

Diseño y Caracterización de una Antena Phased Array en Banda S para Aplicaciones CubeSat

Alessandro Ghezzi, Sergio Brito, Lucas Liaño

Universidad Tecnológica Nacional - Facultad Regional Buenos Aires

Cátedra Proyecto Final: Mg.Ing. Sebastian Verrastro, Mg.Ing. Pablo Sánchez, Mg.Ing. Mariano Vidal

Objetivo

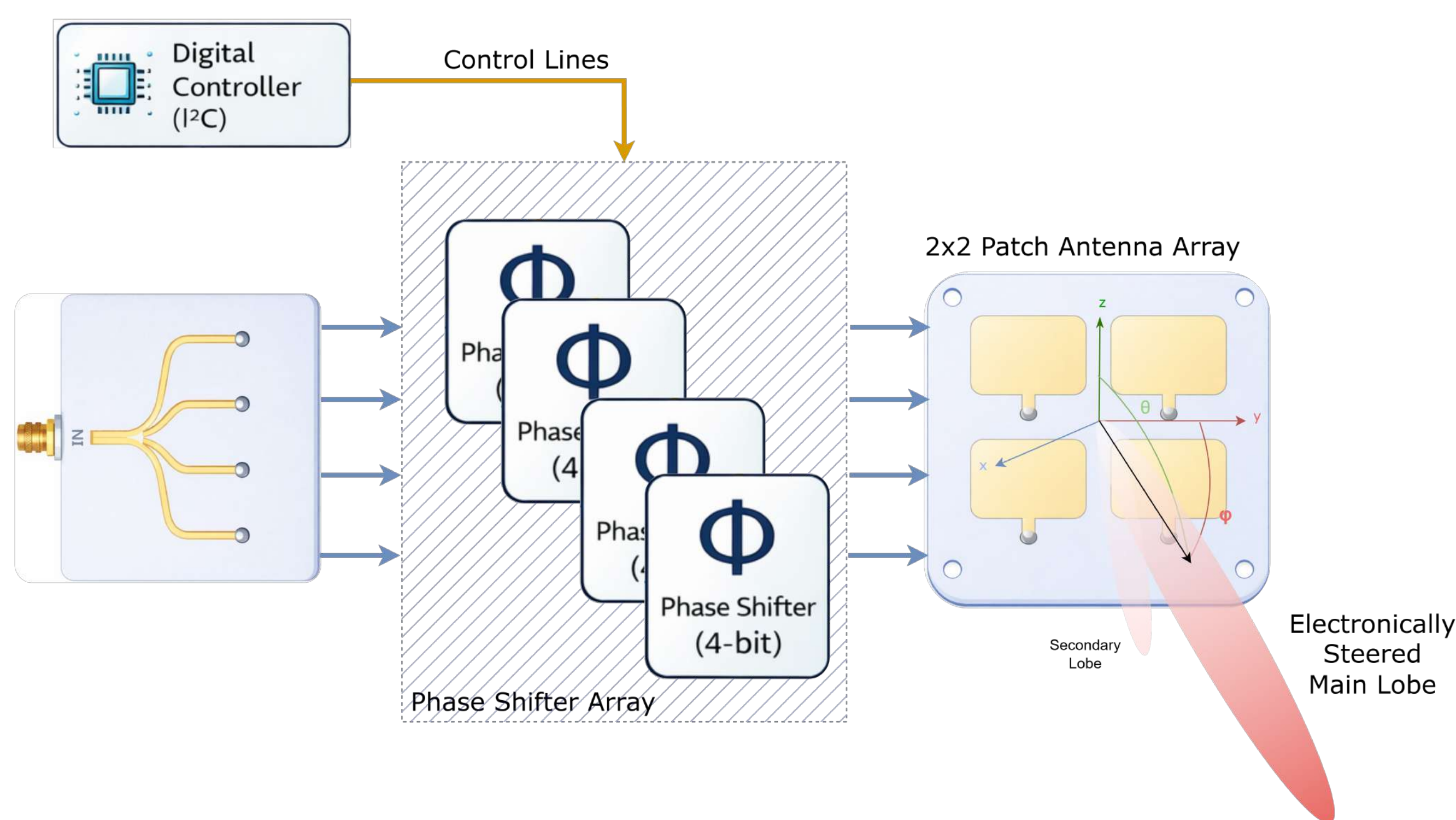
Diseñar, integrar y validar experimentalmente una antena *phased array* en banda S (2.15 GHz) compacta compatible con el standard CubeSat, de bajo costo (FR4+COTS) y controlada digitalmente por I²C, utilizando un arreglo 2x2 de parches microstrip y desfases discretos de 4 bits basados en diodos PIN.

