

1997-A

077297294

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias

CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRÍA EN CIENCIAS DE LA SALUD AMBIENTAL



*"ASOCIACIÓN ENTRE RUIDO AMBIENTAL Y CAPACIDAD AUDITIVA
EN VOCEADORES DE LA ZONA CENTRO DE LA CIUDAD DE
GUADALAJARA. 1996"*

TESIS PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
P R E S E N T A
MARÍA ESTHER CHÁVEZ ALVAREZ
ZAPOPAN, JALISCO. AGOSTO DE 1998.

**CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y AGROPECUARIAS
CENTRO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD
MAESTRIA EN CIENCIAS DE LA SALUD AMBIENTAL**

DIRECTORA DE TESIS

M.C. Martha Georgina Orozco Medina

ASESORES DE TESIS

**DR. Carlos A. Prado Aguilar
M.S.P. María Dueñas Rodríguez**

Solo sé decir “Gracias” a ti Dios Infinito por que tú a través de todas y cada una de las experiencias que fueron necesarias y atesoradas por mí para que el día de hoy las viera cristalizadas en está nueva enseñanza, la cual florecerá y se convertirá en un gran Sol ilimitado lleno de Paz, Amor y Felicidad.

RESUMEN

La promoción de la Salud, un instrumento básico para alcanzar los objetivos de Salud planteados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) en su estrategia "Salud para Todos en el año 2,000" reconoce el hecho de que la salud de una población depende directamente del medio ambiente en el que vive y se desarrolla (3).

"Los seres humanos son el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible, tienen derecho a una vida saludable y productiva, en armonía con la naturaleza" (Agenda 21, Río de Janeiro 1992,OPS) (34)

Problema

Uno de los principales y más habituales contaminantes que nos afectan en la actualidad es el Ruido y es tarea de todos, junto a la aplicación de las medidas técnicas y administrativas oportunas, mejorar, en muchos sentidos, el medio en el que vivimos, y conseguir que nuestras ciudades sean cada vez más humanas y más sanas (3).

Pese a la prioridad que exige el estudio de la contaminación generada por todos los sectores de la sociedad, el problema de la contaminación por ruido es uno de los menos estudiados y con el que convivimos con mayor frecuencia, ocasionando que el umbral de percepción pueda modificarse de tal manera que ocasione deterioro progresivo e irreversible, por lo tanto debe ser atendido con prioridad.

Objetivo General

Determinar si existe asociación entre la exposición al ruido ambiental y los diferentes niveles de capacidad auditiva en los voceadores de la zona centro de la ciudad de Guadalajara en 1996.

Metodología

Tipo de Diseño	Estudio Observacional Descriptivo (Transversal Comparativo)
Universo de Trabajo	Los Voceadores que laboran en la zona centro de la ciudad de Guadalajara.
Unidad Muestral	Cada una de las personas que laboran como voceadores en puestos fijos de la zona centro de la ciudad de Guadalajara.
Tipo de Muestreo para las Audiometrías	No probabilístico (muestreo por conveniencia).
Tamaño de la Muestra	42 voceadores.
Tipo de Muestreo para las Sonometrías	No probabilístico.
Tamaño de la Muestra	60 puntos de medición.
Unidad de Observación	1) Voceadores a quienes se les medirá su capacidad auditiva. 2) Puntos específicos de ruido ambiental en que laboran los voceadores de la zona centro de la ciudad de Guadalajara.
Unidad de Análisis	Capacidad Auditiva en cada uno de los voceadores.

Resultados

De los resultados obtenidos destaca lo siguiente:

La edad promedio de los voceadores fue de 32 años en donde al llegar a la mitad de los voceadores este tenía 7.5 años en dicho trabajo y en promedio sus horas de trabajo fueron de 9 hrs.

El 10% cuenta con estudios superiores y no se encontró analfabetas.

El 40% se ubica en avenidas de 6 carriles y el 60% dice no presentar ninguna molestia por ruido.

De las sonometrías el 13% de las mediciones presentan niveles de ruido sonoro Continuo equivalente altos de hasta 74.7 dB(A).

Las audiometrías realizadas revelaron que el 33% presentó hipoacusia moderada para sonidos graves en ambos oídos.

El 20% presentó hipoacusia moderada severa para sonidos agudos en ambos oídos.

