

DISEÑO DE UN SISTEMA LINE ARRAY

PACS: 43.38.Ja

Seoane Vieites, Pablo ⁽¹⁾; Ramis Soriano, Jaime ⁽²⁾; Alba Fernandez, Jesús ⁽²⁾; Redondo Pastor, Javier ⁽²⁾; Picó, Ruben ⁽²⁾; Roig, Bernardino ⁽²⁾;

(1) Acústica Beyma S.A.

Pol. Ind. de Moncada II,
46130 Moncada. Valencia. España

Tel. 961 301 375

Fax 961 301 507

E-mail: pseoane@beyma.com

(2) Grupo DISAO, EPSG

Crta. Nazaret-Oliva s/n.

46730 Grau de Gandia. Valencia. España

ABSTRACT

The design of a horn for optimized dispersion in the application of line arrays is described. The horn was first simulated with various profiles to find the best one in terms of linearity and dispersion smoothness. Then the horn was integrated with two low/mid speakers in a complete sound system for line array applications. The horns is designed to work with the transducer w14 by Beyma, a transducer purpose designed for high frequency reproduction in line arrays. Simulated and experimental results are presented, with great correlation between them.

RESUMEN

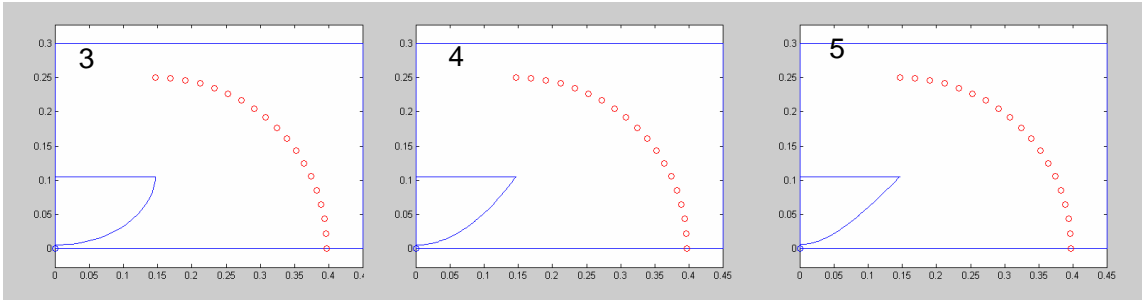
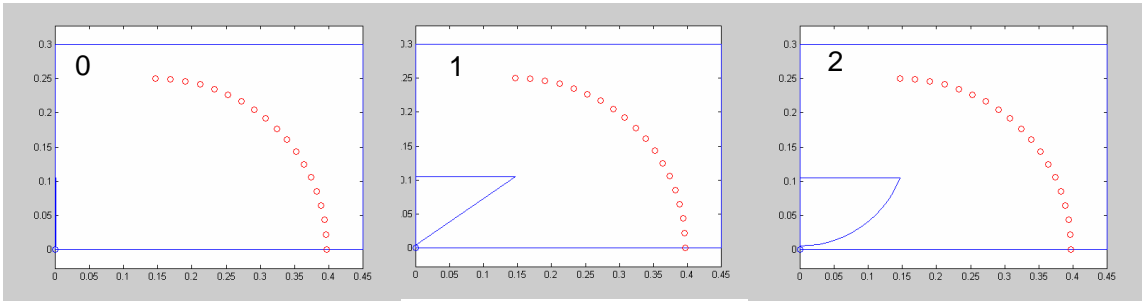
En esta comunicación se presenta el diseño de una bocina con dispersión optimizada para su aplicación en line arrays. La bocina fue simulada con varios perfiles para determinar la óptima en términos de regularidad en linealidad y dispersión. A continuación, se integró la bocina con dos altavoces de medios/graves en un sistema completo de line array. La bocina está diseñada para trabajar con el transductor w14 de Beyma, transductor diseñado ex profeso para la reproducción de altas frecuencias en line arrays. Se presentan resultados de las simulaciones y medidas experimentales, mostrando una gran coincidencia entre ellos.

