

Diseño y verificación de una antena de polarización circular de banda ancha de tamaño compacto

Tesista:

Nicolás Tempone

ntempone@ieee.org

Tutor:

Prof. Valentino Trainotti

IEEE Life Fellow

vtrainotti@ieee.org

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ingeniería - Departamento de Electrónica



Jornada de Tesistas
Julio de 2011



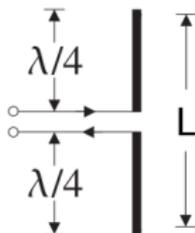
Definición: Antena

La parte de un sistema de transmisión o recepción que está diseñada para irradiar o para recibir ondas electromagnéticas.

Ejemplo: Dipolo de media onda

Se considera un dipolo de media onda ($L = \lambda/2$). Esta antena produce ondas de polarización lineal y opera en banda angosta (prácticamente a una sola frecuencia).

Para cambiar la frecuencia de trabajo hay que modificar la longitud L .



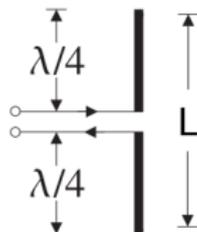
Definición: Antena

La parte de un sistema de transmisión o recepción que está diseñada para irradiar o para recibir ondas electromagnéticas.

Ejemplo: Dipolo de media onda

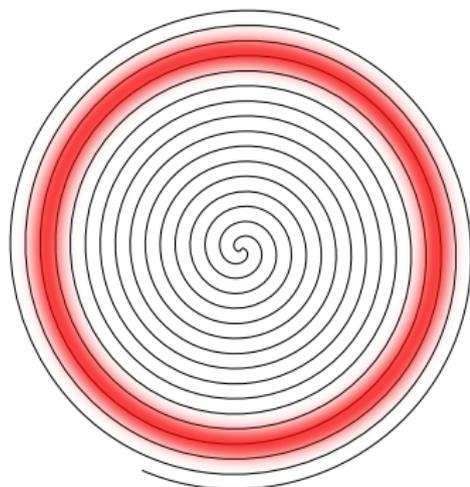
Se considera un dipolo de media onda ($L = \lambda/2$). Esta antena produce ondas de polarización lineal y opera en banda angosta (prácticamente a una sola frecuencia).

Para cambiar la frecuencia de trabajo hay que modificar la longitud L .

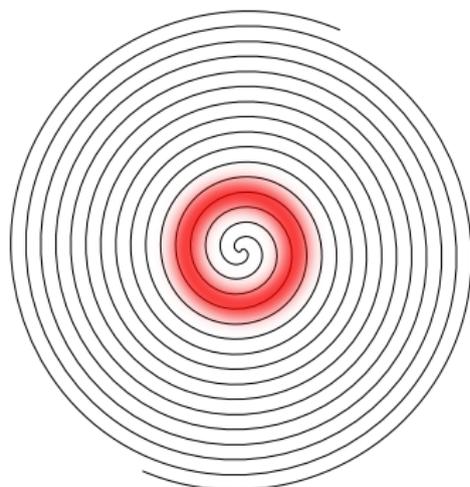


Principio de funcionamiento

Teoría de Bandas: Zona activa



Baja frecuencia



Alta frecuencia

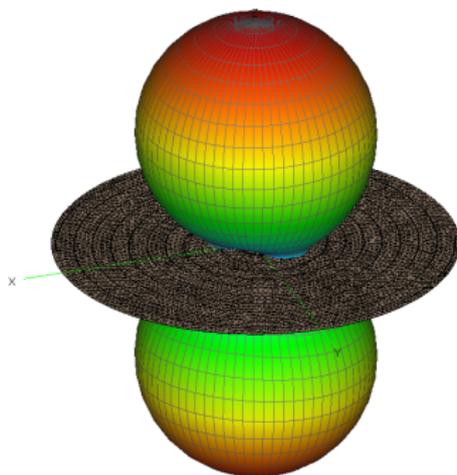
$$D \approx \frac{\lambda}{\pi}$$

Especificaciones adoptadas

Especificaciones técnicas

Rango de frecuencias	300 - 3000 MHz
Ganancia	6 dBic \pm 2 dB
Impedancia de entrada nominal	50 Ω
Relación de onda estacionaria (ROE)	< 2
Polarización	circular
Relación axial	< 3 dB

