

DETERMINACIÓN DEL GRADO DE RIESGO DE PADECER HIPOACUSIA LABORAL EN LA CENTRAL ELÉCTRICA DE CIEGO DE ÁVILA

DETERMINATION OF THE RISK OF SUFFERING OCCUPATIONAL HEARING LOSS IN THE ELECTRIC POWER STATION OF CIEGO DE ÁVILA

Mary Leidy Tans Pardo ¹
Ana Teresa Martínez Gustavo ²

RESUMEN

La exposición a ruido en el lugar de trabajo puede influir en la salud y la seguridad de los trabajadores. Conocer los niveles de exposición al ruido de cada trabajador contribuye al desarrollo de métodos para combatir y controlar el ruido. El presente trabajo tiene como objetivo principal la determinación del grado de riesgo de padecer hipoacusia laboral en cada uno de los trabajadores de la central eléctrica de Ciego de Ávila durante el proceso de generación eléctrica. Se realizaron mediciones del nivel de presión acústica (LpA) a que está sometido cada trabajador durante la jornada laboral, con el empleo de un sonómetro categoría tipo 2 para calcular los descriptores del nivel equivalente de la jornada (Leqjornada), nivel equivalente diario (Leqdiario) y el tiempo máximo de exposición para Leqdiario. Su resultado fue la determinación del grado de riesgo para cada trabajador. Se concluyó que el 95,3 % de los trabajadores poseen riesgo de padecer hipoacusia laboral.

Palabras clave: ruido, hipoacusia laboral, generación eléctrica

ABSTRACT

Exposure to noise at the workplace can influence in the health problems of the workers. To know the exposure levels to noise to each worker contributes to the development of methods to combat and to control the noise. The present work has as main objective the determination of the risk of suffering hearing loss at the workplaces of the workers of the electric power station of Ciego de Ávila during the process of electric generation. Measuring of the acoustic level (LpA) were carried out to each worker subjected during the labor day using a noise meter category type 2 to calculate the describers equivalent level of the day, level equivalent dairy (Leqdiary) and the maximum time of exposure for Leqdiary. The result was the determination of the grade of risk for each worker. The conclusion was that 95,3 % of the workers are in risk of suffering hearing loss at their workplaces.

Keywords: noise, occupational hearing loss, electric generation

INTRODUCCIÓN

Con la intención de conseguir que en cada rincón de

Cuba disminuyera la vulnerabilidad del sistema eléctrico nacional, fueron instalados grupos electrógenos. Un grupo electrógeno es una máquina que mueve un generador de electricidad a través de un motor de combustión interna. Según Aaberg ¹, al igual que muchas clases de maquinarias rotatorias, los grupos electrógenos a motor recíproco producen ruido y vibración; ya sea en funcionamiento continuo o temporal.

El progreso de la generación eléctrica acarrea impactos sobre la seguridad y salud de los trabajadores y el medio ambiente; en el caso de esta investigación, constituye uno de los fundamentales la contaminación sonora, y aunque es una de las más antiguas, ha recibido poca atención, debido principalmente a tres factores ²:

- Se trata de una contaminación localizada, que afecta a un entorno limitado a las proximidades de las fuentes sonoras.
- Los efectos perjudiciales, en general, no aparecen sino hasta pasado largos periodos de tiempo, es decir, sus efectos no son inmediatos.
- A diferencia de otros contaminantes, es frecuente considerar el ruido como un mal inevitable y como el resultado del desarrollo y del progreso.

Al referirse a las características del ruido, la Comisión Nacional del Medio Ambiente de Chile ³ plantea que:

- Es uno de los contaminantes que requiere de menos cantidad de energía para ser producido.
- No deja residuos (efecto acumulativo en el hombre).
- No es susceptible a su traslado a través de los sistemas naturales.
- Es ubicuo.
- Tiene una gran capacidad de molestar a las personas,

¹ Agencia de Estudios Medioambientales, Empresa GEOCUBA Camagüey-Ciego de Ávila, Ciego de Ávila, Cuba

² Unidad Empresarial de Base Generación Fiel Ciego Centro, Empresa Eléctrica de Ciego de Ávila, Ciego de Ávila, Cuba

Correspondencia:

Mary Leidy Tans Pardo
Agencia de Estudios Medioambientales, Empresa GEOCUBA Camagüey-Ciego de Ávila,
Joaquín de Agüero # 77, el Maceo y Honorato del Castillo, Ciego de Ávila, Cuba
E-mail: aemaciego@geocuba.cu

provocado por la sensibilidad humana al sonido, que varía de unas personas a otras.