Conclusiones

Uno de los problemas prioritarios en Salud ambiental es el de evaluar daños a la salud de la población, por exposición a contaminantes, por tal razón atendiendo al estudio de uno de los agentes ambientales más dañinos y más evidentes en la actualidad, se realizó este proyecto que vincula el ejercicio profesional con la Salud ambiental al tratar de establecer la relación entre Ruido ambiental e Hipoacusia.

Aún cuando no se encontró asociación entre los diferentes niveles de ruido ambiental registrados y el nivel de capacidad auditiva medida en los voceadores expuestos al ruido ambiental, esto debido al tipo de muestreo (no probabilístico, por conveniencia) ya que para poder practicar las audiometrías fue necesario trasladar a los voceadores, mismos que en su momento no pudieron abandonar su lugar de trabajo, quedando un tamaño muestral muy pequeño. Sin embargo queda de manifiesto la importancia de estudios como este que pueden evidenciar los efectos a la salud por exposición a contaminantes como lo es el ruido ambiental. Así también las investigaciones en este campo requieren de una sistematización más a fondo y de una participación interdisciplinaria e interinstitucional intensa cuyos beneficios se traduzcan en mejores condiciones de Salud ambiental para los pobladores de esta ciudad.

INDICE

	CONTENIDO	PAGINA
1	Introducción	1
2	Justificación	3
3	Marco Teórico	6
4	Objetivos	18
5	Hipótesis Nula	19
6	Metodología	20
7	Resultados	29
8	Discusión	50
9	Conclusiones	54
10	Glosario	58
11	Bibliografía	62
12	Anexos	65

INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

Hablar de las grandes ciudades como núcleos de atracción y concentración de actividades, es referirse a múltiples problemas de carácter social, económico, político, cultural y estructural que están íntimamente ligados a los procesos de desarrollo y de salud de una población.

El caso de la zona metropolitana de Guadalajara (ZMG) no se sustrae a la generalidad que engloba a los grandes centros urbanos en el mundo que atraviesan por grandes condiciones de deterioro ambiental y cuyos habitantes ya están padeciendo los efectos de tal deterioro en sus condiciones de salud y calidad de vida en general.

Entre los principales problemas que requieren de atención por parte de los diferentes instancias del sector público, privado, académico y social están el rescate y conservación de áreas verdes en la ciudad y alrededores, la educación para la salud ambiental a todos los niveles escolares y sociales, la búsqueda de estrategias que garanticen el éxito de programas de calidad atmosférica, calidad del agua y del suelo; gestión de residuos, calidad de alimentos; la permanencia seguimiento, y evaluación de proyectos medioambientales; la formación de recursos humanos especializados cuya participación interdisciplinaria e interinstitucional promuevan la participación y la adquisición de valores y actitudes en el marco de una cultura ambiental auténtica, prospectiva y acorde a las necesidades de interacción hombre-ambiente (OMS 1994) (34).

La contaminación ambiental es según diversos autores la alteración o modificación de las características naturales ya sea del aire, agua o tierra o las del ambiente producidas por materias o sustancias así como combinaciones o compuestos, derivados químicos y biológicos, tales como humos, polvos, gases, cenizas, bacterias, residuos y desperdicios o bien por cualquier forma de energía como calor, radioactividad, o ruido. Por tal motivo la contaminación es uno de los principales retos con los que se enfrenta actualmente la humanidad consciente de que está en juego su supervivencia.

En este sentido el fenómeno del ruido es considerado actualmente como un factor de contaminación de alto nivel en todo el mundo. En el curso de estas últimas décadas, la contaminación por ruido en las ciudades ha alcanzado niveles muy preocupantes, que superan con mucho los 65 a 75 decibeles (dB) de niveles máximos permisibles establecidos por las normas internacionales, en una gran parte del planeta, principalmente en los grandes centros urbanos densamente poblados. (3)

El ruido es un sonido molesto e indeseable que produce efectos psicológicos o fisiológicos no deseados en una persona. Sus efectos dañinos en la salud humana se han manifestado en particular en la gente joven que ha adoptado la costumbre de escuchar música a un volumen perjudicialmente alto en aparatos diversos como radios, reproductoras de discos compactos, tocadiscos, etc., ya sea en su mismo hogar o en reuniones sociales de diversa índole. (17)

