

Memoria practica 1 ONELE

Daniel Vilardell

Ejercicio 1: Represente las gráficas ancho de la apertura – semiancho del haz para los casos a) y b) con Excel o con cualquier otro programa que prefiera.

a) Siguiendo las comandas dadas en el enunciado hemos obtenido la siguiente tabla.

| Ancho de apertura[um] | Semiancho angular de haz[°] |
|-----------------------|-----------------------------|
| 2 | 11.28 |
| 4 | 5.69 |
| 6 | 3.69 |
| 8 | 2.84 |
| 10 | 2.27 |
| 12 | 1.92 |
| 14 | 1.65 |
| 16 | 1.5 |
| 18 | 1.29 |
| 20 | 1.19 |

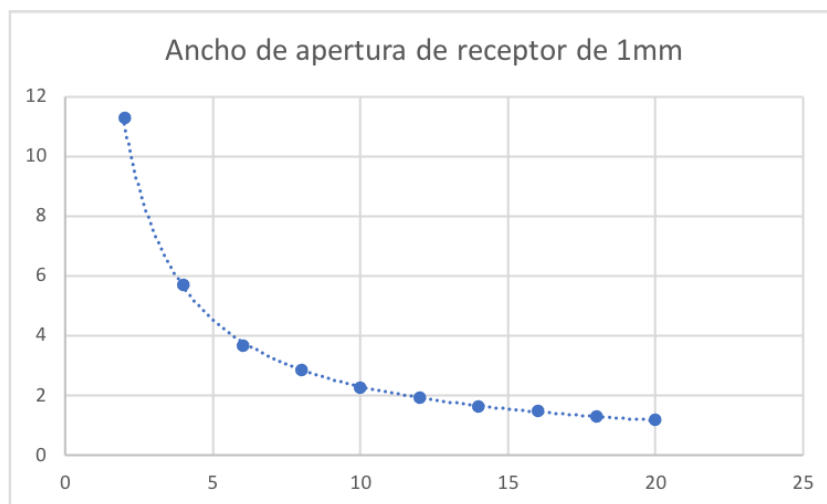


Figura 1: Semiancho angular de haz en funcion del ancho de apertura

b) Con un ancho de apertura de receptor hemos obtenido la siguiente tabla.

| Ancho de apertura[um] | Semiancho angular de haz[°] |
|-----------------------|-----------------------------|
| 2 | 11.28 |
| 4 | 5.9 |
| 6 | 4.21 |
| 8 | 3.42 |
| 10 | 2.96 |
| 12 | 2.7 |
| 14 | 2.55 |
| 16 | 2.36 |
| 18 | 2.26 |
| 20 | 2.16 |

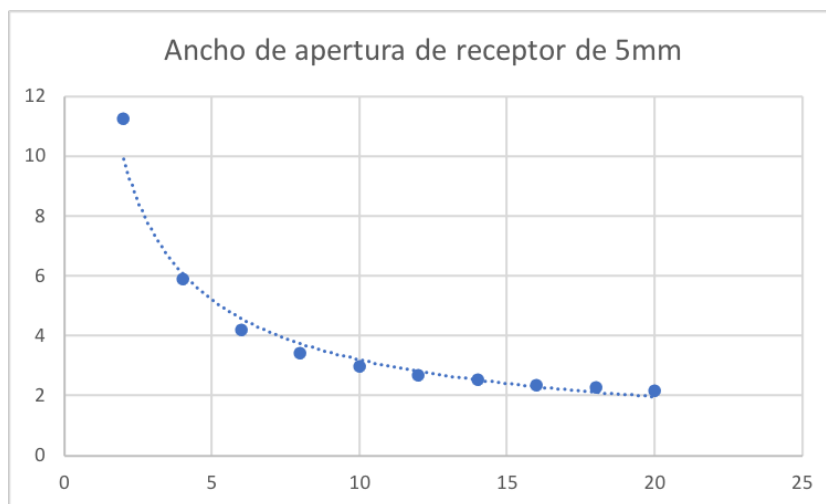


Figura 2: Semiancho angular de haz en funcion del ancho de apertura

Ejercicio 2: En clase medimos que a una distancia de $L = 30cm$ el diametro del aro principal era de $d = 1.5cm$. Como sabemos que $d \ll L$ podemos usar el principio de huygens.

$$\omega = \tan^{-1} \left(\frac{\frac{d}{2}}{L} \right) = \tan^{-1} \left(\frac{0.75}{30} \right) = 1.43^\circ$$

Mirando entonces a la grafica observamos que $0.14mm$ corresponderia a una abertura de unas 16 micras.

Ejercicio 4: Ajustando el simulador con los parametros dados por el enunciado llegamos a la siguiente configuración.

