

## INTRODUCCIÓN

Las antenas lente binaria de zonas de Fresnel (FZP según sus siglas en inglés: Fresnel Zone Plates) son antenas planas constituidas por zonas anulares concéntricas de material conductor. Estos elementos anulares actúan como una rejilla de difracción. El radio, el ancho y la separación entre anillos permite igualar caminos eléctricos hacia un punto focal dado. La característica distintiva es su propiedad multifocal, debido a su naturaleza difractiva. Este tipo de lentes al ser planas proporcionan varias ventajas: resultan económicas, de fácil construcción, manejo e instalación y con un volumen reducido proveen una mayor directividad en comparación con los reflectores tradicionales.

## Lente CFZPL (Circular Fresnel Zone Plate Lens)

### Diseño teórico

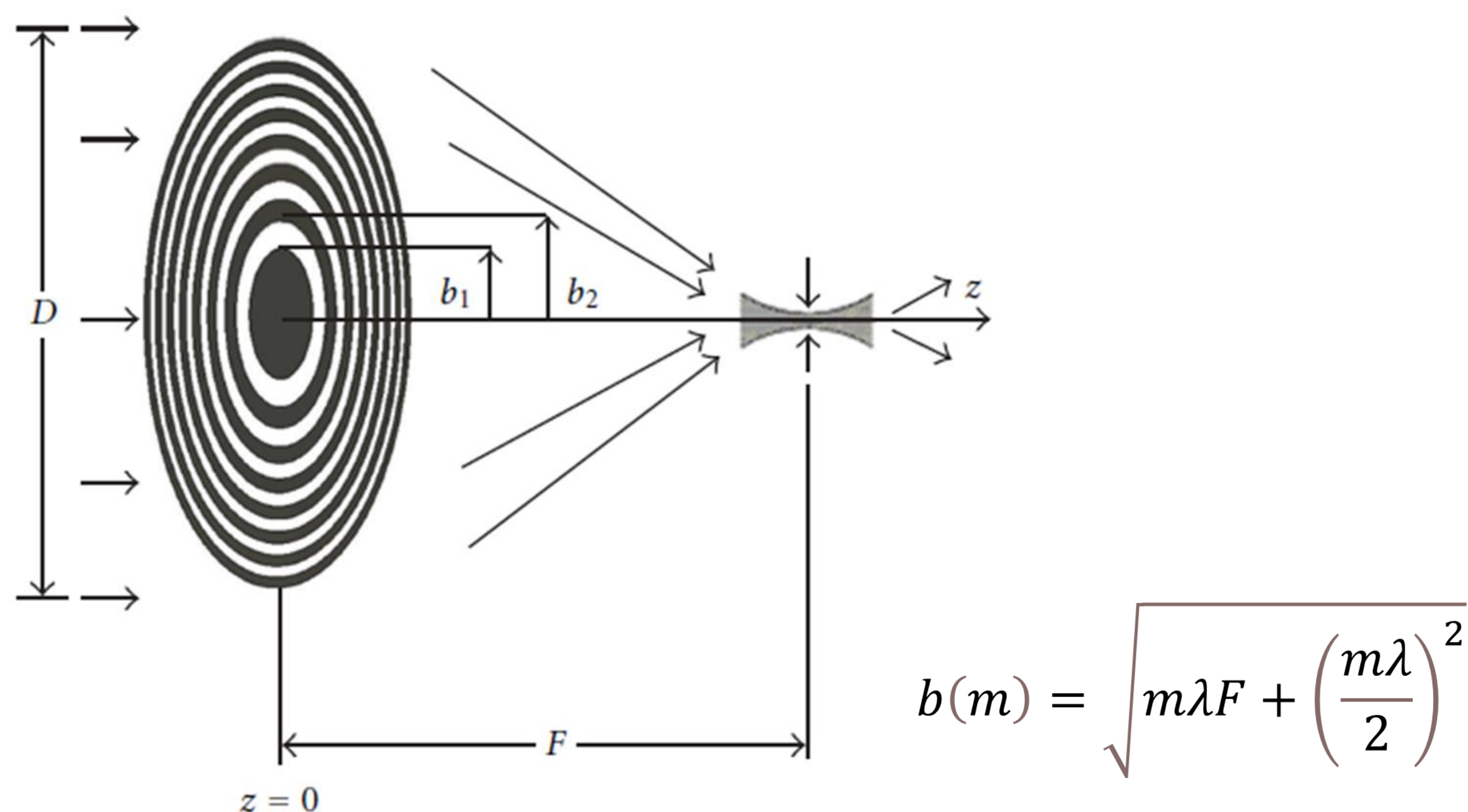
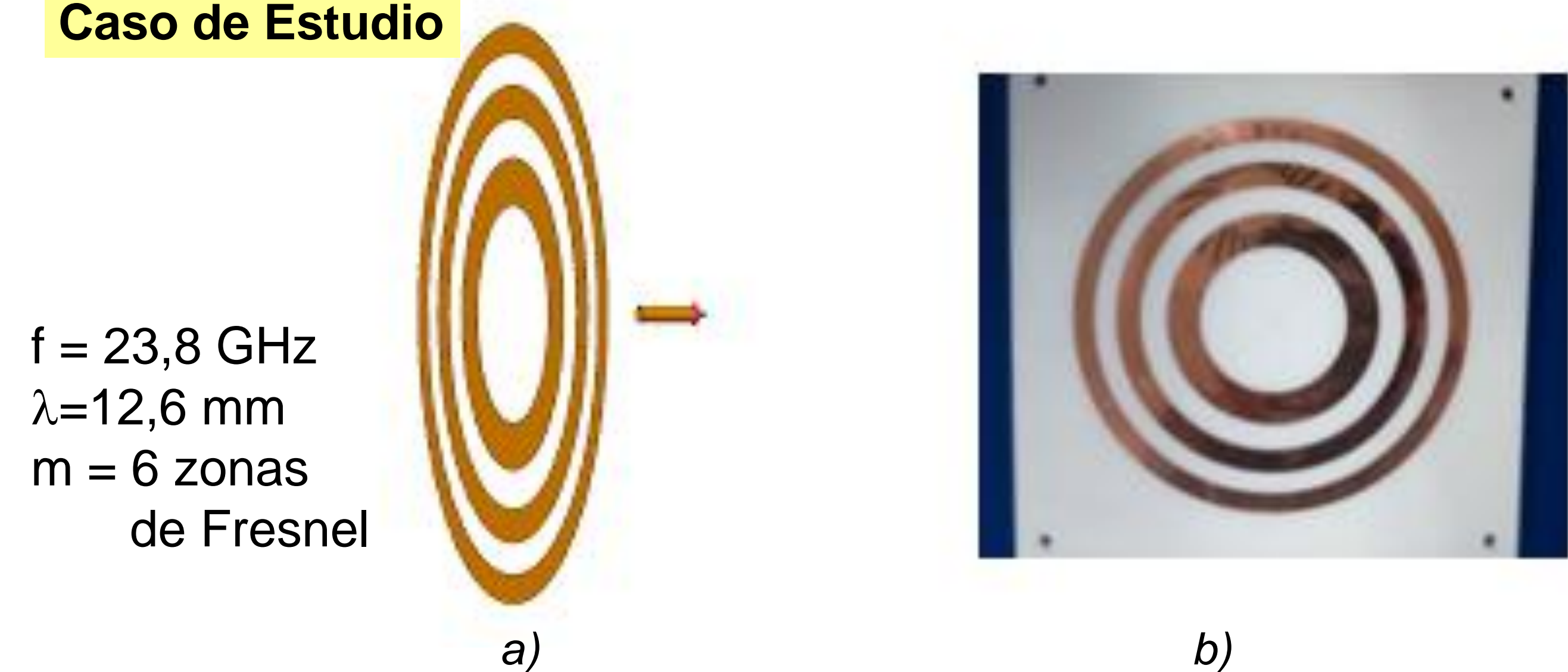