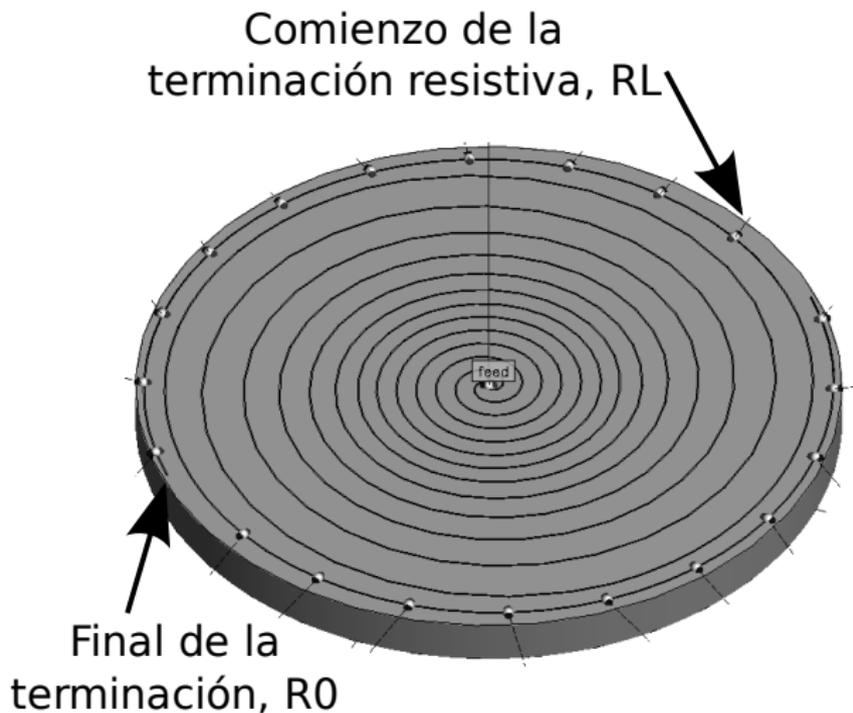
En el espacio libre, la antena espiral plana irradia en dos direcciones con igual intensidad y polarización contraria.



Simulación del diagrama de radiación de una antena espiral plana en el espacio libre