- Está formado por ondas mecánicas, siendo esta característica la más peculiar, al tener una existencia efímera en lo temporal y al presentar propiedades de onda como interferencias, reflexiones, difracciones, etc.

Las autoridades internacionales en salud coinciden en que la contaminación acústica puede incidir negativamente en la calidad de vida, el bienestar y la salud de las personas, dependiendo de los grupos vulnerables y de las características físicas de las fuentes de ruido. A partir del reconocimiento de esta realidad, muchas investigaciones están orientadas hacia la determinación de las repercusiones en los individuos expuestos a diferentes niveles de presión sonora, relacionando los parámetros medidos con sus efectos biológicos y fisiológicos.

La pérdida de la audición por el ruido inducido es una de las enfermedades profesionales más prevalentes en los países desarrollados e industrializados. La Organización Mundial de la Salud refiere la existencia de numerosos medios preventivos como tecnologías de poco ruido y métodos de trabajo, reducción del ruido en la fuente, el aislamiento de la fuente de ruido, protección del oído de obreros con los protectores personales y otros métodos como el acortamiento de los tiempos de la exposición⁴. Suter⁵ reseña que las medidas preventivas deben tomarse antes de que comience la pérdida auditiva.

Este trabajo tiene como objetivo determinar la cantidad de trabajadores que presentan riesgo de padecer hipoacusia laboral en la central eléctrica de Ciego de Ávila durante el proceso de generación eléctrica.

MATERIAL Y MÉTODO

Para la realización del estudio se empleó un sonómetro marca KOBAN®[®], modelo KS6701, de categoría tipo 2, con una escala desde 30 hasta 130 dB(A) y un error permisible de $\pm 1,5\%$.

La determinación del grado de riesgo de padecer hipoacusia laboral para cada trabajador se basó en las etapas siguientes:

1. Mediciones del nivel de presión acústica (LpA). La central eléctrica tiene un régimen de trabajo según el déficit en la generación de energía eléctrica en el país. La composición de la fuerza laboral de acuerdo al régimen de trabajo es como sigue:
 - Trabajadores con turno fijo (administrativo): poseen un régimen de trabajo de 8 horas diarias de lunes a viernes; esta condición la poseen 19 trabajadores.
 - Trabajadores con turno rotativo (producción): cuatro brigadas de trabajo de 12 horas cada una, para un total de 63 trabajadores.
 - Trabajadores con turno rotativo (servicio interno): dos turnos de trabajo de 12 horas cada uno, para un total de 4 trabajadores.

En la realización de las mediciones del LpA en cada puesto de trabajo, se tuvo en cuenta el contenido de trabajo y el tiempo de desempeño en cada uno de ellos. En la tabla 1 se muestra un ejemplo de la planilla que indica los niveles de ruido medidos (LpA) y la duración de cada actividad.

Tabla 1
Ejemplo de la planilla usada en el levantamiento del campo para el estudio de ruido en puesto de trabajo

Nombre del(la) trabajador(a):		
E.P.P.A. (b):		
Sección o puesto (c)	Leq_i (dBA) (d)	T_i (horas) (e)
Tiempo total de exposición de la jornada laboral (horas) (f)		

Fuente: L Sexto⁶

Metodología para el llenado de la planilla descrita en la tabla 1:

- a. Nombre del trabajador: se escribe el nombre y apellidos del trabajador
- b. E.P.P.A.: se escribe el nombre del protector auditivo suministrado al trabajador.
- c. Sección o puesto: se anota la sección o puesto de acuerdo al contenido de trabajo.

