

ESTUDIO DEL RUIDO PROVOCADO EN UN CAMPO DE TIRO EN ONTINYENT Y SUS POSIBLES MEJORAS

PACS 43.50 Rq

Martinez Mora, J¹; Alba Fernández, J.; Sanchís Rico, V.² Fernández de Alegría, D.

¹Grupo de Dispositivos y Sistemas Acústicos y Ópticos, DISAO

Departamento de Física Aplicada; Escuela Politécnica Superior de Gandía; Universidad Politécnica de Valencia

Carretera Nazaret-Oliva s/n, 46730 Grao de Gandia. Valencia. España

Tel: 962 849 314. Fax: 962 849 309

E-mail :jmmora@fis.upv.es

²Director técnico de la empresa PIEL S.A.

Polígono industrial "Casa Felisio" s/n. 46890 Agullent. Valencia. España

Tel: 962 907 400. Fax: 962 907 522

E-mail: calidad@pielsa.es

ABSTRACT

The objective of this work is the study of the acoustic impact generated by a field of fire located near the population of Ontinyent (Valencia) and how it is possible to reduce the maximum levels of noise caused by the firings of firearms. These noises cause annoyance to the own users inside the field of fire (zone of gunners and zone of delay) and also to the animals in the external zone of the field.

In this work textile fibers with different properties will be used to reduce the noise caused by the firings of the gunners. It is possible to be concluded that using small calibers, the fiber of smaller density will be used whereas with average calibers, we would install fibers of greater density.

RESUMEN

El objetivo de este trabajo es el estudio del impacto acústico generado en un campo de tiro situado cerca de la población de Ontinyent (Valencia) y cómo se pueden reducir los niveles máximos de ruido generados por los disparos de las armas de fuego. Estos ruidos crean molestias a los propios usuarios en el interior del campo de tiro (zonas de tiradores y zonas de espera) y también a los animales en la zona externa del campo de tiro.

En este trabajo se utilizaron fibras textiles con diferentes propiedades para reducir el ruido provocado por los disparos de los tiradores. Como principales conclusiones podemos decir que utilizando calibres pequeños, se recomienda utilizar la fibra de menor densidad mientras que con calibres medios son las fibras de mayor densidad con las que se obtienen reducciones mayores.

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo de este trabajo es el estudio el impacto acústico provocado por un Campo de Tiro situado cerca de la población de Ontinyent y como se podrían reducir los niveles de ruido provocados por los disparos de los usuarios del campo en cuestión.

Debido a que no existen normativas ni a nivel nacional ni a nivel europeo que regulen los aspectos de ruido sobre este tipo de campos de tiro aunque si que existen normativas y muy

restrictivas en cuanto al emplazamiento y seguridad de los Campos de Tiro. “Reglamento de Armas [1]

En la toma de medidas se siguieron las recomendaciones de la norma ISO 1996 [2]. El campo de tiro esta situado en la carretera Ontinyent-Fontanars, a 1.2 km de la población de Ontinyent.

Las medidas necesarias se realizaron con la colaboración de algunos socios, los cuales se ofrecieron voluntarios para acudir a las sesiones de medida con sus armas y realizar los disparos necesarios, teníamos que pensar en métodos para realizar el acondicionamiento acústico; tal problema se solucionó con la colaboración de la empresa Piel SA, que fabrica fibras de una gran variedad de densidades y grosores especialmente para el acondicionamiento de recintos [3].

La fotografía de la figura 1 muestra el exterior del campo de tiro, se observa que el campo está integrado en el entorno.



Figura 1: Vista exterior del campo en el que se muestra su integración en el entorno

2. DESCRIPCION DEL CAMPO DE TIRO

El campo de tiro esta compuesto por 15 puestos para los tiradores con una distancia de 1.3 m entre el centro de una cabina y el centro de la siguiente y una altura de 1.5 m.

La anchura total del campo de tiro, desde un muro de seguridad hasta el otro (los cuales tienen una altura de aproximadamente 3.0 m), es de 20.6 m. y la distancia desde las cabinas de tiro hasta las dianas es de 13.4 m.



Figura 2a: Dianas



Figura 2b: Cabina de Tiro

La figura 2b muestran las cabinas de tiro; cada cabina de tiro esta compuesto por dos tablonces de madera de 5 cm de grosor, uno a cada lado del lugar donde se sitúa el tirador y una plancha de hierro entre cada sucesivo tablón de madera.