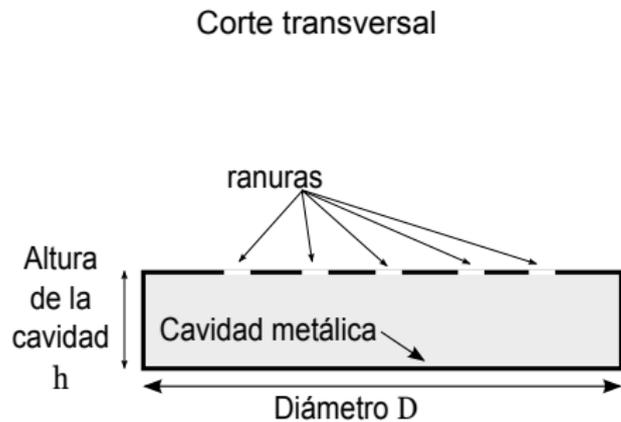
Terminación resistiva

Esquema de la terminación con resistores colocados sobre la ranura



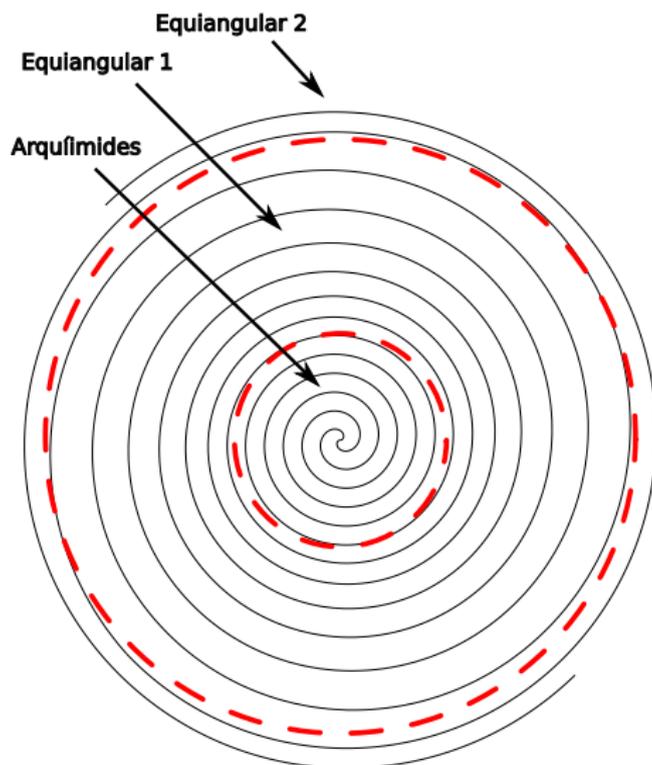
Antena propuesta

Esquema de la espiral de ranura



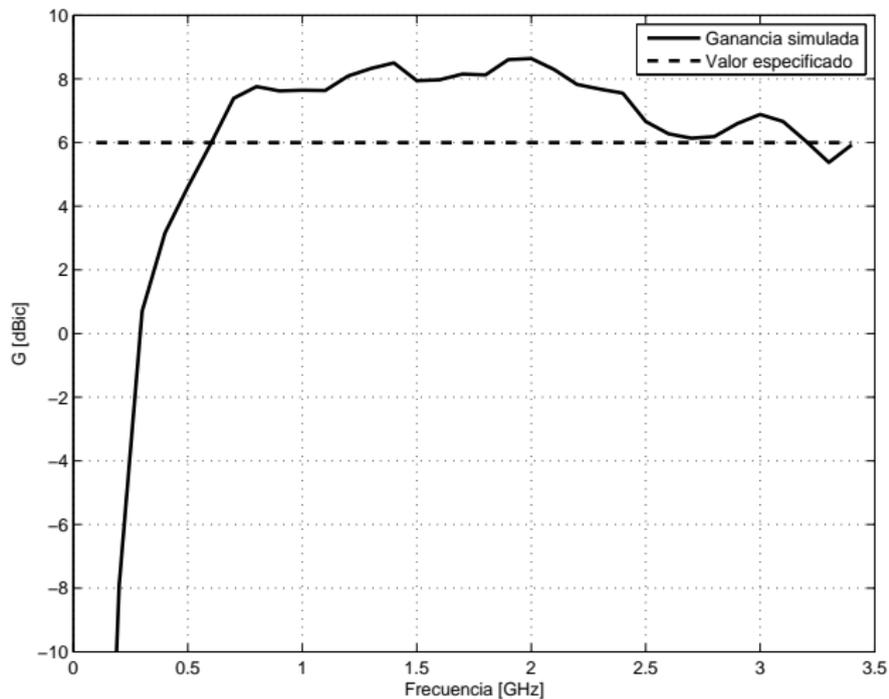
Algunos estudios realizados

Esquema de un diseño mixto con diferentes valores de a y formas de espiral



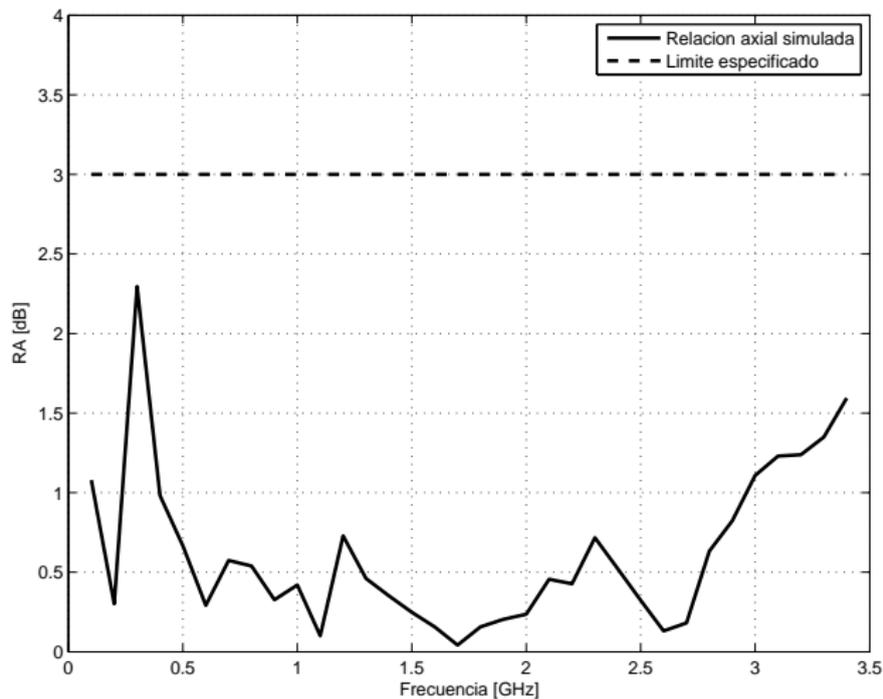
Simulaciones del modelo óptimo obtenido

Ganancia [dBic]



