PROCEDIMIENTO MEDICIÓN DE RUIDO

SENA

CENTRO DE GESTIÓN INDUSTRIAL

TECNOLOGIA EN SALUD OCUPACIONAL



CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 3
2. OBJETIVOS 4
2.1 GENERALES 4
2.2 ESPECIFICOS 4
3. MARCO TEÓRICO 5
3.1 PRINCIPALES UNIDADES Y CONCEPTOS 5
3.2 MARCO NORMATIVO 6
3.3 AUDICIÓN 7
3.4 NIVELES PERMISIBLES DE RUIDO 8
3.5 MEDICIÓN DE RUIDO 10
4. NORMAS DE SEGURIDAD 11
5. PRACTICA MEDICIÓN DE RUIDO 12
5.1 ESQUEMA DE ACTIVIDADES 12
5.2 EQUIPOS DE MEDICIÓN Y PUESTA A PUNTO 13
5.3 EQUIPOS DE MEDICIÓN EN EL LABORATORIO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL 14
5.4 PROCEDIMIENTO DE PRACTICA SONOMETRIA 14
5.4.1 Metodología utilizada 14
5.4.2 Puntos de medición ruido general 15
5.4.3 Cálculos para el análisis 15
5.4.4 Evaluación de niveles de ruido 17
5.4.5 Análisis y recomendaciones 18
5.4.6 Presentación Informe 18
6. BIBLIOGRAFIA 19

INTRODUCCIÓN

El ruido está formado por un conjunto de sonidos que se propagan en el ambiente presentándose en una forma desagradable; la población en general está expuesta a niveles de ruido considerables, especialmente los trabajadores en el puesto de trabajo, decimos que el riesgo ocupacional está directamente ligado a la presencia de algunas enfermedades laborales y a la ocurrencia de accidentes de trabajo, pudiéndose establecer la relación causa-efecto entre el ambiente laboral y la patología desarrollada.

En todas las industrias empresas e instituciones existe ruido generado por diferentes fuentes, por lo tanto tienen que cumplir una normatividad de límites permisibles aplicándolos ya sea en la fuente o en el trabajador; actualmente existe un interés creciente, tanto en los niveles administrativos de la empresa como en sus trabajadores, por aclarar el problema que genera el ruido pues está directamente relacionado con la pérdida de la capacidad auditiva.

En 1968 se iniciaron las audiometrías como exámenes de pre-ocupacionales y, desde 1972, como parte de la evaluación periódica de salud; se estableció, además, el suministro de protectores auditivos anatómicos a los trabajadores expuestos a ruido por encima del límite permisible de 85 dB(A), por todo estos las industrias por medio de las Administradoras de Riesgos laborales y entes externos realizan las evaluaciones ambientales de ruido.

Este factor físico conlleva a que se presente la (HNIR) Hipoacusia Neuro Sensorial inducida por ruido, cambios conductuales, stress, fatiga mental, dolor de cabeza, ruptura del tímpano, trauma acústico, pérdida auditiva inducida por ruido, tinnitus, por lo general el producto de estas enfermedades es el desmejoramiento de la calidad de vida y de la salud de los trabajadores, mayor índice de ausentismo, a incrementa los niveles de accidentalidad y disminuye considerablemente el rendimiento laboral de sus trabajadores.

2. OBJETIVOS

2.1 GENERALES

Estructurar los protocolos básicos de medición de ruido para los tecnólogos de Salud Ocupacional del SENA CGI, con el fin de generar habilidades para el desarrollo de este tipo de prácticas en empresas del sector productivo

2.2 ESPECIFICOS

- Dar a conocer las especificaciones de ruido para el buen desempeño del trabajo.
- Dar a conocer las normas que rigen los parámetros de medición de ruido y su alcance en el contexto de la tecnología en salud Ocupacional
- Establecer el procedimiento para determinar los niveles de ruido con los instrumentos establecidos para este fin
- Determinar niveles de ruido y compararlos con parámetros establecidos con el fin de proponer medidas de intervención.
- Crear procedimientos necesarios para realizar prácticas de sonometría.