En la parte trasera de las cabinas ver figura 3, se encuentra un muro de bloques de hormigón de 1.06 m de altura, sobre las cuales hay unos ventanales de 1.34 m de altura y desde ahí hasta el techo hay unos paneles de 39 cm de altura.



Figura 3: Parte trasera

La parte trasera del campo de tiro (detrás de las dianas) esta compuesto por una montaña de tierra inaccesible por fuera del campo (ya que toda la zona esta vallada), para que cualquier bala 'perdida' impacte en ella y no rebote.

3. TOMA DE MEDIDAS

Antes de la realización de las mediciones quedaban varias decisiones que tomar: la primera de ellas era ver que lugares se escogían para colocar las fibras, la segunda era escoger los grosores y densidades de fibras con los que se quería experimentar y la tercera averiguar de qué forma y con qué instrumentos de medida se iban a llevar a cabo las mediciones en el Campo de Tiro.

Para la primera decisión se eligieron las zonas más cercanas a los tiradores donde realmente se podría instalar planchas de estas fibras es decir, los paneles a cada lado de cada uno de los puestos de tiro y en la pared situada detrás de los tiradores.

En segundo lugar se eligieron fibras de dos densidades, una de baja densidad, de 0.4 g/m^2 y otra de mayor densidad, de 1.6 kg/m^2 .

La tercera decisión, sobre que instrumentos de medida se utilizarían para las mediciones, se eligió el equipo denominado 'Symphonie'. Este software era de gran utilidad ya que a parte de ofrecer la posibilidad de obtener resultados de una gran variedad de maneras, permite grabar los sonidos registrados por el micrófono, este aspecto era realmente útil ya que de esta manera, no era necesario volver al Campo de Tiro cada vez que se quería obtener otro tipo de resultado.

La figura 4 muestra la posición del micrófono y del tirador en los momentos de los disparos-toma de ruido. Se situó el micrófono en una zona próxima a la cabeza del tirador ya que es a éste al que le afecta mayormente el ruido provocado por el propio disparo y por ello:

Se realizaron las mediciones del ruido creado por el disparo de diferentes calibres de munición; en concreto de los calibres 9, 38, 22, 357, y 22, y se realizó la grabación del sonido producido por el disparo de cada uno de los calibres anteriores.

La primera configuración que se utilizó en las primeras grabaciones fue sin fibra. A continuación se instalaron paneles de fibra de 4 cm de grosor y densidad de 400 g/m^2 en las caras interiores de los paneles de los compartimentos de tiro como muestra la figura 4.

En segundo lugar se instalaron los paneles de fibra anteriores (4 cm de grosor y densidad de 400 g/m²) en la pared situada detrás de los compartimentos de tiro como muestra la siguiente figura 5:

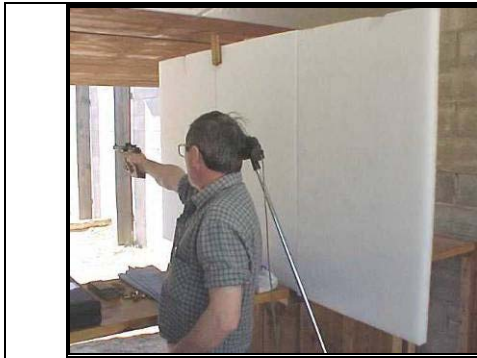


Figura 4: Posición del micrófono y de las telas en el momento del disparo



Figura 5: Parte trasera recubierta con fibra

Como última configuración, se utilizó una fibra de mucha mayor densidad para comprobar su eficacia; dicha fibra (6 cm de grosor y una densidad de 1600 g/m²) se instaló en las caras internas de las cabinas de tiro.