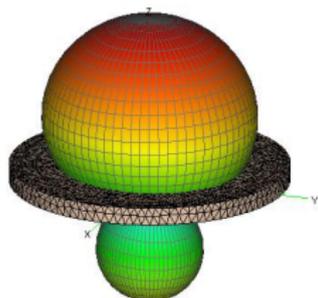
Simulaciones del modelo óptimo obtenido

Relación axial [dB]

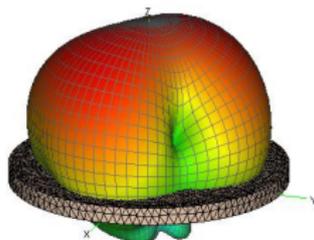


Simulaciones del modelo óptimo obtenido

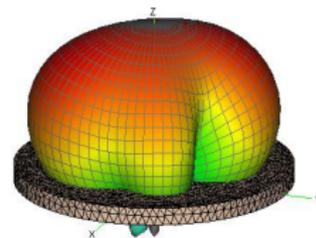
Diagramas de radiación [dB]



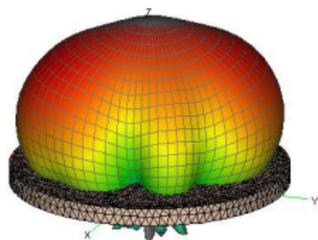
300 MHz



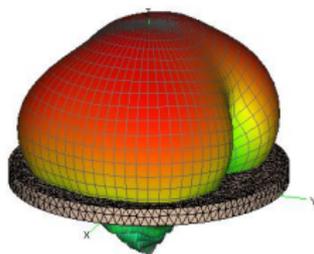
1000 MHz



