

Reflexiones al tema: **SEÑALIZACION ACUSTICA DE SEGURIDAD**

Manuel MONTES MAYORGA
Laboratorio de Acústica
Centro Nacional de Medios de Protección

El hecho de que en nuestro mundo laboral y cotidiano estemos rodeados de riesgo y situaciones, frente a los que en un momento determinado la persona tiene que actuar intentando evitarlos, ha sido motivo para que al menos en el mundo del trabajo sea necesario plantearse una serie de reflexiones sobre el tema, que de conseguir darle la respuesta adecuada; pueden ser de gran importancia para poder unificar criterios en cuanto a cómo lograr, de la forma más simple, que la Señalización Acústica de Seguridad tenga la mayor efectividad posible.

Ante la siguiente pregunta, ¿qué es más importante, el sonido que puede producir la bocina de un coche o la sirena que nos indique que existe un fuego en unas naves industriales?, parece que la respuesta debe ser afirmativa con respecto a la segunda situación. Sin embargo, la primera señal está normalizada y la otra no.

OBJETO

El presente artículo pretende ser el inicio de otra serie de trabajos, realizados en el Centro Nacional de Medios de Protección que el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo tiene en Sevilla, que consideramos pueden ser la base de partida para mostrar al mundo del trabajo y a las empresas, la gran importancia de que el tema de la SEÑALIZACION ACUSTICA DE SEGURIDAD, no sea considerado como uno más, sino de atención prioritaria. El hecho de la existencia de gran número de riesgos que pueden producir situaciones de peligro en las que se ven implicadas gran número de personas, avalan lo anteriormente indicado.

El objetivo de este artículo se centra fundamentalmente, en:

- Dar una visión de los diversos planteamientos que se le puede dar a la SEÑAL ACUSTICA DE SEGURIDAD.
- Presentar la normativa que, a nivel internacional, recoge esta temática.
- Ver las posibilidades existentes, desde un punto de vista técnico, de poder conseguir un tipo determinado de señal acústica, utilizando la tecnología existente a este respecto en el mercado.
- Realizar una serie de conclusiones finales.

PLANTEAMIENTO SOBRE EL TEMA

La Señalización Acústica de Seguridad nace ante la necesidad de poder transmitir a un núcleo elevado de población, laboral ó civil, un mensaje que les haga reaccionar frente a situaciones que puedan afectar a su integridad física.

La integridad física de una persona se ve afectada cuando se encuentra expuesta a una serie de RIESGOS



Seguridad



incontrolados. Por consiguiente, el primer planteamiento que se puede realizar debe estar relacionado con el hecho de si la Señal Acústica de Seguridad debe identificarse con los Riesgos.

PRIMER PLANTEAMIENTO

Identificación de un riesgo por medio de una señal acústica de seguridad

La detección de la existencia de un RIESGO lleva consigo que las personas que se encuentren expuestas al mismo, se predispongan a tomar una actitud frente al hecho que esté sucediendo. Esta actitud puede ser de expectativa, de disponerse a actuar en cualquier momento o bien de proceder a tomar una decisión mediante la cual evitar verse afectada por los efectos del riesgo. Esta variedad en cuanto a la acción a tomar por las personas frente a un RIESGO, nos hace pensar que el segundo planteamiento que se puede realizar es:

SEGUNDO PLANTEAMIENTO

Identificación de la actitud a tomar frente a un determinado riesgo, mediante una señal acústica de seguridad

La realización de un desarrollo apropiado de estos

dos planteamientos con el fin de obtener un número mínimo de Señales Acústicas de Seguridad, que dieran la máxima información posible a quien las escuchase, y que tuvieran un carácter de aplicación a NIVEL NACIONAL, podría suponer el dar un gran paso en una temática en la que en los momentos actuales parece que existe bastante indiferencia.

En base a los dos planteamientos anteriormente mencionados, una manera de abordar el tema de una forma coherente, sería:

- a) Definir unas Señales Acústicas de Seguridad que fueran indicativas de una "Situación de Alerta" y que podrían ser específicas para determinados tipos de riesgos, y sobre todo, de aquéllos en los que verdaderamente se detecte su peligrosidad.
- b) Definir unas Señales Acústicas de Seguridad que fueran indicativas de una "Situación de Alarma", que se correspondería en cuanto a su característica intrínseca, es decir, a su tonalidad, con las de "Alerta", pero que sin embargo se emitirían de forma diferente.
- c) Definir una Señal Acústica de Seguridad que fuera indicativa de una "Situación de Emergencia" y que sería "UNICA" para cualquier tipo de Riesgo.

La necesidad de realizar un sondeo para ver si en el mundo laboral los dos planteamientos indicados con anterioridad, son asimismo aceptados tanto por los

empresarios como por los trabajadores y fabricantes de estos equipos, ha sido el motivo de realización de una "Encuesta sobre Señales Acústicas de Seguridad", en el área geográfica de Andalucía, Extremadura y Murcia. Los resultados obtenidos del tratamiento de esta encuesta y que serán publicados próximamente, nos darán una visión objetiva respecto al interés existente porque se desarrollen los planteamientos anteriormente indicados.

SITUACION INTERNACIONAL

El realizar una exposición de la situación actual, referida a la Señalización Acústica de Seguridad centrándola únicamente en las normas internacionales, tiene como fundamento que en nuestro país solamente tenemos conocimiento de la Orden Ministerial de 24 de Mayo de 1974 sobre "Homologación de avisadores acústicos para vehículos automóviles" en lo que se refiere a su señalización acústica, no habiéndose encontrado ninguna en lo referente al mundo laboral.

