Diseño y estudio de cavidades acústicas para el filtrado de frecuencias

C. Del Cerro*, C. Ferreyra Blanco*, F. Pinto Agostino*, B. J. Gómez †, L. Raviola† y C. E. Repetto †

† *FCEIA (UNR) e IFIR (CONICET-UNR)*

Bv. 27 de Febrero 210 Bis, S2000EZP Rosario, Argentina

* *Instituto Politécnico Superior (UNR), Ayacucho 1667, Rosario*

XX Jornadas de Ciencias, Tecnologías e Innovación

Resumen

Se diseñaron y fabricaron resonadores Helmholtz por impresión 3D, adaptados para ser ensayados como terminación de un tubo de impedancia. Los resonadores fueron construidos con una cavidad común a la que pueden adosarse distintas tapas. Estas tapas, que se encastran en forma mecánica a la cavidad, difieren en el número y en el diseño de los cuellos que poseen y en la longitud y sección transversal de los mismos. Se analizaron las diferencias que presentan los espectros de absorción de los distintos resonadores en un rango de frecuencias entre 100 y 1000 Hz, rango de frecuencias permitido por el tubo de impedancia. Se encontró experimentalmente que la frecuencia de absorción máxima se produce para un valor que aumenta con la raíz cuadrada del número de cuellos cuando las dimensiones de los mismos se mantienen constantes. Se compararon estos resultados con valores teóricos de trabajos publicados, encontrándose una diferencia relativa entre ellos menor al 3 % promedio, siempre que se realice una corrección en la longitud efectiva de la longitud de los cuellos.

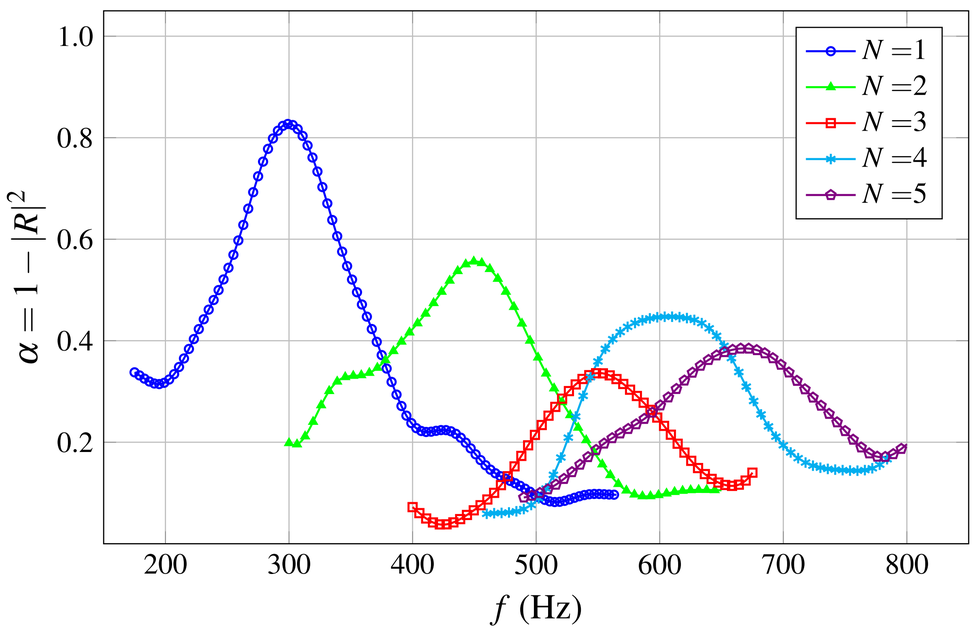
Montaje experimental y mediciones. Comparación con la teoría.