Fig. 1. Diagrama de diseño de la lente CFZPL (Circular Fresnel Zone Plate Lens)

### Caso de Estudio



f = 23,8 GHz  
 $\lambda = 12,6$  mm  
m = 6 zonas de Fresnel

Fig. 2. Lente CFZPL estudiada: a) Modelo simulado y b) modelo construido.

Frecuencia [MHz]	Longitud de Onda [mm]	Distancia Focal [mm]	m	b(m) [mm]
23800	12,6	79	1	32,18
			2	46,37
			3	57,84
			4	67,96
			5	77,28
			6	86,05

## Simulaciones electromagnéticas Software FEKO

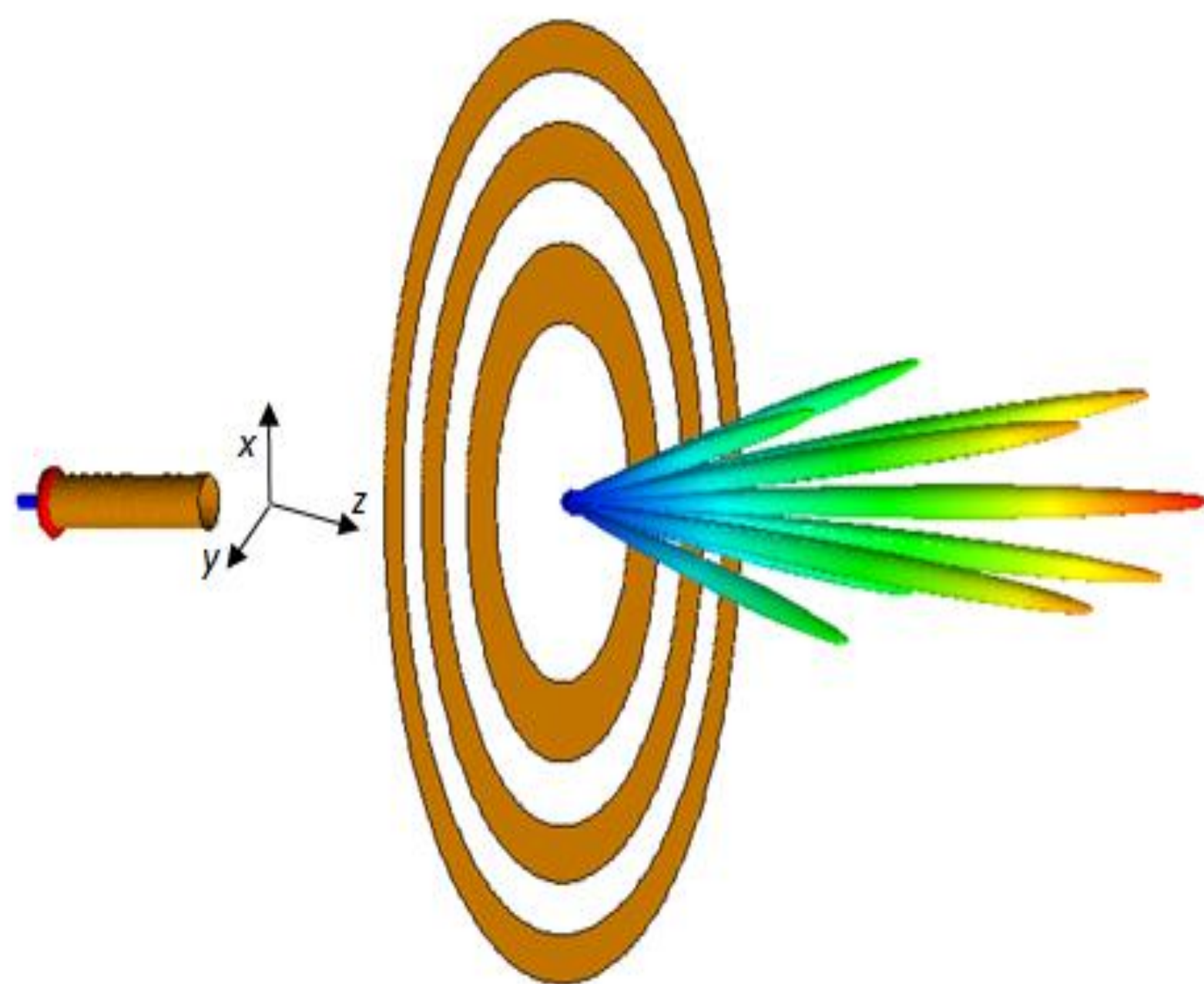


Fig. 3. Simulación en 3D del diagrama de irradiación de la lente CFZPL para distintas posiciones del iluminador sobre el plano xy