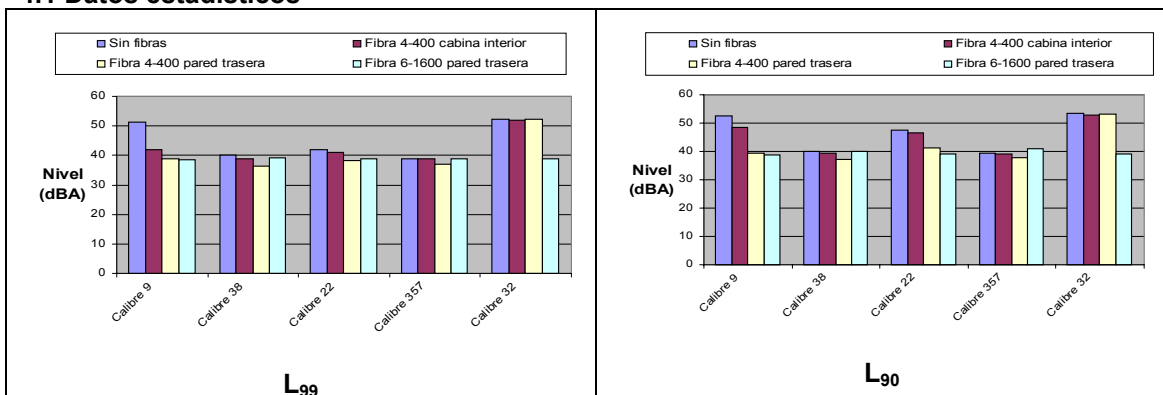
Se realizaron las medidas experimentales en el propio campo de tiro y con un total de cinco mediciones se obtuvo la media por calibre en cada una de las situaciones (sin fibras y con las distintas fibras en los distintos puestos). Los Percentiles obtenidos en este caso fueron el 99, 90, 50, 10, 5, 2, 2.5, 0.5 y 0.2. También se realizó un análisis frecuencial en octavas y en tercios de octavas de las grabaciones realizadas.

4. COMPARATIVA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

De todos los percentiles estudiados en este trabajo se muestran algunos ejemplos en el apartado 4.1: L₉₉, L₉₀, L_{0,5} y L_{0,2} para cada uno de los cinco calibres utilizados (calibres 9, 22, 32, 38 y 357); todo ello para cada uno de los casos de combinaciones de fibras que se realizaron (sin fibras, con fibra de 4 cm de grosor y 400 g/m² colocada en dos lugares distintos y fibra de 6 cm de grosor y 1600 g/m²).

Los resultados obtenidos para las mismas combinaciones de las fibras que en la sección anterior pero los valores expresados por frecuencias desde 125 Hz hasta los 4000 Hz puede verse en el apartado 4.2.