3. MARCO TEÓRICO

A continuación se referencian los principales conceptos a tener en cuenta durante las mediciones de ruido:

El ruido se ha definido como un sonido desagradable o no deseado. Generalmente está compuesto por una combinación no armónica de sonidos.
A su vez, el sonido es una perturbación física que se propaga en un medio elástico produciendo variaciones de presión o vibración de partículas que pueden ser percibidas por el oído humano o detectadas mediante instrumentos. El sonido se propaga en forma de ondas transportando energía más no materia.

La hipoacusia neurosensorial es la disminución de la capacidad auditiva por alteración del oído medio, las alteraciones más comunes se relacionan con alteraciones en la sensibilidad coclear, cuando esta se produce por la exposición prolongada a niveles peligrosos de ruido en el trabajo se denomina hipoacusia neurosensorial inducida por ruido (HNIR)

3.1 PRINCIPALES UNIDADES Y CONCEPTOS

- Sonido: Es una alteración física en un medio que puede ser detectada por el oído humano. El ruido es un sonido no deseado.

- Nivel de presión sonora (NPS): Es una cantidad proporcional al logaritmo dela presión sonora. Es el logaritmo de la razón de la presión sonora respecto a una presión de referencia. El termino nivel indica que se emplea la escala logarítmica y que las unidades se expresan en decibelios.

- Nivel de presión sonora promedio (L avg): Es el promedio de los niveles depresión sonora durante una medición. Es el logaritmo de la relación entre la raíz cuadrática media de la presión sonora y la presión sonora de referencia.
- Su unidad es el decibelio (dB). El L avg usa la tasa de cambio de 5.

- Nivel sonoro continúo equivalente (Leq): Es el nivel de un sonido estable que, en un periodo de tiempo establecido y en una localización determinada, tiene la misma energía sonora con ponderación A que el sonido que varía con el tiempo. El Leq usa la tasa de cambio de 3.
- Decibel (A): Unidad de nivel de presión sonora con ponderación frecuencialA; ésta ponderación ofrece una correlación adecuada con varias respuestas humanas para distintos tipos de fuentes de ruido. Se nota dB (A), o dB.

- Frecuencia: Es el número de veces que se repite una onda sonora en un segundo, su unidad es el herzio (Hz).

- Espectro de banda de octava: Es un espectro que tiene una octava de anchura. Las frecuencias centrales de bandas de octava estandarizadas internacionalmente y que son usadas en las mediciones son:
- 125, 250, 500, 1000, 2000, 4000 y 8000 Hz.

- Sonómetro: Aparato usado para la medida del nivel de presión sonora ponderado en frecuencia y en tiempo.

- Calibrador acústico: Aparato usado para comprobar la sensibilidad global de un instrumento o sistema de medición del ruido.

- Protector auditivo: Es un aparato personal que se utiliza para reducir los niveles de ruido que llegan a un trabajador. Puede ser de copa o de inserción.

- NRR: (Número de reducción de ruido) número asignado a los protectores auditivos y que representa la reducción global media del ruido con ponderación A, en dB que un protector auditivo logrará.

- Ruido continuo: Nivel de presión sonora prácticamente constante durante el período de observación

- Ruido intermitente: En el que se producen caídas bruscas hasta el nivel ambiental de forma intermitente, volviéndose a alcanzar el nivel superior. El nivel superior debe mantenerse durante más de un segundo antes de producirse una nueva caída.

- Ruido de impacto: Se caracteriza por una elevación brusca de ruido en un tiempo inferior a 35 milisegundos y una duración total de menos de 500 milisegundos.