Tomando como base el Estudio de Ruido Ambiental de la Zona Centro de la Ciudad de Guadalajara realizado a través del Centro de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Guadalajara, se indica que es importante ampliar estudios en ésta zona, ya que se tienen registros de hasta 92,1 dB considerado como alto, dentro de los niveles de referencia. Con respecto a los informes del parque vehicular se tienen reportadas a la fecha 630,000 unidades aproximadamente, para la zona metropolitana de Guadalajara que representan la principal causa de ruido ambiental en la ciudad. (4)

Existen tres formas posibles de relacionar el ruido con la salud, la primera se basa en la existencia de una relación causal directa entre la exposición al ruido y el deterioro de la salud. La segunda plantea que los efectos del ruido sobre la salud tienen lugar a través de algún proceso intermedio, dicho proceso podría ser el estrés el cual a su vez, origina un efecto negativo a la salud. La tercera se basa en suponer que el ruido produce un efecto negativo sobre individuos sensibles, por ejemplo las personas con hipertensión o alteraciones psíquicas. (3)

En particular, el presente estudio pretende revisar por medios científicos la primera forma mencionada, es decir, investigar si existe una asociación entre el ruido ambiental y el grado de hipoacusia en personas expuestas a un nivel no permitido de ruido mediante la medición del mismo y la realización de audiometrías para contribuir a conocer las características del problema y de esta manera incidir en la concientización de la ciudadanía en cuanto a la contaminación existente así como las medidas y acciones que sean necesarias tomar.

El estudio se realizó en el centro de la Ciudad de Guadalajara ya que agrupa gran parte de las actividades del sector público, comercial y turístico, lo que origina que la concentración humana y vehicular sea significativamente alta, además la falta de una infraestructura adecuada en la vialidad hace que circulen un mayor número de vehículos en la zona centro registrándose así altos índices de contaminación por ruido en dicha área.

JUSTIFICACIÓN

2. JUSTIFICACIÓN

Siendo la ciudad de Guadalajara la segunda ciudad más importante del país debido a su ubicación geográfica, su nivel socioeconómico, político y por 1,632,521 habitantes (censo INEGI 1995), y dado que la contaminación por ruido es una de las denuncias públicas más reiterativas a las autoridades municipales en materia ambiental, se hace necesario conocer más sobre la contaminación por ruido, uno de los problemas más antiguos de nuestra era. (4)

Desde hace varios años se ha puesto de manifiesto los efectos perjudiciales causados por el ruido para el hombre ya que es este el principal receptor de la audición, cuyas sensaciones pueden ser agradables o no, intensas o débiles. Los mecanismos por los que el ruido actúa son fisiológicos, afectando a las vías auditivas y estados psicológicos de manera indirecta, al verse afectada la comunicación hablada, la atención y el comportamiento de los individuos, entre otros. (5)

Pese a la prioridad que exige el estudio de la contaminación generada por todos los sectores de la sociedad, el problema de la contaminación por ruido es uno de los menos estudiados y con el que convivimos con mayor frecuencia, ocasionando que el umbral de percepción pueda modificarse de tal manera que ocasione deterioro progresivo e irreversible, por lo tanto debe ser atendido con prioridad.

Debido a que la pérdida de la sensibilidad auditiva es un proceso progresivo e irreversible y que dichos efectos no son iguales para todos los individuos ya que interviene la sensibilidad de manera individual, por ello es necesario un examen médico periódico que permita detectar cualquier corrimiento del umbral de audibilidad antes de que se torne definitivo.

El tránsito es la principal fuente de ruido para la comunidad y puede causar molestias a amplios sectores de la población como pueden ser los voceadores de la zona centro de la ciudad de Guadalajara, quienes al no existir otra fuente de trabajo o al ser el único medio conocido por ellos, se ven expuestos a altos niveles de ruido ambiental por jornadas laborales prolongadas, deteriorando así su salud.

