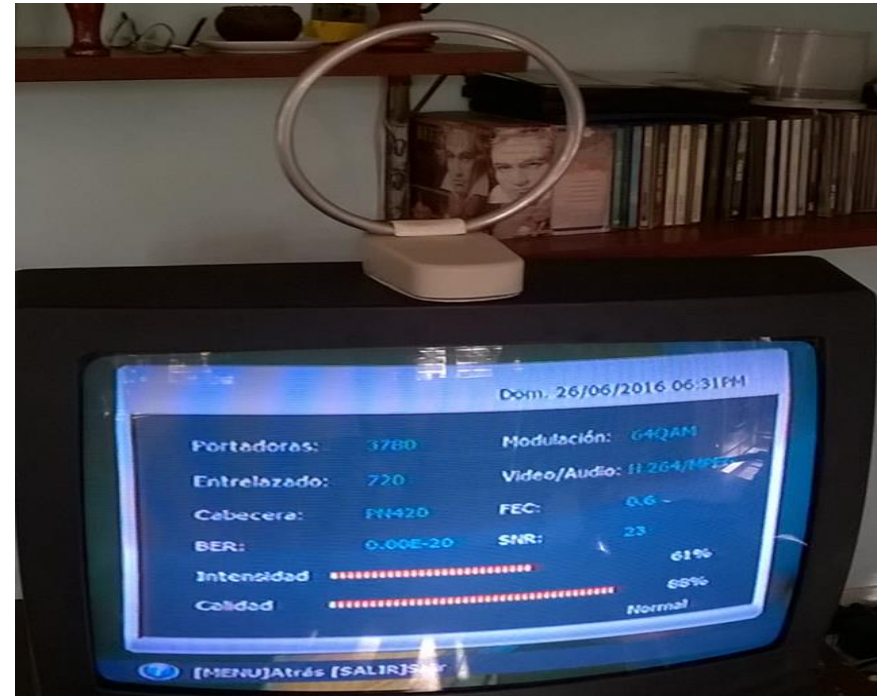
MEDICIONES

Municipio Arroyo Naranjo



**Municipio Arroyo Naranjo, reparto Rosario.
(CH-48)
Caja decodificadora marca Konka.**

Municipio Boyeros



**Municipio Boyeros, reparto Fontanar.
(CH-38)
Caja decodificadora marca GELEC.**

ANÁLISIS APROXIMADO DEL COSTO

- Amplificador monolítico MAR-1+:\$ 0.99
- Condensadores cerámico SMD, Cantidad (10 unidades): \$ 0.60
- Resistencias SMD, Cantidad (10 unidades): \$ 0.40
- Inductores SMD Cantidad (10 unidades):\$ 0.50
- Conectores tipo F:\$ 0.20
- Conector de alimentación:\$ 0.15
- Fabricación de la placa base (5cmx4cm) con FR-4 y tecnología
de Microcinta (incluye precio de la placa y proceso de fabricación):.\$ 2.00
- Fabricación del lazo con tubo cilíndrico de aluminio: \$ 0.80
- Fabricación de la carcasa plástica:
.....\$ 1.00
- Cable coaxial de 1.5m:\$ 1.00
- Fuente DC:\$ 2.50
- COSTO TOTAL \$ 10.59

CONCLUSIONES

- Se obtuvo un prototipo de Antena Activa Interior como alternativa para la recepción de la TV Digital, que reduce tiempo y dinero empleado en el mantenimiento de del sistema de recepción por antena exterior.
- Las mediciones realizadas en varias localidades mostraron buenos niveles de señal y alta calidad de la imagen.
- El diseño es liviano, de dimensiones pequeñas, y pocos materiales, con un costo relativamente bajo, lo cual abre la perspectiva de su posible producción a nivel industrial con el consecuente ahorro de divisas al país.

RECOMENDACIONES

- **Obtener prototipos de mayor ancho de banda y ganancia.**
- **Adicionar al diseño un filtro pasabanda para las frecuencias de trabajo de la TDT.**
- **Alternativa de alimentar con 5V para aprovechar puerto USB de TV modernos**
- **Optimizar acoplamiento del amplificador con la antena utilizando líneas CPW y CPS con balun radial impreso**