La tabla 1 presenta una relación de normas en las que se identifica por medio de una señal acústica, el riesgo que se está generando con la actitud a tomar. Este hecho nos pone de manifiesto que los planteamientos que hemos realizado también se han tomado en consideración a nivel internacional.

Como dato curioso, dentro de la normativa sobre "Señalización Acústica de Seguridad", puede ser interesante el que este artículo recoja la legislación existente en Francia sobre las condiciones que deben de cumplir las

"Señales Acústicas" para los barcos de navegación interior; estas leyes son:

- "Arrête" de 3 de agosto de 1970 sobre "Reglamentación de las señales acústicas para barcos de navegación interior", donde diferencia las señales acústicas para:
 - Embarcaciones a motor. Señal única de 200 Hz.
 - Embarcaciones pequeñas. Señal única mayor d 350 Hz.
 - Embarcaciones navegando con radar en condiciones de poca visibilidad. Señal con tres tonos diferentes, cuyas frecuencias estarán comprendidas entre 165 y 297 Hz.
- "Arrête" de 16 de abril de 1975. Hace referencia al anterior, indicando la exigencia de certificación y de señalización de las Señales Acústicas, utilizadas en la navegación interior.
- "Arrête" de 7 de agosto de 1978. Fija las condiciones a cumplir por la señales acústicas existentes en los navíos para prevenir los choques en el mar.

ASPECTOS TECNICOS DE LA SEÑALIZACION ACUSTICA DE SEGURIDAD

Los apartados anteriores nos han introducido en la temática de la Señalización Acústica de Seguridad.

TABLA Nº 1

TIPO DE SEÑAL	FRECUENCIAS FUNDAMENTALES	CARACTERISTICAS EN EL TIEMPO	NORMAS INTERNACIONALES
Evacuación de urgencia	554 Hz y 440 Hz ⁺ 5%	Señales alternadas con 100 ms y 400 ms respectivamente	- Propuesta ISO/TC 43 nº 585E - NF 32-001 (75)
Fuego (Alarma)	1/3 de octava con frecuencia central de 630 Hz	Intermitente señal y silencio con 1 s y 0,5 s respectivamente	Propuesta National Fire Prevention Ass.
Radiaciones ionizantes. (Evacuación de urgencia)	475 Hz ⁺ 5%	Modulada en amplitud con una señal de 4 Hz.	ANSI N 2.3-1976

Seguridad

reflejándose en los mismos el interés porque se pudiera definir una normativa al respecto con carácter nacional, que serviría para poder clarificar la situación existente en nuestro país sobre la Señalización Acústica de Seguridad en el mundo laboral.

La realización de un análisis sobre la posibilidad de que, los diversos tipos de generadores acústicos existentes en el mercado, cumplan las características que se definan para una Señal Acústica de Seguridad, nos dará una visión más o menos positiva de la dificultad de poner en práctica las líneas ya indicadas.

A continuación realizamos un análisis de los grupos de generadores más importantes, existentes en el mercado.

1er Grupo: Bocinas de accionamiento tanto neumático como eléctrico.

El comportamiento de la bocina desde un punto de vista acústico bien definido por la forma que tenga la misma y que matemáticamente nos lo da la expresión

$$S = S_0 e^{mx}$$

donde S es la sección de la bocina. S_0 es la sección del cuello, x es la distancia entre S y S_0 y m el factor de forma. Este último es el parámetro fundamental ya que la frecuencia fundamental de la bocina nos viene dada por:

$$f = 1'2 \frac{m \cdot c}{4 \cdot \pi} = 32'4 \cdot m$$

Esta frecuencia nos definiría qué tipo de señal acústica puede ser emitida por la bocina y al mismo tiempo los armónicos fundamentales que va a emitir la misma.

Esto nos demuestra que se construyen sistemas generadores de señales acústicas, tipo bocina, que poseen un elevado grado de selección en el tipo de señal acústica que se desee emitir.

2º Grupo: Sirenas accionadas eléctricamente

Se adaptarían para emitir algunas de las señales de seguridad definidas anteriormente, aunque hasta el momento no se tienen datos de Laboratorio que nos indiquen el tipo de respuesta que poseen.

3er Grupo: Timbres

La señal acústica generada por los mismos, se considera en principio como una señal que no es recomendable como Señal Acústica de Seguridad.

4º Grupo: Altavoces

Este emisor acústico tiene la posibilidad de que adaptado a un sistema electrónico de generación de señales puede, dentro de la banda de respuesta característica del altavoz, generar una gran diversidad de señales acústicas, entre ellas las de seguridad.

CONCLUSIONES

Mediante las reflexiones realizadas en este artículo se ha pretendido dar una visión de la importancia que puede tener el llevar a cabo una mentalización apropiada, respecto al significado de la SEÑALIZACION ACUSTICA DE SEGURIDAD, en el mundo del trabajo, así como de definir una línea coherente a nivel nacional que permita definir unas señales acústicas muy concretas, cuyo conocimiento sea generalizado en todo el país y, por consiguiente, su efectividad sea máxima en el momento de su utilización.

Hemos podido observar como, desde el punto de vista:

- Normativo: ya se está trabajando en el tema.
- Técnico: No hay problema en cuanto al diseño de unidades generadoras de las mismas.
- Del interés, por parte de las personas que se encuentran en ambientes con riesgo: no se ha dado a conocer en este artículo, por ser el objeto de la encuesta anteriormente mencionada, pero se puede adelantar que es máximo.