El ruido puede perturbar el trabajo, el descanso, el sueño, y la comunicación de los seres humanos; puede dañar la audición y provocar otras reacciones fisiológicas o psicológicas tal vez patológicas. No obstante, a causa de la complejidad y variabilidad de esas reacciones y de la interacción del ruido con

otros factores ambientales es difícil analizar los efectos del ruido nocivos para la salud. (31)

La necesidad de vincular la relación entre dosis y respuesta, con el fin de establecer valores límites para el ruido, cada día se hace más necesaria la valoración de Niveles de presión acústica continua equivalente (Leq), en dB (A), como medida básica de ruido ambiental.

En la actualidad los efectos auditivos han sido estudiados con detalle en sitios de trabajo; no así en los espacios abiertos en donde debido a la exposición prolongada, el tiempo de permanencia y horas diarias de exposición pueden sufrir de sordera o sus efectos secundarios como son: diferentes grados de hipoacusia, evita que le hablen, se vuelve hosco y cambia su personalidad generando un problema psíquico. Su rendimiento decae, generando un problema económico y finalmente el núcleo familiar también se ve afectado, generándose un problema social. La determinación de la dosis acumulativa de ruido, a que está sometida una persona durante un cierto tiempo con el fin de establecer relación de causa-efecto presenta dificultades por la gran cantidad de factores que influyen en la exposición al ruido, como la edad, estilo de vida, ocupación, lugar de trabajo entre otras.

En muchos países se realizan numerosas investigaciones con el fin de perfeccionar los fundamentos científicos y la aplicación de los criterios de salud ambiental relacionados con el ruido. Sin embargo, hay ciertos aspectos que se deben incluir y para lo cual es necesario seguir con dichas investigaciones para incluir:

a) Efectos a largo plazo sobre la salud provocados por niveles elevados de ruido industrial y por niveles más bajos de ruido ambiental. Es preciso determinar la posible contribución de estrés causado por el ruido a la morbilidad general de la población, no solo en el caso de la población trabajadora, sino también en los sectores más vulnerables de la población incluidos los ancianos, las mujeres embarazadas, las personas en medicación, especialmente con fármacos ototóxicos como salicilatos, quinina y ciertos antibióticos. Como parte de estas investigaciones, es necesario examinar la posibilidad de que las perturbaciones del sueño por el ruido causen trastornos auditivos.

b) El estudio de jóvenes a lo largo de varios años, antes de la exposición al ruido laboral y durante la misma, para establecer en que medida las modificaciones de la agudeza auditiva durante la adolescencia son atribuibles al desarrollo normal o a condiciones ambientales, y

c) Estudios longitudinales de comunidades expuestas a grandes modificaciones del ruido ambiental para definir con más precisión las relaciones entre dosis y respuesta (ruido y molestia) e incluir los efectos de la adaptación y los cambios sociales sobre la reacción del público al ruido. (11)

En el presente estudio se pretende analizar los efectos causados a la salud por este tipo de contaminación para así tratar de dar respuesta a las siguientes interrogantes:

1. Cuál es la distribución de las características epidemiológicas de los voceadores expuestos al ruido ambiental en la zona centro de la ciudad de Guadalajara.
2. Cual es la capacidad auditiva de los voceadores expuestos al ruido ambiental en la zona centro de la ciudad de Guadalajara.
3. Cuales son los niveles del ruido ambiental a que están expuestos los voceadores que laboran en la zona centro de la ciudad de Guadalajara.
4. Que característica de exposición al ruido ambiental podemos asociar con los diferentes niveles de capacidad auditiva.

MARCO TEÓRICO

3. MARCO TEÓRICO

El fenómeno del sonido es tan viejo como la misma tierra. La formación de éste planeta creó choques, vibraciones y sonido indudablemente de magnitudes inmensas. Cuando la tierra se enfrió y la vida empezó, la naturaleza continuó produciendo sonidos, de rocas chocando entre sí, de viento pasando a través de los árboles y el tronar del cielo.

En la Antigüedad existió la creencia de que el sonido encerraba ciertos poderes. Los griegos mencionan el fantástico e inusitado "canto de Orfeo" que detenía los mares, encantaba los árboles, calmaba a los animales y en el Ades convenció a los dioses infernales de que liberarán a la bella Euridice. La Biblia cuenta que los sacerdotes de Israel derribaron los muros de Jericó con el toque de trompetas y que la música de David calmaba al perturbado rey Saúl. La leyenda de Hammelin, en Sajonia, basada en la magia del sonido narra: "el flautista encantado hizo que se arrojaran al río Weser, primero las ratas y después los niños del pueblo".