- d. Leq (dBA): se anota el valor del nivel de presión sonora dado en la columna Leq_i del cuadro de resultados. Se tiene en cuenta si va a calcular el grado de riesgo sin protección auditiva o con protección auditiva.
- e. Tiempo de exposición real (horas): se escribe el valor en horas del tiempo de exposición en el puesto de trabajo que se está evaluando.

f. Tiempo total de exposición de la jornada laboral: es la sumatoria de cada uno de los tiempos de exposición evaluados.

2. Cálculo del nivel equivalente de la jornada (Leqjornada). Con los datos individuales de cada trabajador, obtenidos de la planilla descrita en la tabla 1, se calculó el nivel equivalente de la jornada laboral mediante la aplicación de la fórmula siguiente en el software Excel de Microsoft Office.

$$Leqjornada = 10 \cdot \log \frac{1}{T} \sum Ti \cdot 10^{\frac{Leqi}{10}}$$

$$Leqdiario = Leqjornada + 10 \log (\text{duración de la jornada}/8)$$

4. Cálculo del tiempo máximo de exposición para Leqdiario. Se determinó el tiempo máximo de exposición para el nivel de presión sonora equivalente diario para cada trabajador (en Excel), mediante la fórmula siguiente:

$$Tm = \frac{16}{2^{\frac{Leqdiario-82}{3}}}$$

donde:

T: tiempo máximo permitido para el Leq dado (horas)
Leqdiario: nivel de ruido equivalente diario, medido en dB(A)

5. Cálculo del grado de riesgo. Determinado el tiempo máximo de exposición para cada trabajador; se calculó el grado de riesgo mediante la fórmula siguiente:

$$GR = \frac{Tt}{Tm}$$

donde:

Tt: Tiempo total de la jornada laboral (horas)
Tm: Tiempo máximo permitido para el Leq dado (horas)

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La existencia de un nivel de ruido seguro depende esencialmente de dos cosas: el nivel del ruido y durante cuánto tiempo se esté expuesto al ruido. El nivel de ruido que permiten las normas de la mayoría de los países es, por lo general, de 85-90 dB durante una jornada laboral de ocho horas^{5,6}. En Cuba, la norma cubana NC 871:2011 Seguridad y salud en el trabajo. Ruido en el ambiente laboral. Requisitos higiénico sanitarios generales, establece como nivel máximo del nivel sonoro equivalente continuo para los trabajadores que realicen este tipo de actividad de 80 dB(A)⁷.

donde:

T: duración de la jornada
Ti: tiempo permitido para un Leqi
Leqi (dBA): nivel sonoro equivalente continuo

3. Cálculo del nivel equivalente diario (Leqdiario). A los trabajadores cuya jornada laboral no era de ocho horas, se les calculó el nivel de presión sonora equivalente diario, mediante la fórmula siguiente en Excel:

Existen factores que van a determinar independientemente la aparición de la hipoacusia por exposición crónica al ruido. De este modo, la intensidad del ruido no es el único condicionante del daño observado, sino que también influye el tiempo diario y la cantidad de años totales durante los cuales se estuvo expuesto, en conjunto con las características del agente, ya sea éste constante o intermitente. Además de lo anterior, se ha postulado en la literatura la posibilidad de que exista cierta susceptibilidad individual a presentar daño⁸.

El análisis del ruido en el ambiente laboral de la central eléctrica implicó la realización de un levantamiento por cada trabajador del total de horas expuestas al ruido, el contenido de trabajo y la medición del nivel de presión sonora para cada una de estas actividades. Como resultado, se determinó el nivel equivalente de la jornada (Leqjornada), el nivel equivalente diario (Leqdiario) y el tiempo máximo de exposición (Tm), aspectos necesarios para determinar el grado de riesgo, el cual constituye una herramienta para la pesquisa precoz de la hipoacusia laboral. La tabla 2 representa la cantidad de trabajadores en relación con el grado de riesgo de padecer hipoacusia.

Tabla 2
Cantidad de trabajadores expuestos según el grado de riesgo

Grado de riesgo (GR)	Cantidad de trabajadores
$0 \leq GR < 1$	4
$1 \leq GR \leq 5$	8
$5 < GR < 10$	2
$10 \leq GR \leq 15$	7
$15 < GR < 20$	2
$GR \geq 20$	63
Total	86

Los 4 trabajadores del servicio interno no presentan riesgo de padecer pérdidas auditivas inducidas por ruido

($0 \leq GR < 1$), ya están expuestos a un Leqdiario igual a 76,5 dB(A) durante sus 12 h de trabajo.