3.2 MARCO NORMATIVO

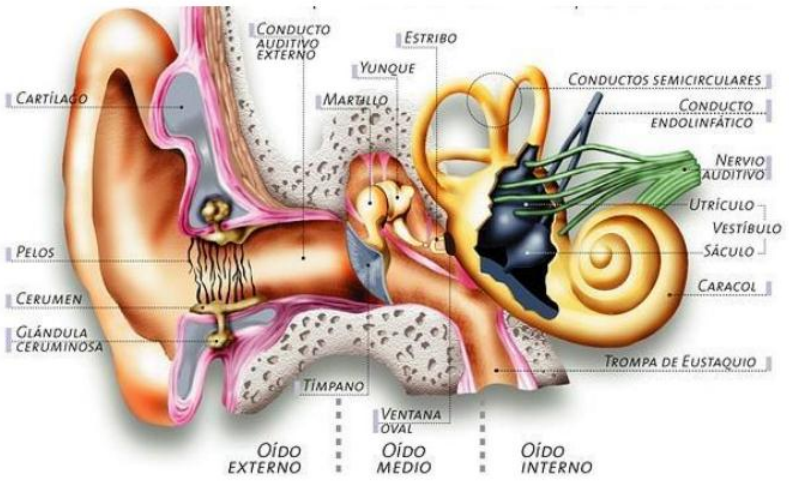
En la parte de Seguridad y salud en el trabajo, se hace énfasis en los niveles de presión sonora que un operador puede tolerar en relación con la cantidad de horas de exposición de este al ruido. La Guía de atención Integral en salud Ocupacional presenta la relación entre el horario de exposición y el nivel de presión sonora que es permisible para un trabajador basado en los parámetros internacionales de NIOSH. Cabe resaltar que esta cantidad de ruido es permisible teniendo en cuenta los respectivos elementos de protección. Los valores presentados representan el valor límite que se permite tanto para ruidos continuos como para ruidos intermitentes. El artículo 42 de la Resolución 8321 estipula que por ningún motivo una persona puede estar expuesta a ruidos por encima de los 115dB(A) ni por un tiempo mínimo. La legislación colombiana contempla los descriptores de ruido a partir de la sumatoria de los valores en nivel de presión sonora con respecto al tiempo que el operador estuvo expuesto al ruido.

Existen también otras normativas estipuladas en Colombia que hacen énfasis en la problemática desde el punto de vista de la salud ocupacional, presentando las enfermedades clásicas que puede sufrir un operario, como el Decreto 1477 de 2014 se describe la enfermedad de perdida de la audición provocada por el ruido.

3.3 AUDICIÓN

En el complejo mecanismo de la audición intervienen distintas estructuras con características anatómicas y funcionales bien definidas. De afuera hacia adentro, siguiendo la dirección de la onda sonora, estas estructuras son:

- El oído, cuya función es captar la señal acústica (físicamente una vibración transmitida por el aire) y transformarla en impulso bioeléctrico;
- La vía nerviosa, compuesta por el nervio auditivo y sus conexiones con centros nerviosos, que transmite el impulso bioeléctrico hasta la corteza;
- La corteza cerebral del lóbulo temporal, a nivel de la cual se realiza la interpretación de la señal y su elaboración.



Así la percepción auditiva se realiza por medio de dos mecanismos: uno periférico, el oído, que es estimulado por ondas sonoras; y otro central, representado por la corteza cerebral que recibe estos mensajes a través del nervio auditivo y los interpreta.

El oído actúa, entonces, como un transductor que transforma la señal acústica en impulsos nerviosos. Sus estructuras integran un sistema mecánico de múltiples componentes, que presentan diferentes frecuencias naturales de vibración.

Pero el oído no interviene solamente en la audición. Los conductos semicirculares, que forman parte del oído interno, brindan información acerca de los movimientos del cuerpo, pero fundamental para el mantenimiento de la postura y el equilibrio.

De este modo, su particular anatomía, su ubicación a ambos lados de la cabeza, sus estrechas relaciones con otros sentidos (visual, propioceptivo) y estructuras nerviosas especiales (sustancia reticular, sistema límbico, etc.), su doble función (audición y equilibrio), nos explican no solo su capacidad para ubicar e identificar una fuente sonora, analizar, interpretar y diferenciar un sonido, y orientarnos en el espacio, sino que además nos da las bases para entender las consecuencias que el ruido ocasiona sobre el ser humano.