INTRODUCCION

Se plantea la necesidad de diseñar una bocina para su uso en sistemas Line Array. Partiendo de unas restricciones iniciales en cuanto a dimensiones de alto, ancho y profundidad, Acústica Beyma encarga al grupo DISAO el diseño de dicho perfil óptimo en tanto regularidad en respuesta en frecuencia y dispersión. Se plantean varios perfiles matemáticos, y mediante simulación de diferencias finitas en FEMLAB, se comprueba qué perfil ofrece una respuesta temporal transitoria óptima. Esta optimización en el dominio del tiempo conlleva una respuesta en frecuencia en su banda de paso plana.

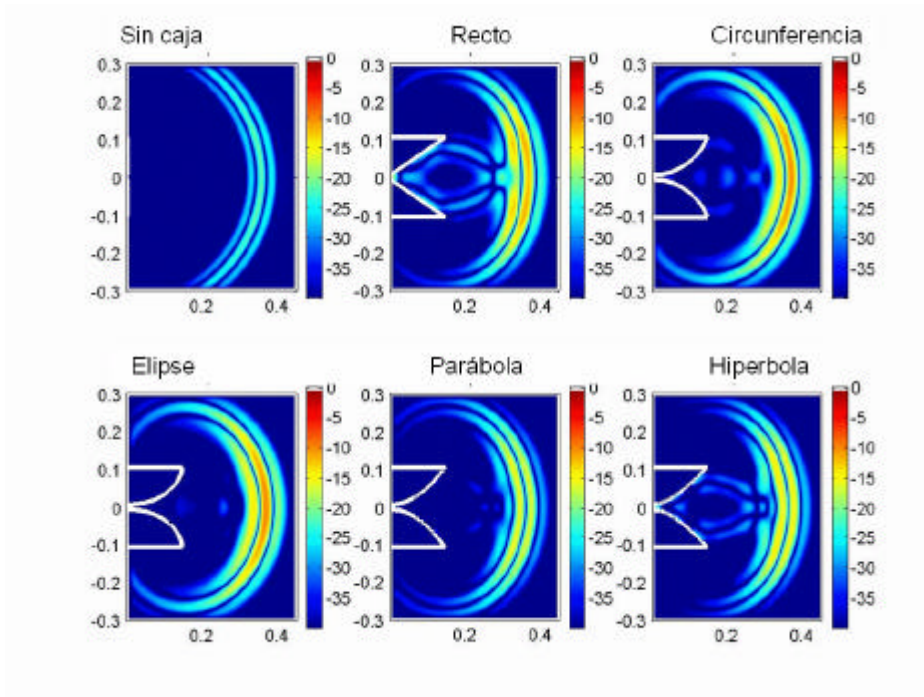
PERFILES ENSAYADOS

Mediante el método de diferencias finitas en el software FEMLAB, se probaron 5 perfiles: recto (1), circunferencia (2), elíptico (3), parabólico (4) e hiperbólico (5). La simulación sin bocina (0) se plantea como referencia.



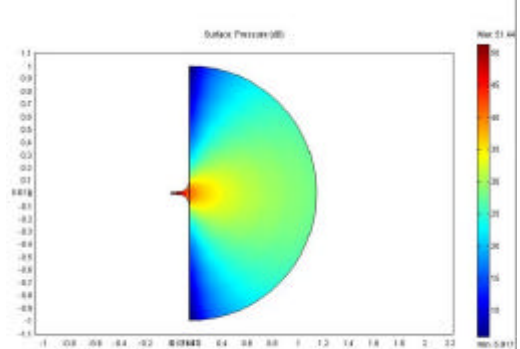
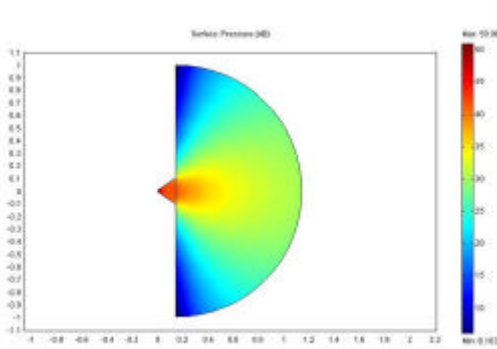
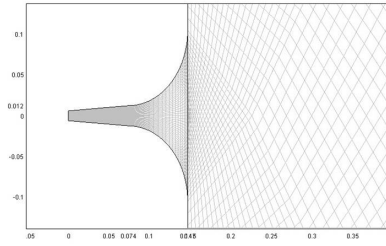
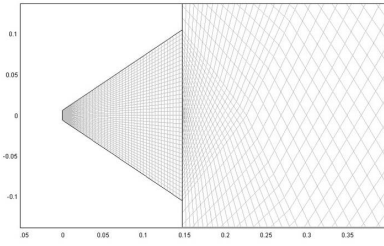
Los puntos rojos son micrófonos para la toma de presión y calcular dispersión acústica. El foco acústico se encuentra en el origen (0,0). Esta sería una vista plana cenital de la radiación acústica.