Los 19 trabajadores administrativos y los 63 vinculados a la producción, presentan un Leqdiario superior a 82,0 dB(A), y presentan riesgo de padecer hipoacusia laboral.

En los trabajadores vinculados a actividades administrativas se determinó un rango para el Leqdiario entre 82,0 y 97,4 dB(A). Los trabajadores productivos son los

más afectados, el Leqdiario determinado está en el rango de 98,0 a 104,3 dB(A), para un $GR \geq 20$. En estos casos el tiempo máximo de exposición al cual el trabajador puede estar expuesto sin protección auditiva es de 0,4 h durante su jornada laboral.

La figura muestra que existen 82 trabajadores con riesgo de padecer hipoacusia laboral, y representan un 95,3 % del total de trabajadores de la central eléctrica.

Figura
Representación del grado de riesgo



Las medidas personales de protección auditiva son un componente importante de cualquier estrategia preventiva. Es imperativo que, además de haber disponibilidad de estos instrumentos, se capacite activamente al trabajador para que entienda la utilidad que tienen, dado que en la práctica muchos de ellos no las ocupan por diversos motivos personales y conductuales. La norma cubana NC 871: 2011 establece que en los puestos de trabajo ruidosos es obligatorio la realización del examen preempleo y periódico, incluyendo exámenes audiométricos.

Se ha demostrado que la exposición constante a altos niveles de ruido no sólo trae como consecuencia la pérdida auditiva, sino que también reduce la capacidad de concentración, incrementando, por tanto, el costo de realizar una actividad en específico; a su vez, predispone al trabajador a un estado más "irritable" luego de la actividad laboral, impidiendo un descanso y recuperación adecuados^{8,10}.

A manera de conclusión, el 95,3 % de los trabajadores de la central eléctrica de Ciego de Ávila presenta riesgo de padecer hipoacusia laboral.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aaberg D. Soluciones para el ruido de grupos electrógenos: Control del ruido no deseado de los sistemas de energía en el lugar de trabajo. Información técnica de Cummins Power Generation Inc.; 2007. Reporte N° 7015 [Internet] [citado 14 May 2009]. Disponible en: <http://www.cumminspower.com>.
2. Instituto de Energía y Medio Ambiente (IDEAM). Documento soporte norma de ruido ambiental. Bogotá: Subdirección de Estudios Ambientales, IDEAM; 2006.
3. Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA). Gestión en control de ruido ambiental. Chile; 2004 [Internet] [citado 19 Sep 2007]. Disponible en: <http://www.conama.cl/portal/1255/printer-26277.html>.
4. Organización Mundial de la Salud (OMS). Guías para el ruido urbano. Ginebra. 1994 [Internet] [citado 12 Sep 2008]. Disponible en: <http://www.who.int/peh/noise/noiseindex.html>.
5. Suter A. Ruido. En: Organización Internacional del Trabajo (OIT). Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo. 3ª ed. Madrid: Ministerio de Trabajo y Asuntos

- Sociales; 2001. p 47.2-47.16 [Internet] [citado 20 Ene 2012]. Disponible en: <http://www.mtas.es/es/publica/enciclo/default.htm>.
6. Sexto L. El control pasivo del ruido como elemento de la seguridad industrial [en línea] 2001 [Internet] [citado 14 Jul 2008]. Disponible en: <http://www.noisexto.blogia.com/acercade.pdf>.
 7. Oficina Nacional de Normalización (ONN). NC 871: 2011 (CU) Ruido en el ambiente laboral. Requisitos higiénicos sanitarios generales. La Habana: ONN; 2011.
 8. Otárola M, et al. Ruido laboral y su impacto en salud [en línea] 2006. Ciencia & Trabajo. Santiago de Chile. Año 8 / Número 20 [Internet]. Disponible en <http://www.cienciaytrabajo.cl>.
-

Recibido: 24 de septiembre de 2013

Aprobado: 22 de octubre de 2013