Marco Teórico

Una antena phased array está compuesta por múltiples elementos radiantes dispuestos en una estructura regular, cuyos campos electromagnéticos se combinan de manera controlada mediante la manipulación de las fases relativas de cada elemento. A diferencia de una antena convencional de haz fijo, en la cual el patrón de radiación depende únicamente de la geometría física, un phased array permite el apuntamiento electrónico del haz principal sin necesidad de movimiento mecánico de la estructura.

$$\text{Apuntamiento electrónico: } \begin{cases} \Theta = \sin^{-1} \left(\frac{\lambda}{2\pi d_y} \cdot \Delta\phi_y \right) \\ \Phi = \sin^{-1} \left(\frac{\lambda}{2\pi d_x} \cdot \Delta\phi_x \right) \end{cases}$$

Arquitectura del Sistema



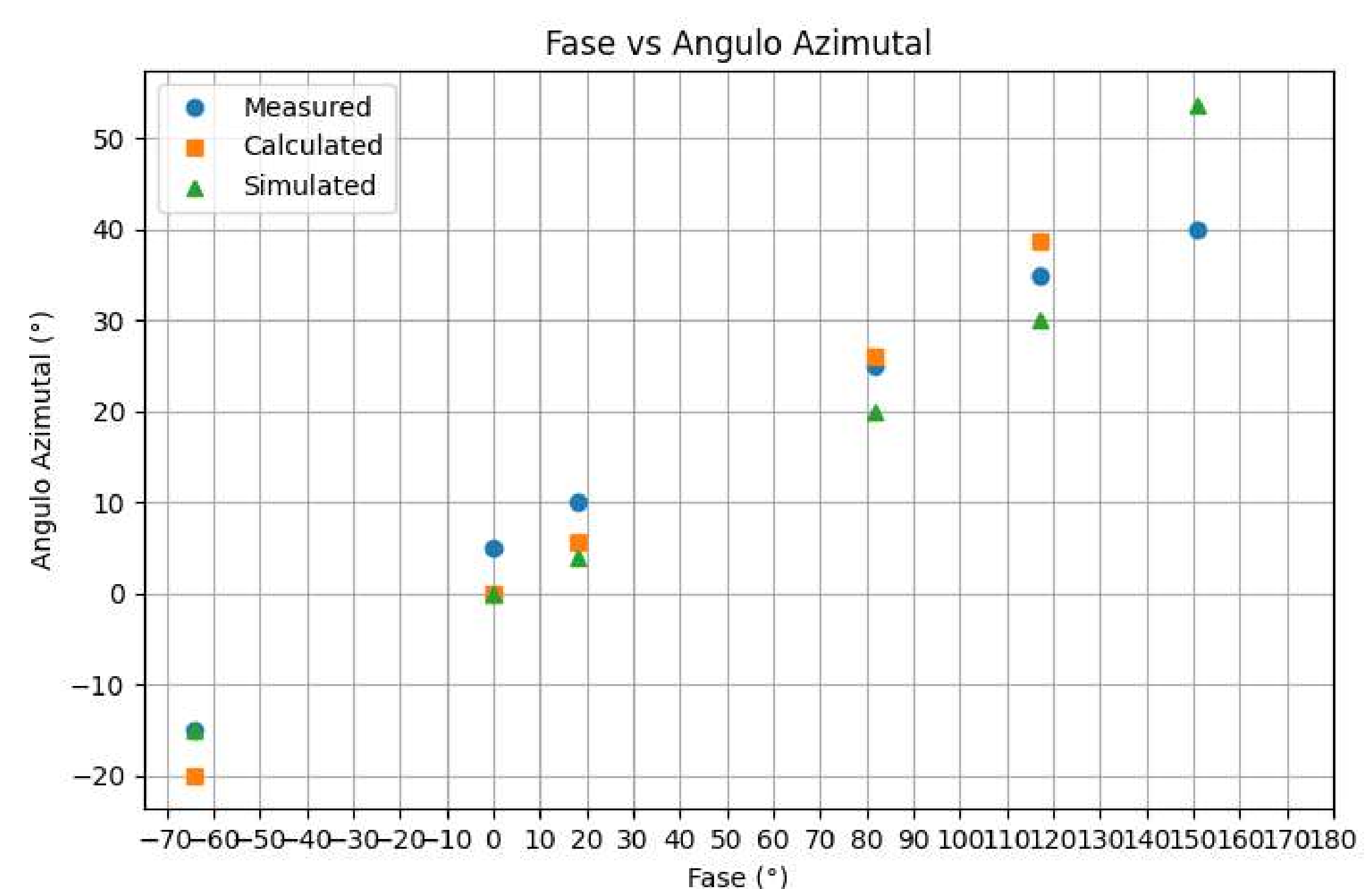
Conclusiones

- Apuntamiento electrónico validado en 2.15 GHz
- Rango de escaneo: $\pm 40^\circ$
- Resolución: 5°
- Ganancia relativa (broadside): +7.83 dB
- Integración compacta 10x10 cm (CubeSat 1U)