3.4 NIVELES PERMISIBLES DE RUIDO

Los niveles de ruido dependen del tiempo de duración de la exposición la GATISO de hipoacusia Neurosensorial inducida por ruido establece unos niveles recomendados a partir de los datos obtenidos por NIOSH.

La publicación de NIOSH No. 98-126 recopila amplia documentación científica y técnica que justifica y recomienda el uso de un nivel de referencia de 85 dB y tasa de intercambio de 3 dB. La ACGIH (Publicación 2006 de los TLVs and BEIs) y la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) comparten los criterios de NIOSH sobre niveles de referencia y tasas de intercambio.

A continuación, se presenta la relación del tiempo de exposición máximo de acuerdo con el nivel de exposición, usando una tasa de intercambio de 3 dB.

NIVEL DE EXPOSICIÓN (NPS) Y DURACIÓN MAXIMA PERMITIDA (TIEMPO)

NPS	Tiempo			NPS	Tiempo		
dBA	Hr	Min	Seg	dBA	Hr	Min	Seg
80	25	24		106		3	45
81	20	10		107		2	59
82	16			108		2	22
83	12	42		109		1	53
84	10	5		110		1	29
85	8			111		1	11
86	6	21		112			56
87	5	2		113			45
88	4			114			35
89	3	10		115			28
90	2	31		116			22
91	2			117			18
92	1	35		118			14
93	1	16		119			11
94	1			120			9
95		47	37	121			7
96		37	48	122			6
97		30		123			4
98		23	49	124			3
99		18	59	125			3
100		15		126			2
101		11	54	127			1
102		9	27	128			1
103		7	30	129			1
104		5	57	130–140			<1
105		4	43				

3.5 MEDICIÓN DE RUIDO

Las mediciones de ruido estable, fluctuante o impulsivo, se efectuarán con un medidor de nivel sonoro integrador (o sonómetro integrador), o con un dosímetro, que cumplan como mínimo con las exigencias señaladas para un instrumento Tipo 2, establecidas en las normas NTC 5626 y NTC 4795 o las que surjan en su actualización o reemplazo. Existen dos procedimientos para la obtención de la exposición diaria al ruido: por medición directa de la dosis de ruido, o indirectamente a partir de medición de niveles sonoros equivalentes.

4. NORMAS DE SEGURIDAD

Con el fin de evitar posibles lesiones durante la práctica de medición de ruido los aprendices deben tener en cuenta los siguientes puntos, de igual manera propender por el cuidado integral de su salud y el buen estado de los equipos e instalaciones.

- Seguir las instrucciones impartidas por el instructor para la realización correcta de la práctica y tener conocimiento previo del contenido de esta.
- Manejar el equipo de medición según sea el procedimiento indicado para evitar averías en el mismo y generar buenas mediciones.
- Mantener mangas y cabello recogidos, evitar el uso de manillas o cualquier elemento que implique riesgo dentro de la realización de la práctica.
- Utilizar los elementos de protección personal que sean requeridos en cada una de las áreas a evaluar.

5. PRACTICA MEDICIÓN DE RUIDO

5.1 ESQUEMA DE ACTIVIDADES

Para la realización de la práctica de medición de ruido se realizaran las siguientes actividades:

Actividad	Tiempo estimado
Conceptualización Generalidades del ruido. Conceptos básicos. -Características de la audición humana. -Factores fisiológicos de la audición. -Explicación y análisis de los criterios de valoración según la guía técnica del ICONTEC NTC- 5626 y la GATISO HNIR -Determinar y estudiar factores que influyen en los efectos de la exposición al ruido. -Conocer los diferentes tipos de ruido. -Conocer las partes y el funcionamiento del Sonómetro	6 horas
Práctica	
Conocer las medidas de seguridad para la práctica.	15 minutos
Determinar los puestos de trabajo a evaluar.	30 minutos
Realizar la puesta a punto del Sonómetro.	15 minutos
Realizar las medidas de ruido en cada uno de los puestos de trabajo seleccionados.	40 minutos
Realizar el análisis de los datos obtenidos	60 minutos
Generación del informe	6 horas