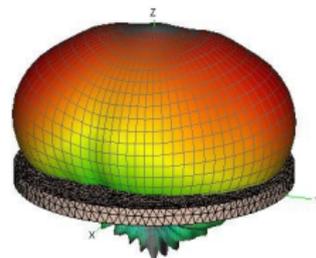
1500 MHz



2000 MHz



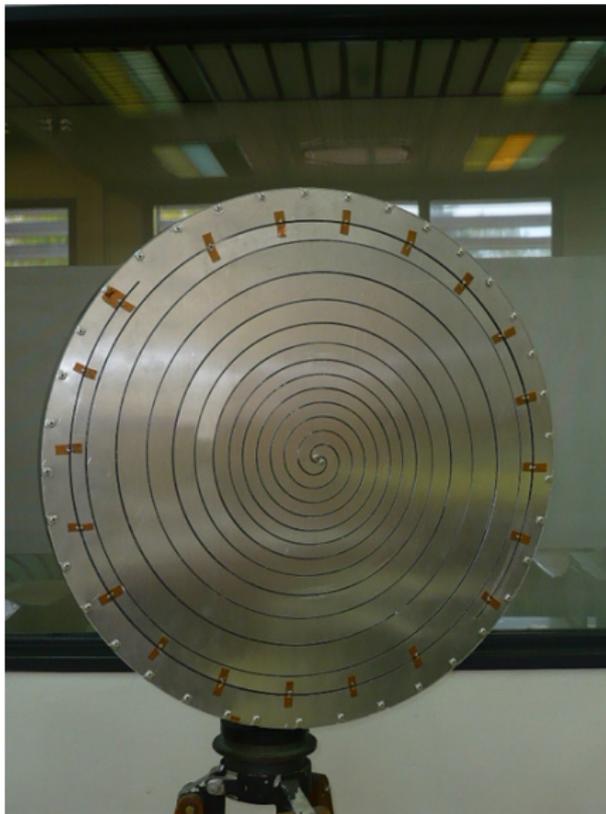
2500 MHz



3000 MHz

Modelo óptimo obtenido

Antena construida en INTI - Mecánica



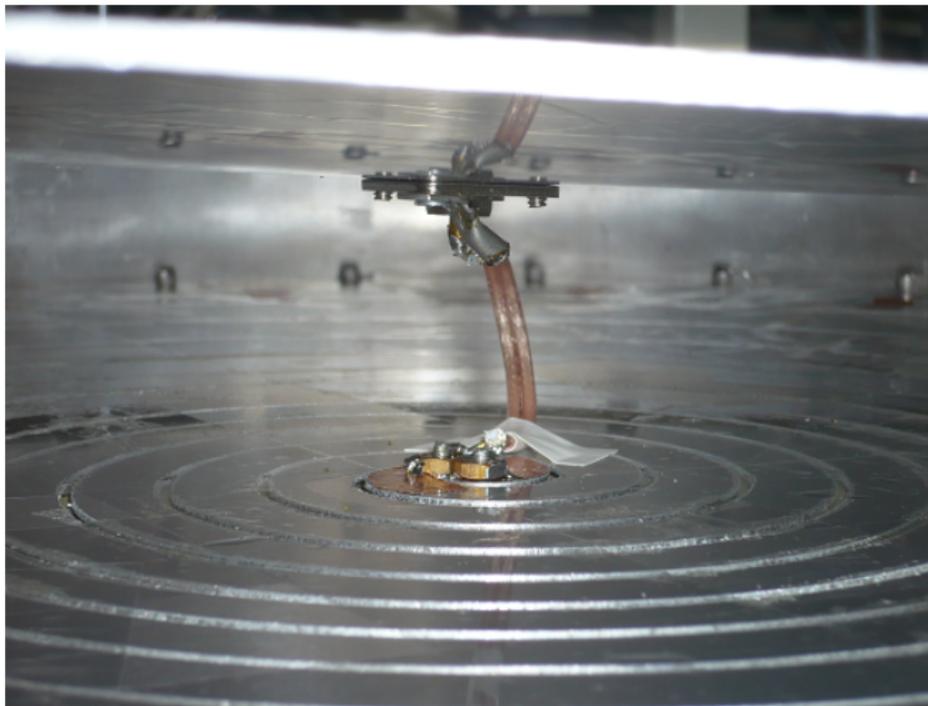
Tesis de Ingeniería Electrónica



Nicolás Tempone

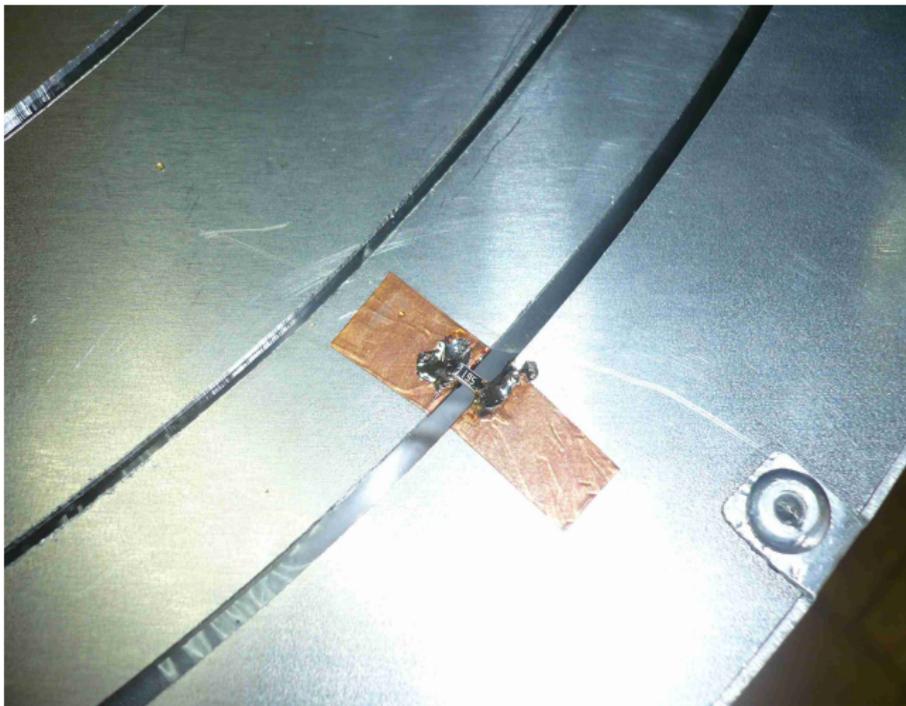
Modelo óptimo obtenido

Balun colocado en la antena