4.1 Datos estadísticos



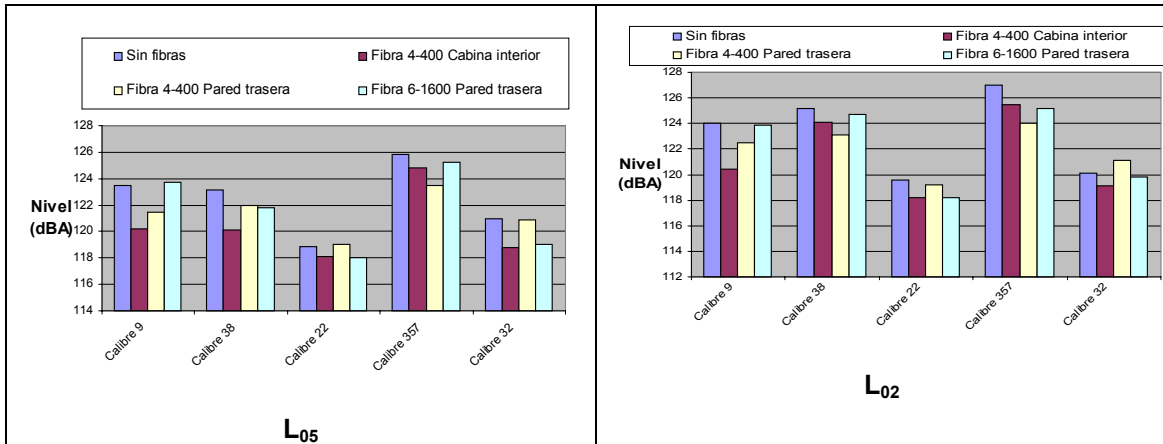


Figura 6

4.2. Datos por frecuencias

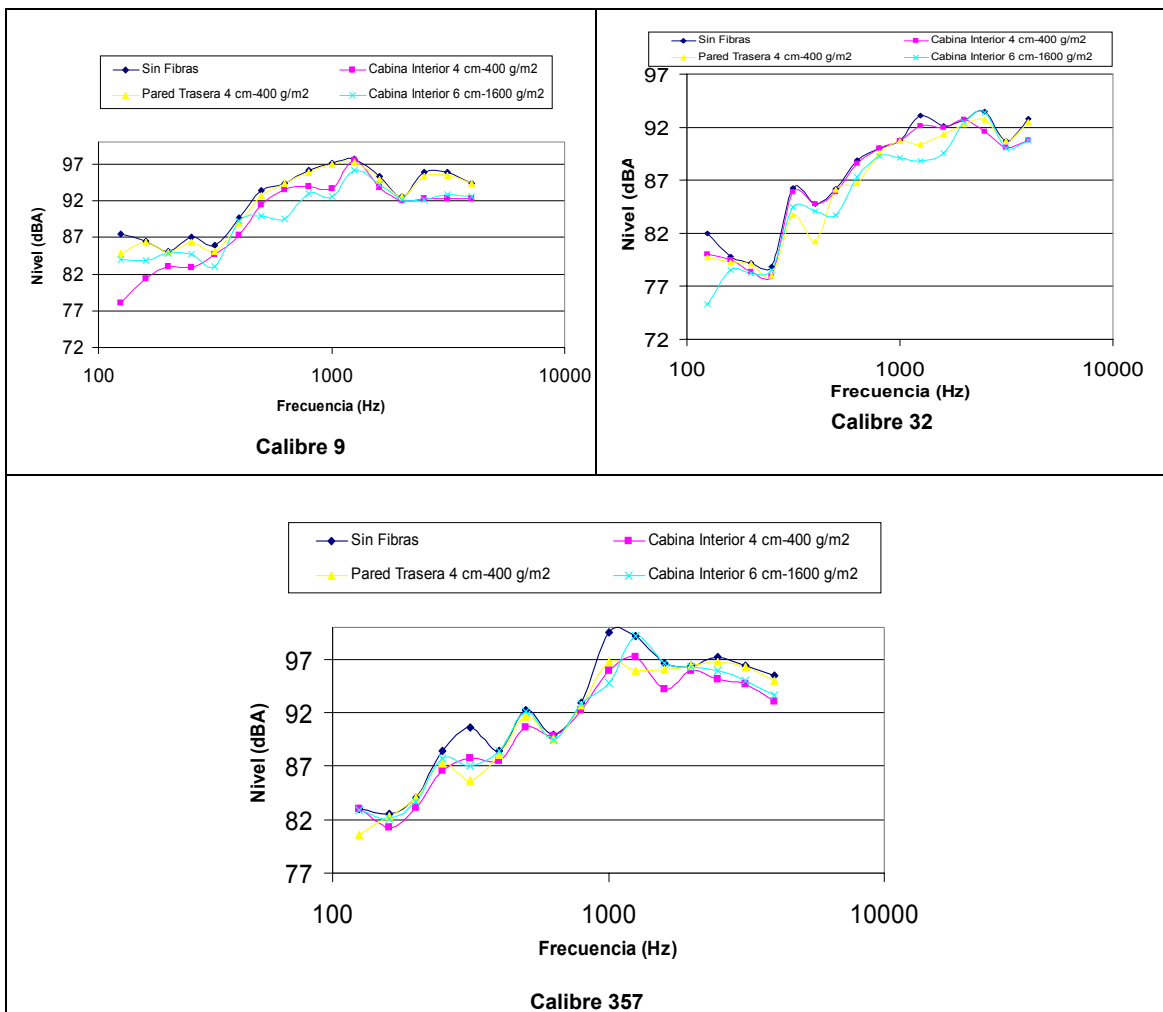


Figura 7

5. CONCLUSIONES

A continuación se resume brevemente las conclusiones obtenidas:

- En el caso de los percentiles altos, la fibra que más absorbe es la de mayor densidad; densidad baja para el caso de percentiles bajos.

- Colocando las fibras en la pared situada detrás de las cabinas de tiro, se obtiene mayor reducción de ruido.
- En cuanto a los calibres utilizados, con los calibres más pequeños, es la fibra de alta densidad la que se aconseja, con los calibres medios es la de baja densidad la que se aconseja y con los más altos calibres, se comprobó que aproximadamente las atenuaciones con las dos fibras era muy similar aunque la de baja densidad atenuaba algo más.
- Como recomendación final, se puede concluir que de las fibras y combinaciones estudiadas, se debería de instalar la de baja densidad (400 g/m²) en la pared situada detrás de los tiradores.

6. BIBLIOGRAFÍA

[1] "Reglamento de Armas aprobado por Real Decreto 137/1993, 29 de enero (B.O.E. nº55 de 05/03/1993 artículo 151".

[2] International Standard ISO 1996. Acoustics Description and Measurement of Environmental Noise.

[3] J. Alba, et al. Aplicaciones Acústicas de las Lanasy textiles. Tecniacústica 2004 Guimaraes (Portugal).