5.2 EQUIPOS DE MEDICIÓN Y PUESTA A PUNTO

El Sonómetro que se utilizara para la práctica es un equipo 3M Quest AC309, el equipo debe ser manipulado con cuidado de acuerdo a las condiciones de uso del manual del fabricante (Ver manual 3M Quest AC309), antes de tomar las lecturas debe realizarse el procedimiento de calibración con el calibrador de acuerdo a las condiciones del manual. A continuación se presenta un esquema básico del Sonómetro:



5.3 EQUIPOS DE MEDICIÓN EN EL LABORATORIO DE SEGURIDAD E HIGIENE INDUSTRIAL

Los equipos definidos para el uso en el laboratorio de seguridad e higiene industrial se encuentran:

- Sonómetro, Quest Technology
- Sonómetro, Larson Davis
- Sonómetro, SE-402 class 2
- Calibrador Acústico, AC-300 Acoustic Calibrator

5.4 PROCEDIMIENTO DE PRACTICA SONOMETRIA

5.4.1 Metodología utilizada

Se debe registrar una descripción detallada del área de reconocimiento junto con todos los otros factores que pueden afectar los resultados, tales como tipo de equipos generadores de ruido y tipo de ruido; se debe generar una medición del ruido ambiental antes de realizar la medición con todos los equipos.

En el caso de la práctica a realizar en el laboratorio se ubicaran 5 equipos generadores de ruido en cada una de las mesas y se simulara una jornada de trabajo en una distribución tipo taller

Se debe realizar la medición de ruido en el área de transito general y otra en cada uno de los puestos de trabajo a la altura del pabellón auditivo del trabajador

Para la toma de los datos de campo, se siguieron las recomendaciones establecidas para este tipo de estudios por organismos internacionales, donde se incluyen:

- Calibrar acústicamente el sonómetro, utilizando para ello el calibrador QC-10 en la escala de los 1000 Hz.

- Mantener el sonómetro separado del cuerpo del trabajador, para evitar fenómenos de concentración de ondas. Teniendo en cuenta la posición del sonómetro frente al operador, distancia de 1, 60 m si el trabajador se encuentra de pié y 1,20 m si se ubica sentado frente a la máquina.

- Colocar el sonómetro a la altura del pabellón auricular del trabajador en su puesto de trabajo y si es posible, sin que éste se encuentre presente.

- Observando el tipo de ruido existente, se efectuará la medición según:
    - Si el ruido es continuo utilizar la escala “A” del sonómetro y la respuesta “SLOW”.
    - Si el sonido es fluctuante se empleará la escala “A” y la respuesta FAST.
    - Si el ruido es de impacto se leerá la respuesta PEAK, y característica lineal.

5.4.2 Puntos de medición ruido general

La determinación de los puntos de medición de ruido se tiene en cuenta la ubicación del trabajador en el puesto de trabajo, ya que es la dosis recibida por esta la que nos interesa medir y no el ruido generado por la máquina.

- Por lo cual se hará una medición de ruido ambiental antes de iniciar la práctica
- Una medición en cada puesto de trabajo en condiciones normales de trabajo.
- Una medición en la zona de tránsito para analizar la exposición a personal en tránsito o que este en la zona pero no en los puestos de trabajo.

Si en el proceso de la toma de mediciones se verifica que el ruido no es constante (No fluctúa en más de 5dB); la medición será de referencia pero se deberá realizar una medición de dosimetría de ruido para un trabajador tipo en condiciones de trabajo durante toda una jornada laboral.

5.4.3 Cálculos para el análisis

Con el fin de establecer un análisis frente a las mediciones realizadas se procede a realizar el cálculo de la dosis de ruido o nivel de riesgo :

- Nivel de Riesgo (NR).