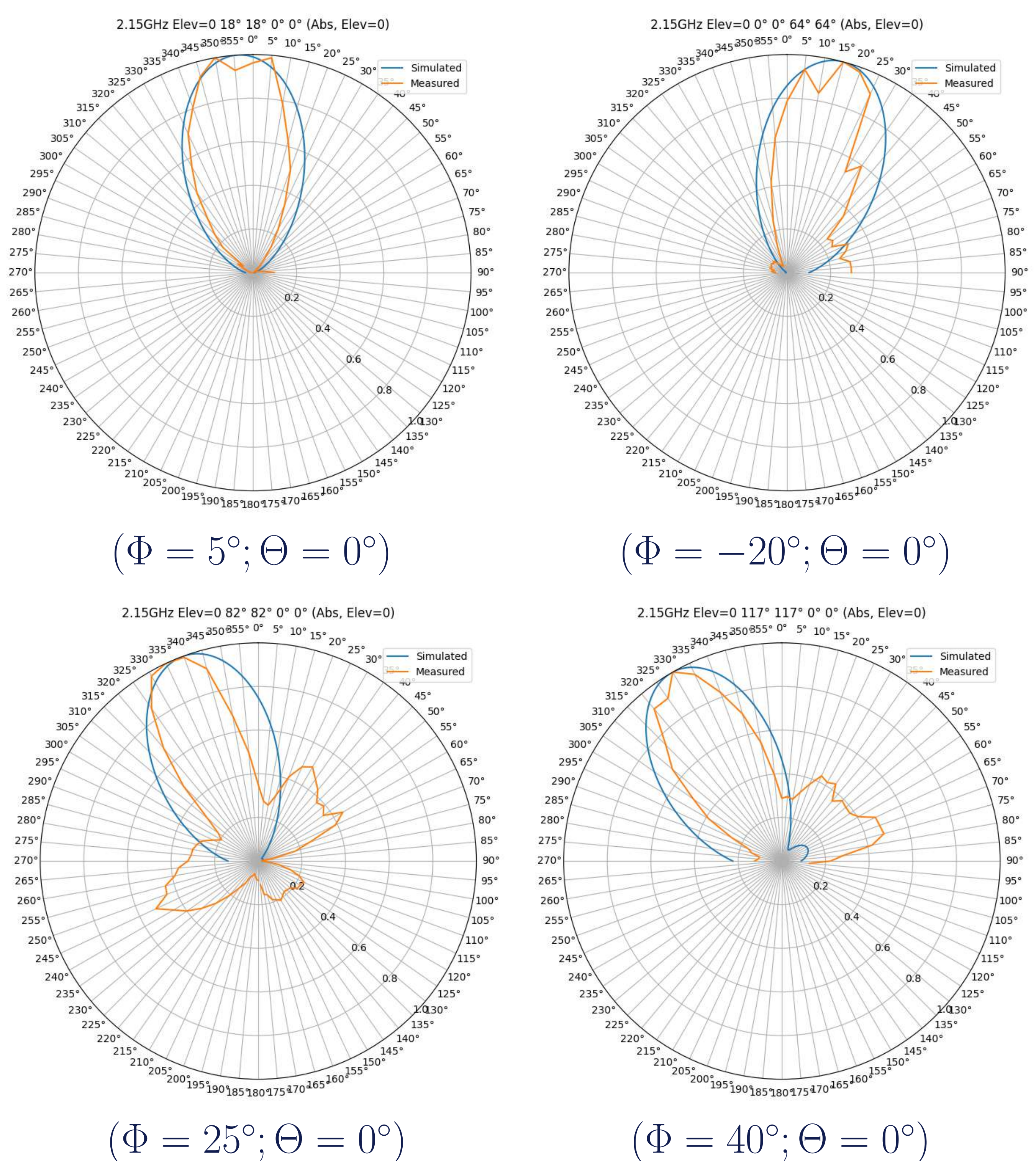
Contacto e Información

- Proyecto Final - UTN-FRBA - <https://www.frba.utn.edu.ar/electronica/proyecto-final/>
- Alessandro Ghezzi: aghezzi@frba.utn.edu.ar
- Sergio Brito: sbrito@frba.utn.edu.ar
- GIAR Tutor - Lucas Liaño: lliano@frba.utn.edu.ar

Mediciones de Fase vs Angulo Azimuthal



Lóbulos de Radiación



Referencias

- [1] BALANIS, Constantine A., "Antenna Theory: Analysis and Design". John Wiley & Sons, 4th edition, 2016.
- [2] POZAR, David M., "Microstrip Antennas". Proceedings of the IEEE, Vol. 80, No. 1, pp. 79-91, 1992.
- [3] DELOS, P., BROUGHTON, B., KRAFT, J., "Phased Array Antenna Patterns — Part 1: Linear Array Beam Characteristics and Array Factor". Analog Devices Technical Article, 2020.
- [4] SCHÜHLER, M., SCHMIDT, C., WEBER, J., WANSCH, R., HEIN, M. A., "Phase Shifters Based on PIN-Diodes and Varactors: Two Concepts by Comparison". 2006.
- [5] MATIN, M. A., SAYEED, A. I. A., "A Design Rule for Inset-Fed Rectangular Microstrip Patch Antenna". WSEAS Transactions on Communications, Vol. 9, pp. 63-72, 2010.