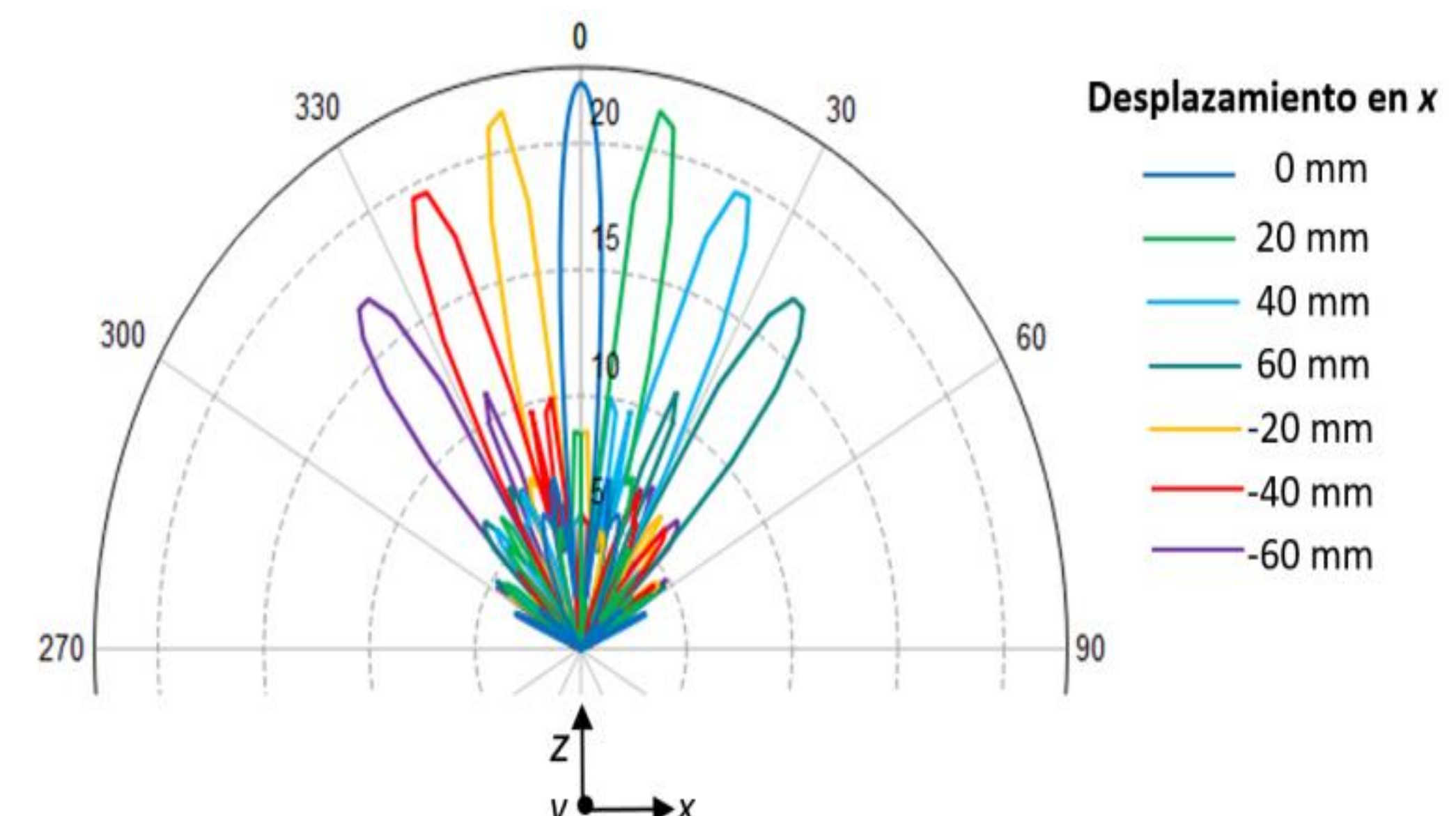


Fig. 4. Simulación de la lente CFZPL para desplazamientos del alimentador principal sobre el eje x

## Mediciones sobre antena experimental

modelo de la lente: anillos metálicos sobre una placa de m = 6 (3 anillos metálicos) sustrato (material dieléctrico): Rohacel HF foam  
D = 172 mm  
 $\epsilon_r \cong 1$   
 $\text{tg } \delta \cong 0$   
f/D = 0,46  
peso total = 100 gramos