Modelo óptimo obtenido

Implementación de la terminación resistiva en la antena construida

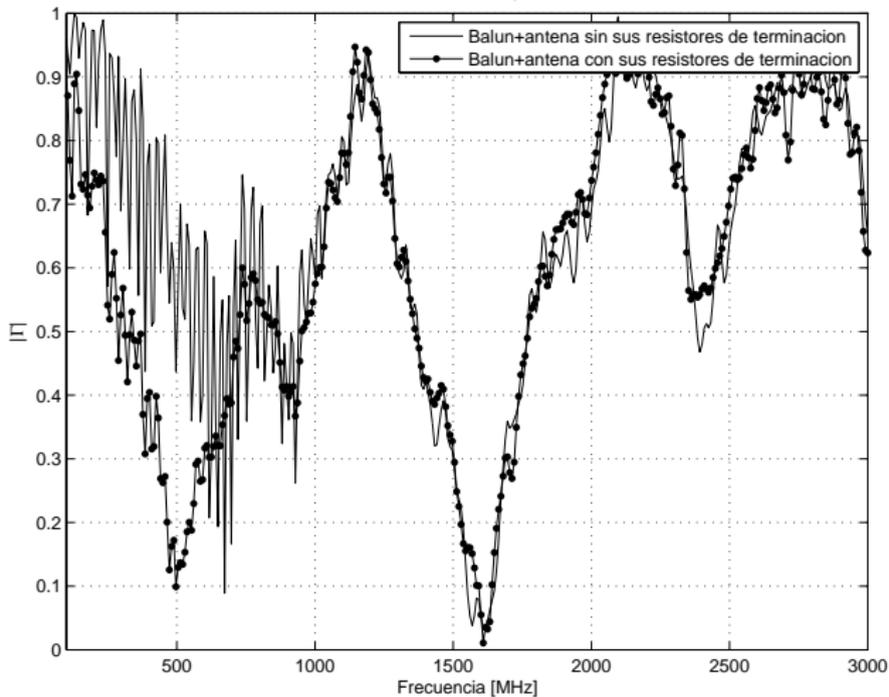


Algunos baluns construidos y medidos



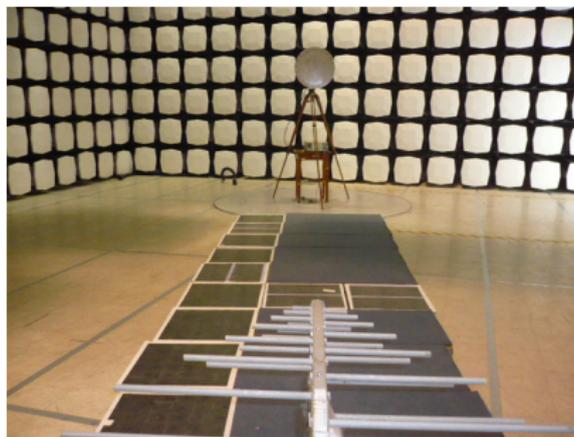
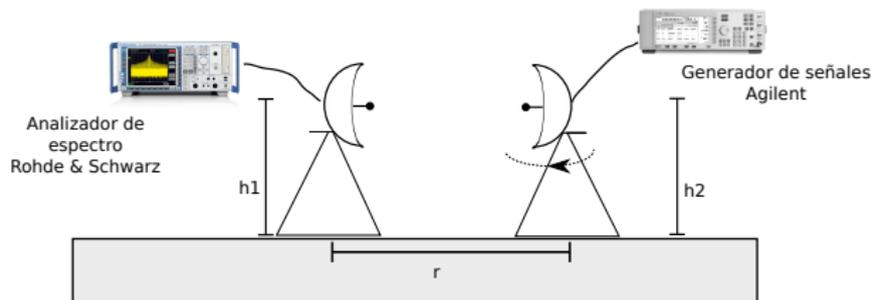
Mediciones del coeficiente de reflexión

Comparación de $|\Gamma|$ del conjunto balun+antena con y sin resistores de terminación