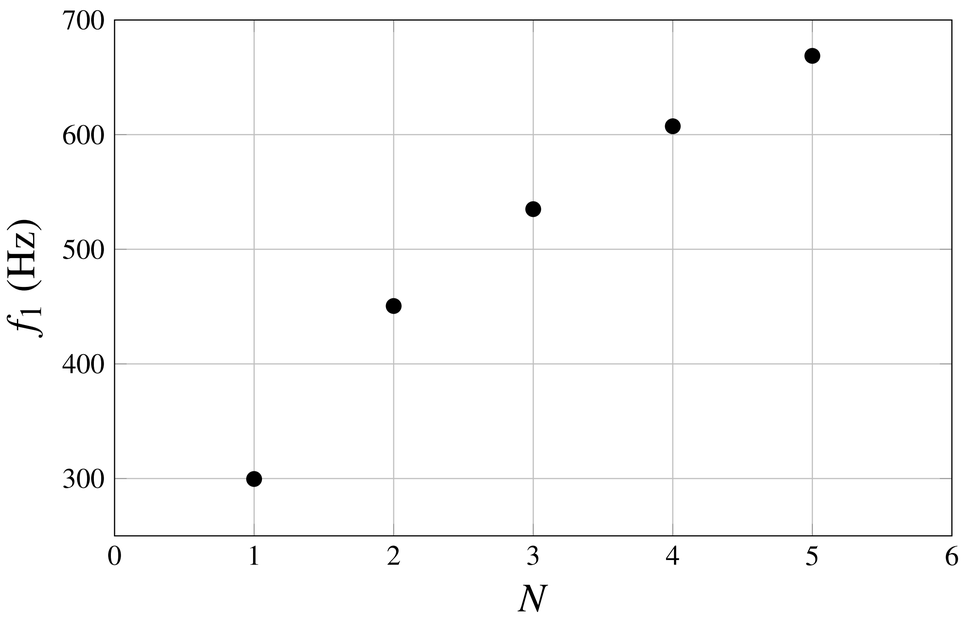




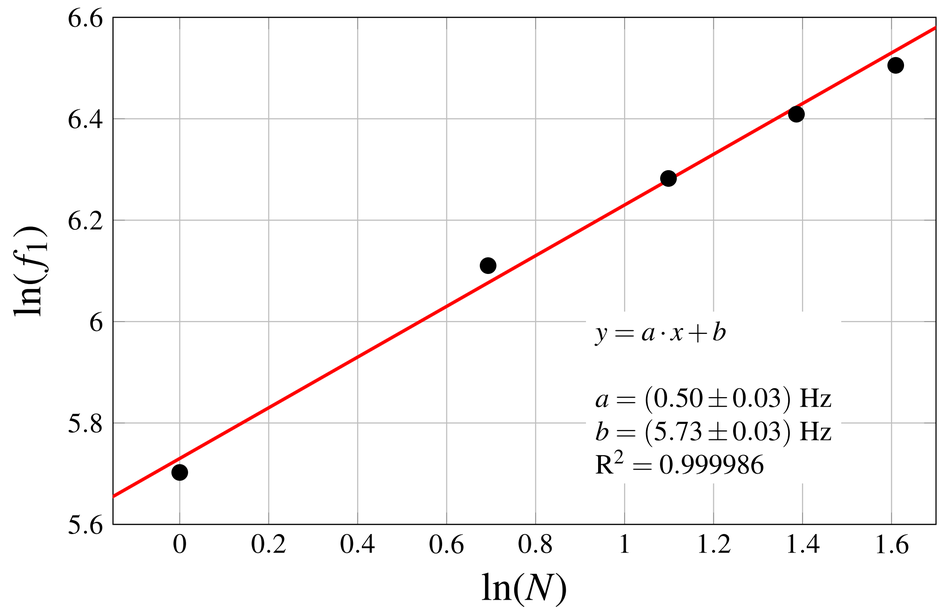
Espectros de absorción de las distintas tapas, al colocarlas como terminación en el tubo de impedancia.



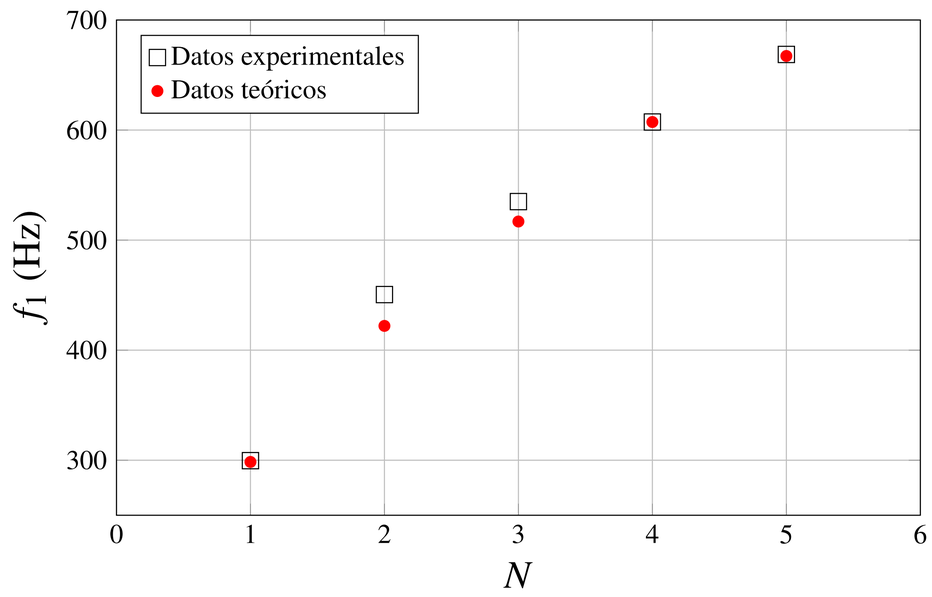
Graficamos las frecuencias para las cuales se obtiene la máxima absorción en función del número de cuellos:



Como parece haber una relación de potencias entre f_1 y N, graficamos $\ln(f_1)$ vs $\ln(N)$ y hacemos una regresión lineal, donde la pendiente nos indicará la potencia:



Si comparamos las frecuencias medidas con los valores que predice la teoría [1]:



$$f_1 = \frac{c}{2\pi}\sqrt{\frac{1}{V_0}\sum_{i=1}^{N}\frac{S_i}{l_i + a_i d_i}} = \sqrt{N}\frac{c}{2\pi}\sqrt{\frac{S_i}{V_0(l_i + a_i d_i)}}$$

Referencia

[1] N.M. Papadakis and G.E. Stavroulakis. “FEM Investigation of a Multi-Neck Helmholtz Resonator.” *Appl. Sci.* **13**, 10610 (2023).