El invento de la rueda, estableció las bases de los actuales problemas de ruido. El estruendo de las ruedas en la roca causó insomnio en muchos de nuestros antepasados; en algunos pueblos era práctica común colocar paja en la calle frente a la casa de cada cual con el objeto de amortiguar el sonido, el trote de los caballos y el de las ruedas metálicas en las calles empedradas.

El advenimiento de la edad del acero trajo consigo nuevos ruidos a los oídos del hombre, el martilleo metálico que surgía de la fabricación de utensilios, revoloteaba por los villorrios. Al mismo tiempo que el hombre iba aprendiendo a crear estímulos agradables a su sentido de la audición, en otras palabras, a crear música, él iba empezando a invadir sus alrededores y a dañar su oído haciendo cada vez más fuertes y desagradables los sonidos fabriles.

Fue hasta principios del siglo XVII cuando los fundamentos de la acústica fueron fijados por Galileo Galilei, quien más o menos habló sobre lo que Pitágoras ya había hecho 2000 años antes, él midió los efectos de la masa y tensión en la frecuencia de vibración de una cuerda, independiente de las medidas correspondientes realizadas por Mercenne (1588-1648).

Los padres de la moderna ciencia de la acústica fueron Herman Helmholtz y Lord Rayleigh, quienes en la última mitad del siglo XIX desarrollaron independientemente, muchas teorías fundamentales, y además establecieron la acústica como una ciencia exacta.

La revolución Industrial en Inglaterra marcó el comienzo de la era del ruido. Las nuevas fábricas, minas, herrerías etc. empezaron a contaminar el ambiente con olores, gases irritantes de los ojos, grandes cantidades de desperdicios y además, ruido. La máquina de vapor y la construcción de maquinaria pesada, agravó el problema. El desarrollo de los ferrocarriles, la llegada de la máquina de combustión interna y el uso creciente del acero, también ayudaron en su aumento. Ahora los motores diesel y los de jet junto con las enormes y complejas máquinas de fábricas y empacadoras, rodean a las ciudades y vías de comunicación con la terrible cacofonía que las distingue. Hemos llegado a una etapa en la cual la mayoría de la gente es perturbada por el ruido. (2)

A partir del año de 1960 se empezó a tener mayor conciencia del daño importante que desde hacía largo tiempo y en diversos sentidos se estaba causando al medio ambiente. En particular, empiezan a proliferar los estudios científicos para valorar el alcance y la repercusión del deterioro ambiental, al mismo tiempo se van desarrollando los medios más adecuados para corregir los efectos más negativos de la degradación del medio ambiente (promulgación de leyes normativas puestas a punto de nuevas técnicas de control ambiental, campañas de concientización ambiental, etc.). (3)

Según fuentes de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), la circulación de automóviles se ha triplicado entre los años 1960 y 1985, y el tráfico aéreo se ha multiplicado por 10 en el mismo período. Este desarrollo espectacular de los medios de transporte y su utilización han originado un incremento muy importante de los ruidos ambientales, primero en zonas urbanas, extendiéndose posteriormente a las zonas residenciales y en ocasiones incluso en las áreas rurales.

La población en general está expuesta a unos niveles de ruido que oscilan entre los 35 y los 85 decibelios (dB(A)), pero no todos los individuos de una población perciben la molestia causada por el ruido de la misma forma, ello se debe tanto a las propias condiciones físicas del ruido como a complejas reacciones subjetivas que no permiten prever de antemano la importancia de la molestia para una persona determinada. No obstante, estudios recientes muestran que por debajo de 45 dB(A) de nivel sonoro equivalente, nadie se siente molesto, cuando el ruido alcanza 55 dB(A) un 10% de la población siente molestias y todo el mundo la siente para un ruido de 85 dB(A).

En la actualidad, la mayoría de los países consideran 65 dB(A) de nivel sonoro equivalente diario como el límite superior de tolerancia o aceptabilidad para el ruido ambiental. Se estima que en la actualidad alrededor de 130 millones de habitantes, correspondiente al 16% de la población de los países de la OCDE están expuestos a niveles de ruido por encima de 65 dB(A) (5).