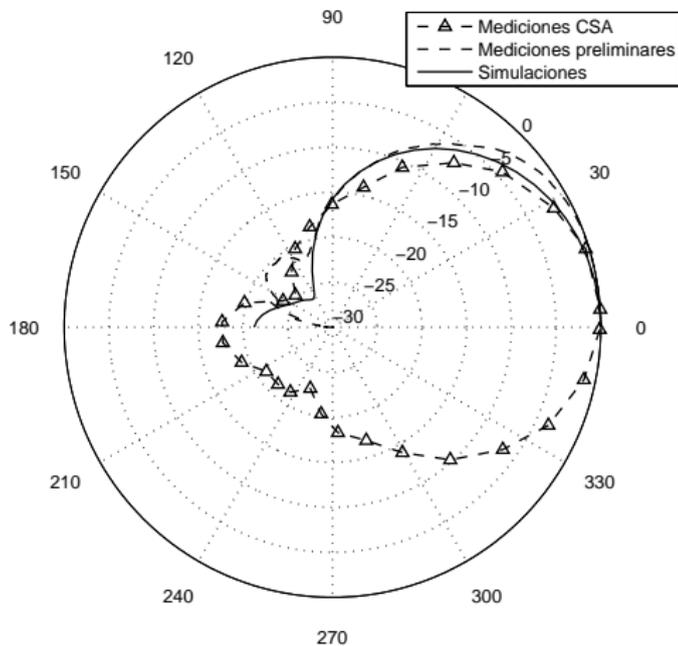
Banco de mediciones

para la ganancia y los diagramas de radiación



Mediciones del diagrama de radiación

Medición a $f = 500$ MHz en cámara semianecoica, ϕ variable. Altura de las antenas transmisora y receptora: 2m



Conclusiones

Reducción del perfil

Espiral plana de ranura:



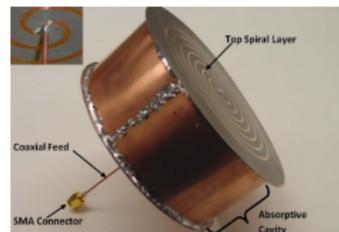
$$h = 3 \text{ cm}$$

Espiral cónica:



$$55 \text{ cm} < H < 164 \text{ cm}$$

Espiral plana con cavidad absorbente:



$$h \approx 25 \text{ cm}$$

- ▶ **Estudio teórico y paramétrico.**
- ▶ **Obtención de un modelo óptimo mediante simulaciones.**
- ▶ **Verificación de los resultados mediante mediciones.**
- ▶ **Gran reducción del perfil.**
- ▶ **No se pierde la mitad de la potencia en la cavidad.**

- ▶ **Estudio teórico y paramétrico.**
- ▶ Obtención de un modelo óptimo mediante simulaciones.
- ▶ Verificación de los resultados mediante mediciones.
- ▶ Gran reducción del perfil.
- ▶ No se pierde la mitad de la potencia en la cavidad.

- ▶ **Estudio teórico y paramétrico.**
- ▶ **Obtención de un modelo óptimo mediante simulaciones.**
- ▶ Verificación de los resultados mediante mediciones.
- ▶ Gran reducción del perfil.
- ▶ No se pierde la mitad de la potencia en la cavidad.

- ▶ **Estudio teórico y paramétrico.**
- ▶ **Obtención de un modelo óptimo mediante simulaciones.**
- ▶ **Verificación de los resultados mediante mediciones.**
- ▶ Gran reducción del perfil.
- ▶ No se pierde la mitad de la potencia en la cavidad.

- ▶ **Estudio teórico y paramétrico.**
- ▶ **Obtención de un modelo óptimo mediante simulaciones.**
- ▶ **Verificación de los resultados mediante mediciones.**
- ▶ **Gran reducción del perfil.**
- ▶ **No se pierde la mitad de la potencia en la cavidad.**

- ▶ **Estudio teórico y paramétrico.**
- ▶ **Obtención de un modelo óptimo mediante simulaciones.**
- ▶ **Verificación de los resultados mediante mediciones.**
- ▶ **Gran reducción del perfil.**
- ▶ **No se pierde la mitad de la potencia en la cavidad.**

¡MUCHAS GRACIAS!

Tempone Nicolás

Universidad de Buenos Aires
Facultad de Ingeniería - Departamento de Electrónica

¿Preguntas?



**FACULTAD
DE INGENIERIA**

Universidad de Buenos Aires