Para determinar si el ruido supera los niveles permisibles se compara con los niveles establecidos, se halla el nivel de riesgo o dosis de ruido que consiste en comparar el tiempo máximo permitido al nivel de presión sonora expuesto y el tiempo real de exposición ruido en cada punto con el nivel recomendado de acuerdo a la tabla adoptada por la GATISO HNIR

NPS	Tiempo			NPS	Tiempo		
dBA	Hr	Min	Seg	dBA	Hr	Min	Seg
80	25	24		106		3	45
81	20	10		107		2	59
82	16			108		2	22
83	12	42		109		1	53
84	10	5		110		1	29
85	8			111		1	11
86	6	21		112			56
87	5	2		113			45
88	4			114			35
89	3	10		115			28
90	2	31		116			22
91	2			117			18
92	1	35		118			14
93	1	16		119			11
94	1			120			9
95		47	37	121			7
96		37	48	122			6
97		30		123			4
98		23	49	124			3
99		18	59	125			3
100		15		126			2
101		11	54	127			1
102		9	27	128			1
103		7	30	129			1
104		5	57	130–140			<1
105		4	43				

.
A continuación se muestra la fórmula para el cálculo del NR;

$$NR = \frac{TE}{TMP}$$

Dónde:

NR = Nivel de Riesgo
TE = Tiempo de exposición en el nivel de presión sonora medido
Er = Tiempo máximo permitido en el nivel de presión sonora medido

5.4.4 Evaluación de niveles de ruido

Después de realizar los cálculos de nivel de riesgo se consignan los datos en una tabla y se realizan la evaluación de los niveles de ruido. A continuación se presenta una tabla ejemplo para presentar los datos:

Área	Zona de trabajo/equipo maquina o herramienta	Trabajadores expuestos directos	Tiempo de exposición	Ruido de fondo
Taller de ensamble	Corte	16	4	68.1 dB
Taller de ensamble	Doblado	16	6	68.1 dB
Taller de ensamble	Grapado	16	8	68.1 dB
Taller de ensamble	Terminado	16	4	68.1 dB
Taller de ensamble	Pintura y empaque	16	8	68.1 dB

Luego de esto se presentan los datos con los resultados de los cálculos como en la tabla ejemplo:

Orden de medición	Zona de trabajo/equipo maquina o herramienta	Trabajadores expuestos	Nivel de presión sonora db (a)	Tiempo de exposición hora/dia	Tiempo máximo permitido	Grado de riesgo
1	Corte	16	87	4		
2	Doblado	16	102.7	6		
3	Grapado	16	84.7	8		
4	Terminado	16	89	4		
5	Pintura y empaque	16	78	8		

5.4.5 Análisis y recomendaciones

Después de realizar la presentación de los datos, se debe realizar el análisis de la información y determinar si el ruido del sitio analizado cumple con los parámetros establecidos y generar las conclusiones y recomendaciones pertinentes que contribuyan al mejoramiento de las condiciones

5.4.6 Presentación Informe

Después de realizar la práctica de medición de ruido se debe proceder a realizar un informe con los resultados que debe contener como mínimo:

- Introducción
- Objetivos
- Descripción del área y tipología de ruido
- Instrumentos de medición utilizada
- Metodología utilizada
- Determinación de los puntos de medición
- Cálculos para análisis
- Presentación de resultados
- Conclusiones
- Recomendaciones
- Bibliografía

6. BIBLIOGRAFIA

- Henao F. (2010) Riesgos Físicos I. Editorial Starbook, Bogotá Colombia.
- Ministerio de la protección social (2007). Guía de atención integral basada en la evidencia para Hipoacusia Neurosensorial Inducida por Ruido.
- ICONTEC (2008) NTC 5626. NTC 5626 – ACUSTICA. Medición del nivel de presion sonora de los equipos técnicos en los edificios. Método de medición.
- CHINER DASI, Mercedes – DIEGO MAS, J. Antonio – MARZAL ALCAIDE, Jorge 2004. Laboratorio de Ergonomía Editorial Alfaomega. Universidad Politécnica de Valencia. México.

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha
Autor (es)	**Alexi García Castañeda**	**Instructor**	**CGI**	

8. CONTROL DE CAMBIOS (diligenciar únicamente si realiza ajustes a la guía)

	Nombre	Cargo	Dependencia	Fecha	Razón del Cambio
Autor (es)		**Instructores**	**CGI**		