3.1. Características del ruido

El ruido está constituido por ondas acústicas que se propagan a través de sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, conformadas por pequeñas fluctuaciones de presión que son transmitidas desde su fuente emisora hasta el oído del receptor.

Puede ser considerado como un contaminante del espacio a diferentes escalas, según sea su procedencia, ubicación y fuerza de producción.

La velocidad de las ondas sonoras puede variar; a estas fluctuaciones de la velocidad se les llama frecuencias y se expresan en hertz (ciclos/seg).

El oído humano puede captar el sonido desde una frecuencia de 20 hertz (Hz) hasta una de 20,000 Hz. Los sonidos inferiores a 20 Hz, se denominan "infrasonidos" y los superiores a 20,000 Hz. "Ultrasonidos".

Por lo general, las frecuencias bajas corresponden a los sonidos graves y las altas, a los agudos.

Para medir la intensidad sonora del ruido fue creada una unidad internacional llamada "decibel" (dB) que representa la décima parte del bel, que es la unidad usada para medir las variaciones en la potencia sonora. (16)

La pérdida de audición, esta directamente relacionada no solo con la intensidad y frecuencia sino también con el tiempo de exposición.

- **Ruido continuo.**- Un ruido se considera continuo cuando los niveles de presión acústica y el espectro de frecuencias varía en función del tiempo lentamente sobre pequeños márgenes (ruido ambiental de fondo).
- **Ruido fluctuante.**- A este tipo corresponden los ruidos en que tanto los niveles de presión acústica como el espectro de frecuencias varían de forma aleatoria en función del tiempo sobre un margen más o menos grande (ruido producido por el tráfico rodado).
- **Ruido transitorio.**- Se considera un ruido como transitorio cuando su nivel sonoro comienza y termina dentro de un período de tiempo más o menos largo (ruido producido por el paso de un tren o el vuelo de un avión).
- **Ruido de impacto.**- El ruido de impacto se trata de un incremento brusco y de corta duración del nivel de presión acústica (ruido producido por el disparo de una pistola, el golpe de un martillo). (5)

3.1.1 Fuentes de emisión

Pueden ser naturales o artificiales. Las primeras incluyen las cascadas, el oleaje marítimo, las cataratas, los huracanes, las tormentas tropicales, la lluvia y las tormentas eléctricas.

Dentro de los hogares el llanto de niños pequeños y el ruido originado por diversos animales domésticos: perros, gatos y aves.

Las de carácter artificial que algunos autores catalogan como derivadas del avance de la tecnología incluyen fuentes externas e internas de edificios, casas particulares y hoteles (16).

3.1.2. Equipos de medida

Los equipos de medida del sonido más comúnmente empleados son los sonómetros que constan de:

- **Micrófono:** Transforma la presión sonora en una señal eléctrica.
- **Preamplificadores:** Adaptan la señal eléctrica.
- **Amplificador:** Aumenta las señales eléctricas hasta valores detectables fácilmente.
- **Circuitos de ponderación:** Modulan la señal para que ésta tenga una relación directa con la sensación auditiva. Actualmente se usa exclusivamente la curva de ponderación (A) estando en desuso la (B) y (C).
- **Circuito rectificador:** Rectifica y transforma la señal lineal/logarítmica, al hacerse en esta escala las medidas acústicas.
- **Circuito integrador:** Para que el equipo sea capaz de evaluar los distintos tipos de ruido de forma coherente debe responder de una forma más o menos rápida, o lo que es lo mismo, integrar con mayor o menor tiempo.
- **Indicador:** Muestra el valor de la presión sonora según las ponderaciones, filtros o integradores que se hayan utilizado. Los indicadores pueden ser del tipo galvanómetro de aguja o digital. Estos últimos dan una lectura numérica, siendo los que se usan en la actualidad.
- **Filtros:** Permiten conocer el valor de las distintas frecuencias de interés del ruido medido, de forma secuencial.
- **Registadores:** Registran la señal detectada por el micrófono para su estudio posterior. Pueden ser registradores gráficos de nivel que imprimen sobre papel calibrado en decibelios en función de la secuencia o el tiempo ó magnéticos que gravan la señal sonora en una cinta magnética para su análisis posterior en laboratorio.(5)

3.2. Características de la audición.

Anatómicamente, el oído está formado por tres secciones principales: (1) el oído externo, que recoge el sonido y lo convierte en movimiento vibratorio del tímpano; (2) el oído medio, que acopla mecánicamente el tímpano con el fluido del oído interno, y (3) el oído interno, dentro del cual se originan las señales que se transmiten al cerebro a través del nervio auditivo.