En la simulación de radiación acústica se observa perfectamente cómo el perfil óptimo es el elíptico. En el perfil recto, muy utilizado, existe un problema importante debido a la difracción producida en las dos esquinas de salida, que actúan como focos secundarios de emisión.

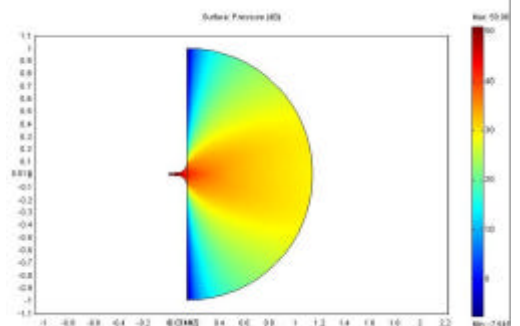
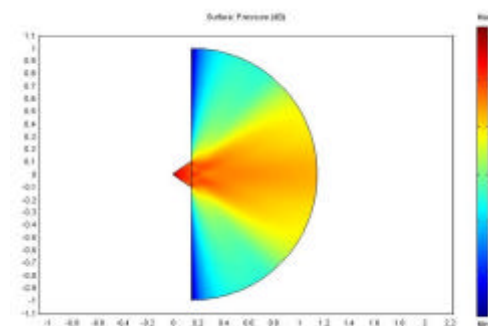
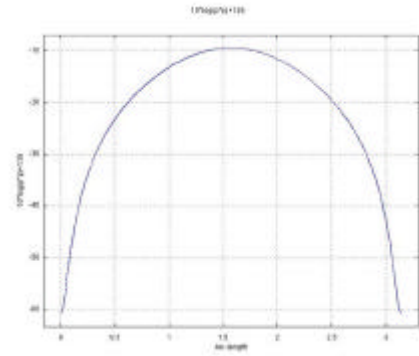
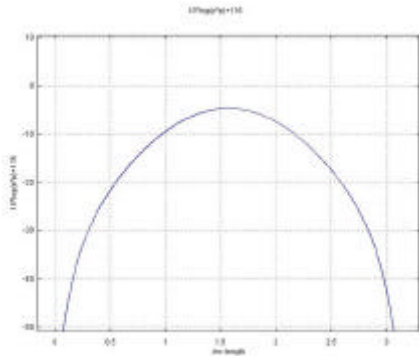


El perfil elíptico es el que produce un frente de onda con menores reflexiones a la salida.

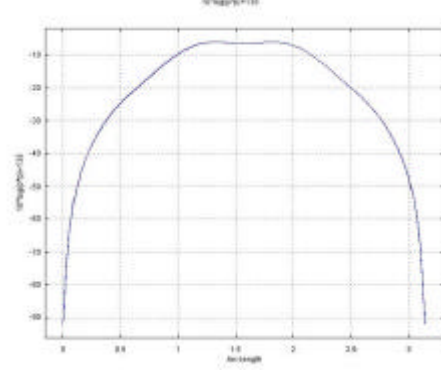
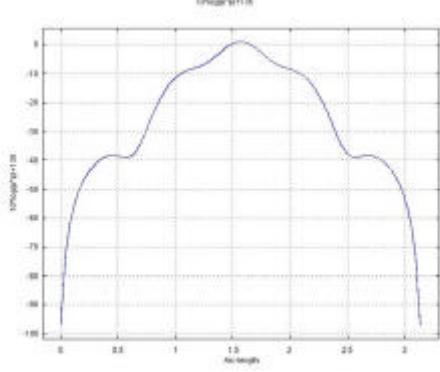
A continuación mostramos los resultados de directividad limitados al perfil recto como referencia práctica y el perfil elíptico seleccionado, para diversas frecuencias de interés.