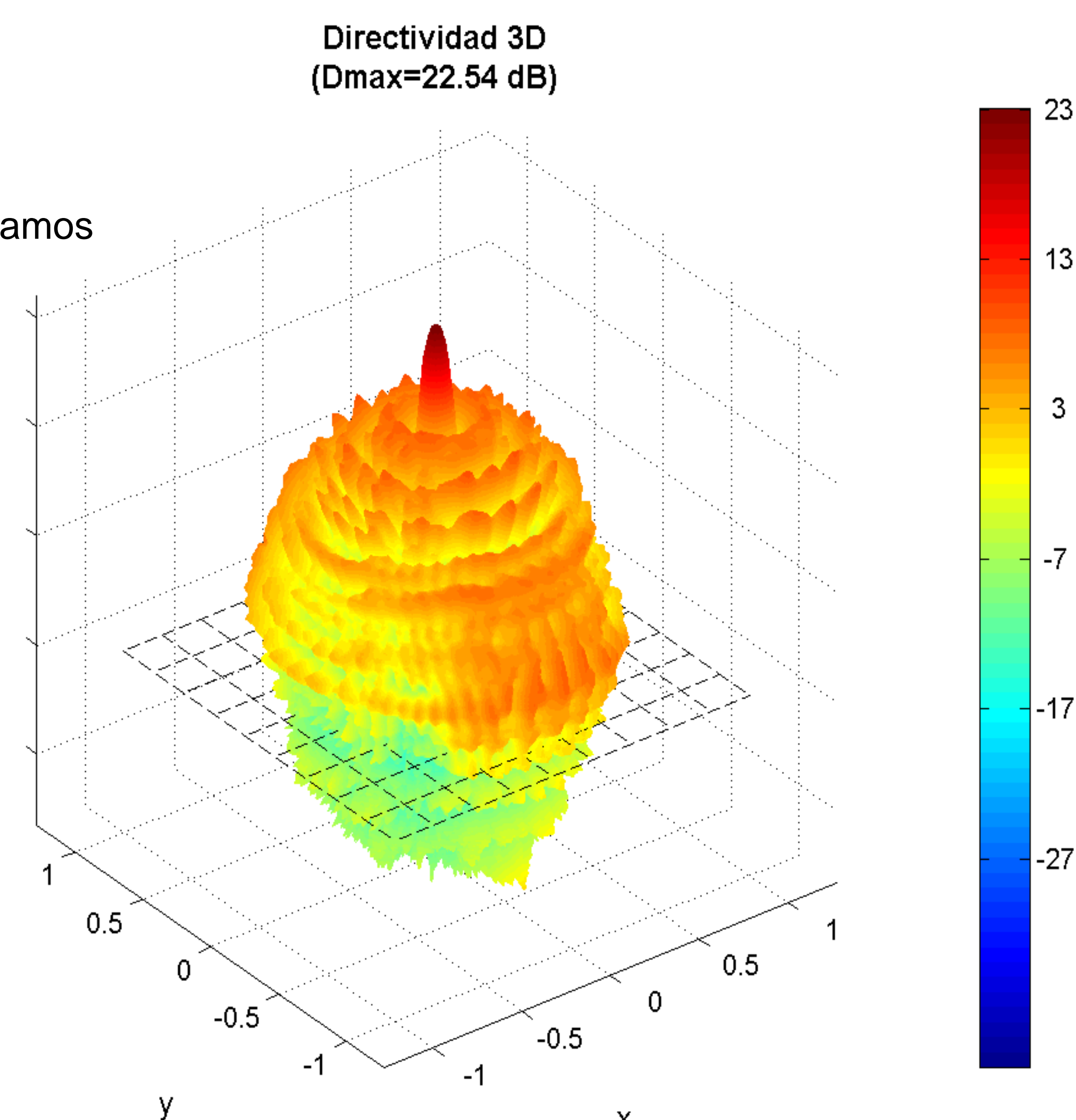


Fig. 5. Mediciones de la antena lente CFZPL en 23.8GHz - Diagrama de radiación

## CONCLUSIONES

- Los resultados de las mediciones realizadas sobre el modelo construido se ajustan a los obtenidos mediante las simulaciones
- Aplicación de antenas lentes CFZPL como antenas de haces múltiples, permite lograr haces en todas las direcciones variando solo la posición del alimentador principal en un plano.
- Ventajas de las lentes CFZPL reducción de dimensiones y peso, característica altamente deseable en muchos campos, principalmente en la industria aeroespacial.
- Diseño y construcción de antena lente binaria de zonas de Fresnel, con fines experimentales. Las mediciones permitieron validar las simulaciones
- Los software de simulación electromagnética constituyen una herramienta de diseño que permite evaluar, previo a su construcción, diferentes alternativas de forma rápida y a un bajo costo

## REFERENCIAS

- [1] A. Fresnel, "Calcul de l'intensité de la lumière au centre de l'ombre d'un écran et d'une ouverture circulaires éclairées par un point lumineux," in Oeuvres d'Augustin Fresnel, 1866, vol. 1, pp. 365-372, Note 1.
- [2] J. C. Wiltse, "History and evolution of Fresnel zone plate antennas for microwaves and millimeter waves," IEEE Antennas and Propagation Society International Symposium. 1999 Digest. Held in conjunction with: USNC/URSI National Radio Science Meeting (Cat. No.99CH37010), Orlando, FL, USA, 1999, pp. 722-725 vol.2, doi: 10.1109/APS.1999.789416.
- [3] H. D. Hristov, "Terahertz Harmonic Operation of Microwave Fresnel Zone Plate Lens and Antenna: Frequency Filtering and Space Resolution Properties". International Journal of Antennas and Propagation Volume 2011, Article ID 541734, 8pages, 2011.
- [4] "Electromagnetic Simulation Software | Altair Feko." <https://altairhyperworks.com/product/FEKO> (accessed March, 1, 2023)