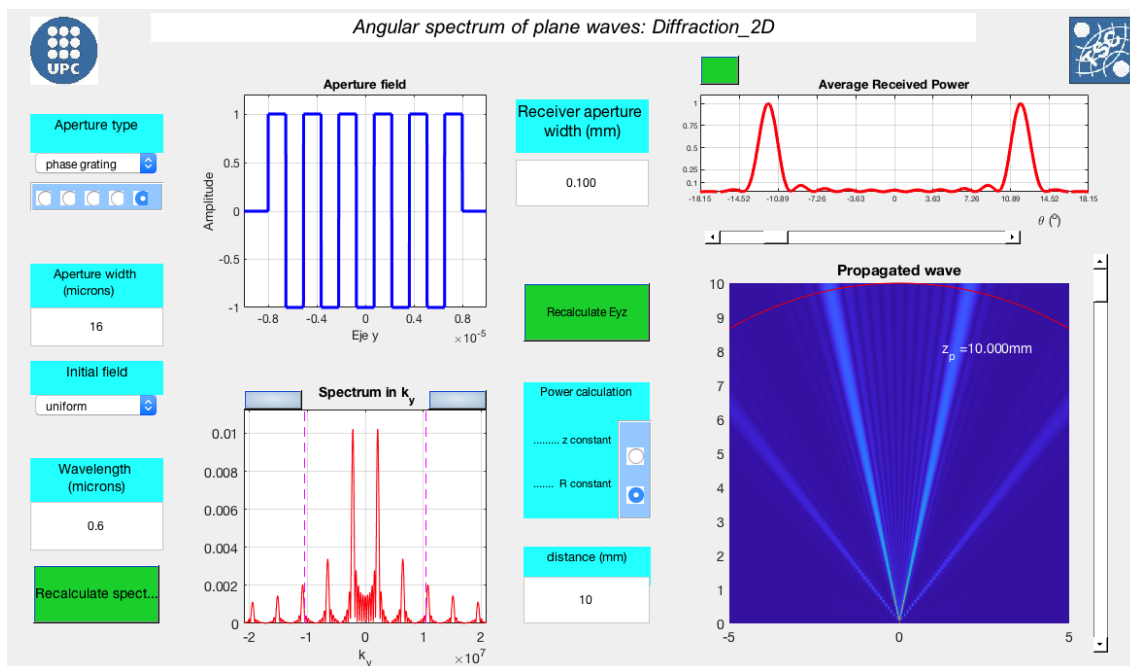


Figura 3: Configuración ejercicio 4

Medimos entonces los angulos de valores de pico en funcion del ancho de apertura y obtenemos la siguiente tabla.

| Ancho de apertura[um] | Semiancho angular de haz[°] |
|-----------------------|-----------------------------|
| 10 | 19.13 |
| 12 | 15.89 |
| 14 | 13.58 |
| 16 | 11.86 |
| 18 | 10.53 |
| 20 | 9.56 |
| 22 | 8.53 |
| 24 | 7.89 |
| 26 | 7.26 |

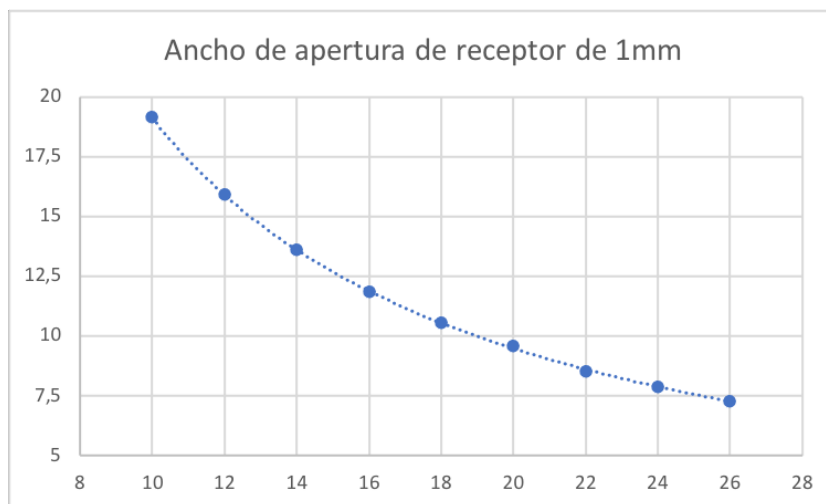


Figura 4: Semiancho angular de haz en funcion del ancho de apertura

Podemos aproximar el campo en la apertura con la siguiente funcion $E(y) = E_o \cos(wy) \Pi\left(\frac{y}{L}\right)$. Calculamos entonces la transformada de Fourier de la aproximación del campo en la apertura, que en angulos pequeños nos dara el campo a distancias grandes.

$$TF\{E(y)\} = \frac{E_o}{2} L \text{sinc}\left(ky \frac{L}{2} + w\right) + \frac{E_o}{2} L \text{sinc}\left(ky \frac{L}{2} - w\right)$$

De donde obtenemos que $\omega = \arctg\left(\frac{\lambda\pi}{L}\right)$. Usando ahora la formula en vez de el simulador obtenemos la siguiente tabla que como podemos ver es muy similar a la encontrada a la simulación.

| Ancho de apertura[um] | Semiancho angular de haz[°] |
|-----------------------|-----------------------------|
| 10 | 19.20 |
| 12 | 16.24 |
| 14 | 13.85 |
| 16 | 11.92 |
| 18 | 10.63 |
| 20 | 9.46 |
| 22 | 8.50 |
| 24 | 7.88 |
| 26 | 7.20 |