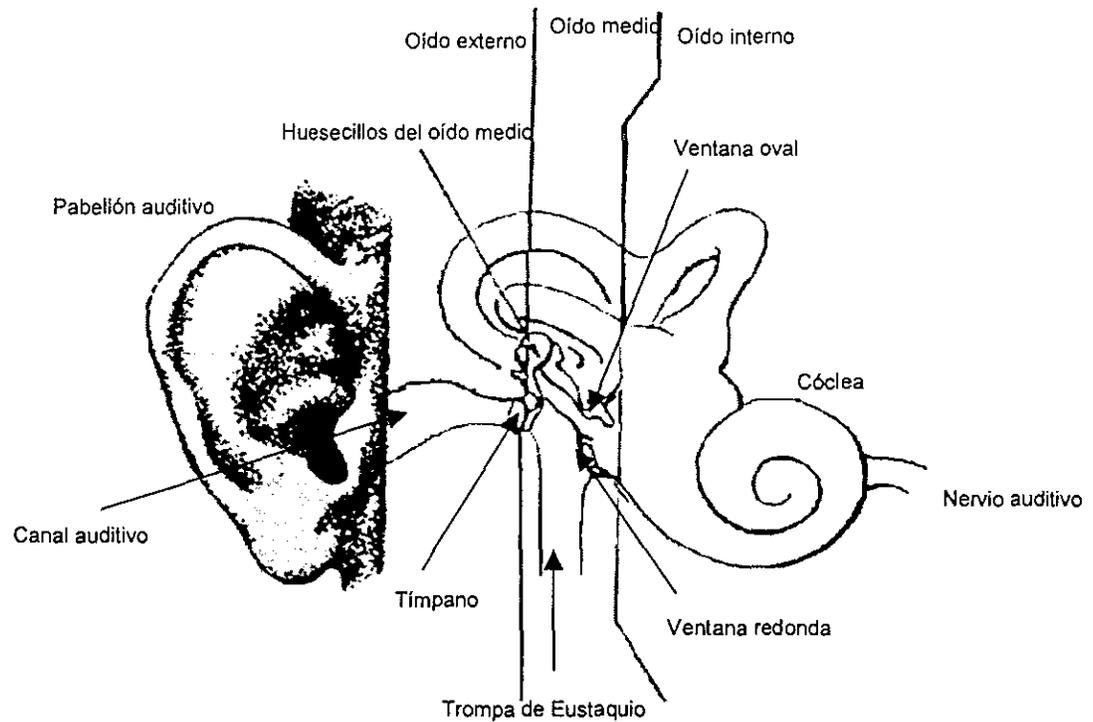


Fig. 1 Esquema del oído humano

3.2.1. Oído externo.

El pabellón auricular forma la entrada al canal auditivo, que conduce las ondas sonoras hacia el tímpano. El cual es el final del canal auditivo y separa el oído externo del oído interno.

3.2.2. Oído medio.

El oído medio es una cavidad llena de aire de unos 2 cm^3 y contiene el mecanismo que transmite el movimiento vibratorio desde el tímpano hacia el oído interno. Este mecanismo está formado por tres pequeños huesos: el martillo, que está conectado con el tímpano; el yunque, que forma un nivel de interconexión, y el estribo, conectado con la ventana oval que sirve de entrada a la cóclea del oído interno. Este sistema sirve a dos propósitos: (1) como

nivelador para permitir un eficaz acoplamiento del tímpano a la ventana oval y (2) como mecanismo protector que limita el movimiento transmitido a la ventana oval. Este mecanismo protector es activado por cualquier sonido alto, que produce un reflejo de contracción de los dos pequeños músculos, el tímpano tensor y el músculo del estribo.

3.2.3. Oído interno.

El oído interno es un sistema complejo de canales llenos de fluido inmerso en el hueso temporal. En su interior se localizan las terminaciones nerviosas que aportan los sentidos del equilibrio y la audición. Las fibras nerviosas auditivas terminan en la cóclea.