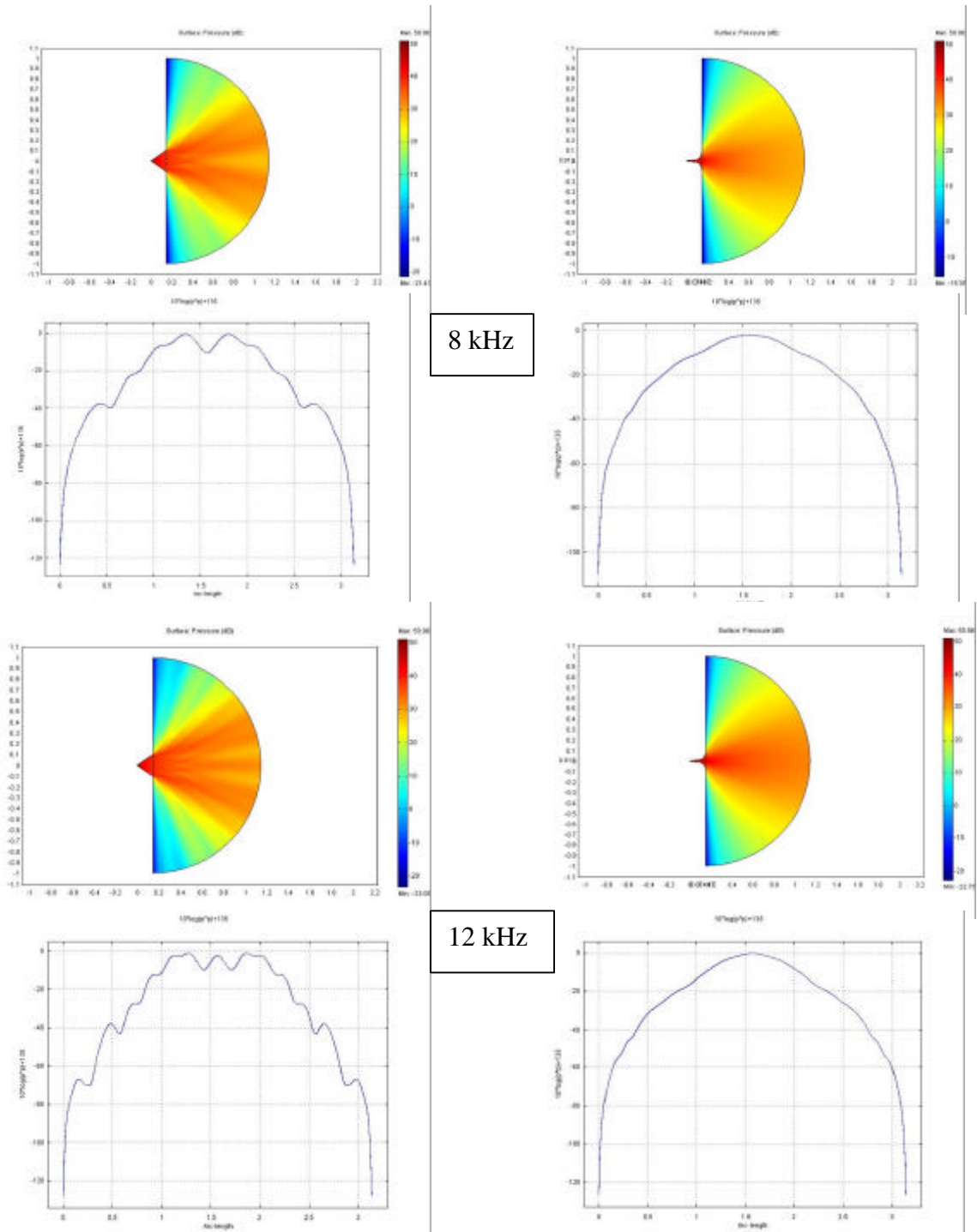


1 kHz



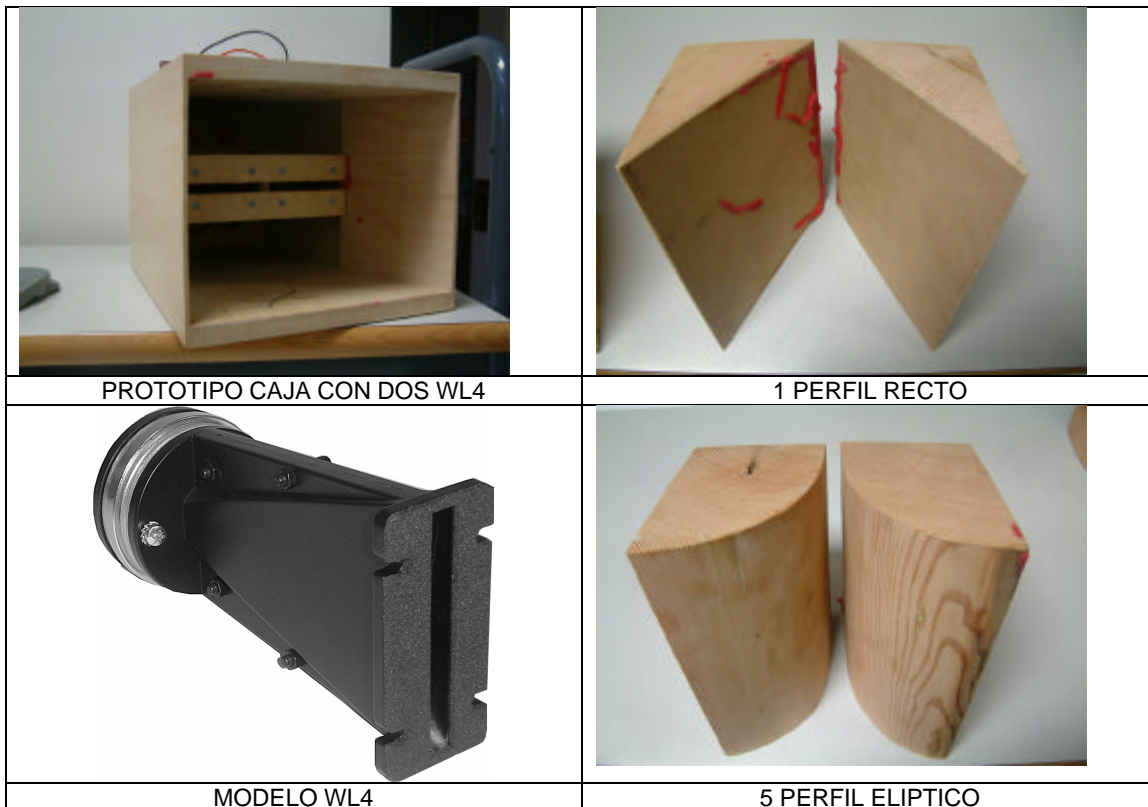
4 kHz



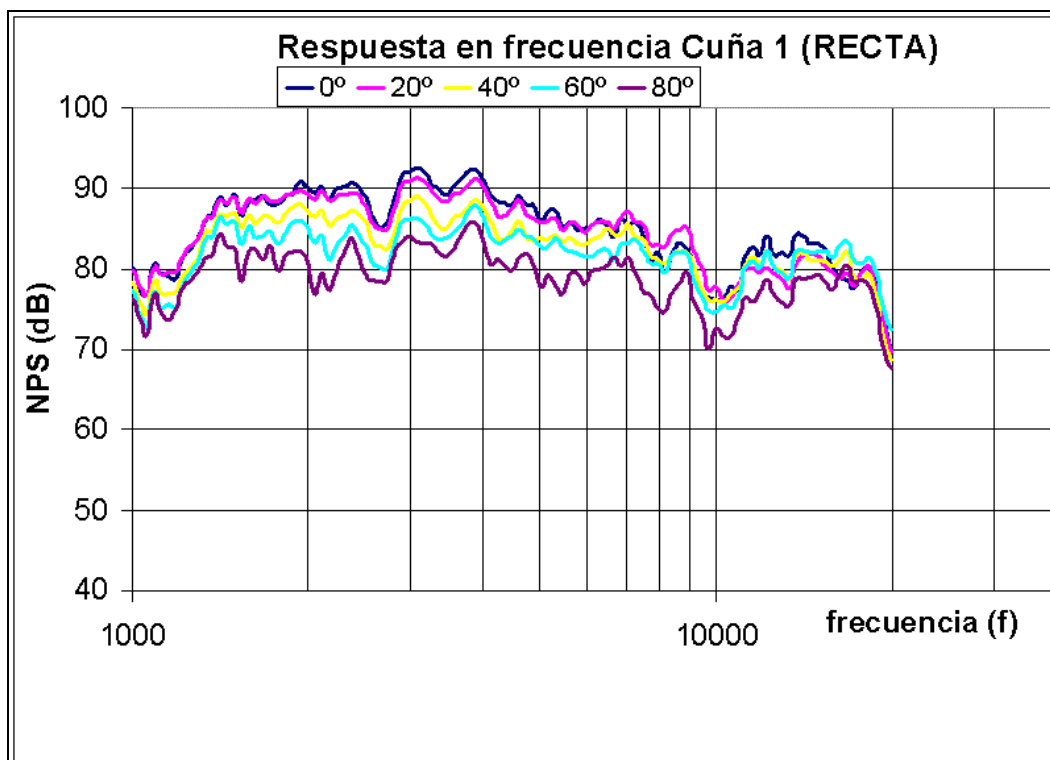


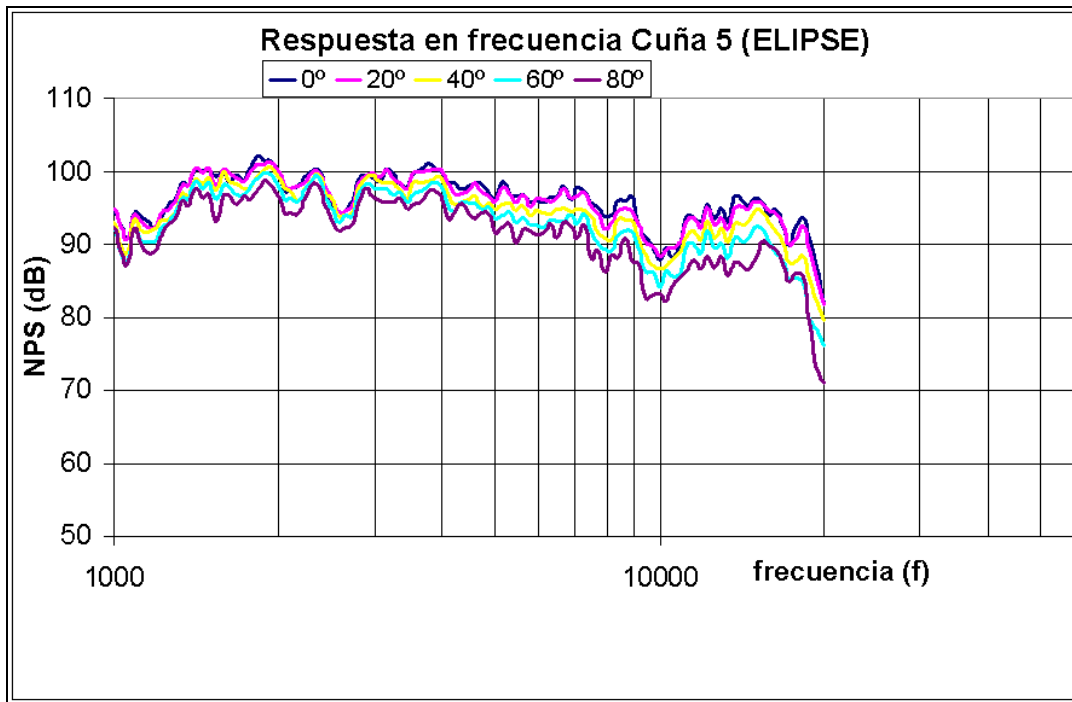
En las simulaciones se observa fácilmente que, según aumenta la frecuencia, la dispersión en el perfil recto sufre de fuertes interferencias, mientras el perfil elíptico muestra un frente de onda amplio y coherente.

Una vez visto esto en las simulaciones, se realizaron prototipos reales para la comprobación de los cálculos. Aquí sólo se muestran dos de los cinco perfiles probados.



Por restricciones de espacio, sólo se mostrarán los resultados del perfil recto (1) y del elíptico seleccionado (5). En ellos queda claramente establecida la idoneidad del perfil elíptico para una cobertura horizontal regular en toda la banda de frecuencias de trabajo, desde 1kHz hasta 12.5kHz.





Estas medidas fueron realizadas en un ambiente no anecoico con unos prototipos de madera.

A continuación se muestra la medida definitiva de cobertura horizontal y vertical con la bocina definitiva hecha en aluminio, en cámara anecoica.