En la estimulación de las terminaciones nerviosas actúa una estructura compleja de la membrana basilar, conocida como órgano de Corti. Las células pilosas internas y externas son componentes del órgano de Corti, y están implicadas de forma crítica en el proceso de estimulación nerviosa. La lesión de estas células pilosas parece estar relacionada con la pérdida auditiva inducida por el ruido. De hecho, la localización de la lesión sobre la membrana basilar se relaciona estrechamente con la frecuencia en que se observa la máxima pérdida auditiva (19).

3.3. Efectos nocivos en los seres humanos

El ruido perturba altera e interrumpe el silencio ambiental dentro y fuera del hogar, dañando a los seres humanos mediante la acústica auditiva.

Desconcentra, entorpece la comunicación, el descanso y el sueño; pero además, a muchas personas les altera el carácter y el grado de percepción del oído, lo que en numerosos casos termina en padecimientos de sordera.

Dentro de los múltiples factores que provocan algún tipo de sordera, actualmente, el ruido ocupa, sin lugar a duda, el primer lugar (16).

Se denomina conducción ósea a la transmisión de la energía acústica hacia el oído interno a través de vías que implican a los huesos craneales. Los huesos craneales pueden excitarse mediante el contacto de la cabeza con un cuerpo vibrante o mediante el "choque" con la cabeza de un campo sonoro aéreo. Además de que el sonido excita directamente el cráneo, las vibraciones inducidas en otras partes del cuerpo pueden ser conducidas a la cabeza mediante los tejidos corporales y la estructura ósea.

Si este sonido es suficientemente intenso, la pequeña parte de la energía acústica aérea convertida en vibración transmitida por vía sólida en la cabeza puede dar como resultado que el sonido se oiga a través de la conducción ósea. En general, el nivel de presión sonora en el aire debe ser de

aproximadamente 60 dB o más por encima del umbral de conducción aérea para oírse mediante la conducción ósea (19).

De acuerdo al consenso general emitido y publicado en textos de fisiología, otorrinolaringología y medicina interna y laboral, la sordera se puede clasificar en dos tipos principales, que se describen a continuación:

- **Sordera por conducción.-** Puede ser causada por enfermedad del oído medio debida a otosclerosis y otitis crónica, también por oclusión del conducto auditivo externo por un tapón duro de cerumen o un cuerpo extraño; así mismo la obstrucción de la trompa de eustaquio también puede causar sordera.

Además ciertas alteraciones en la membrana del tímpano (engrosamiento, retracción, cicatrices o perforación) pueden causar este tipo de sordera.

- **Sordera perceptiva o sensorineural.-** Es originada por enfermedad coclear o de las fibras de la rama coclear del octavo par craneal (nervio auditivo). Ante una evidencia de que el caracol o el nervio auditivo están gravemente lesionados o destruidos (fractura de cráneo) el paciente quedará definitivamente sordo (16).

3.4. Umbral de la audición.

Para un sonido especificado, el umbral de audición es el nivel de presión sonora mínimo capaz de evocar una sensación auditiva. Para una persona, el umbral no es un límite preciso, sino que se define en términos de la probabilidad de que el sonido sea oído. El umbral depende de las características del sonido (tales como la frecuencia), de la forma en que se presente al oyente (auriculares altavoz con el oyente de cara a la fuente, etc) y del punto en el que se mida el nivel de presión sonora (19).

3.5. Tipos de pérdida de audición por exposición al ruido.

Los efectos del ruido sobre la audición pueden dividirse en tres categorías:

3.5.1. Trauma acústico.

El trauma acústico (daño orgánico inmediato del oído por excesiva energía sonora) se restringe a los efectos de una exposición única o relativamente pocas exposiciones a niveles muy altos de presión sonora (19).

3.5.2. Sordera profesional.

Se produce por la exposición de forma continua a ruidos de elevada intensidad, y constituye una de las enfermedades laborales más frecuentes en la actualidad. Además, la exposición a frecuencias altas es más perjudicial que la exposición a frecuencias bajas, agravándose la situación con transmisión de vibraciones por el suelo y reverberación del ruido en paredes lisas y duras.

Por otra parte, está presente el factor de la susceptibilidad individual, que hace que unas personas sean más sensibles que otras a los efectos del ruido.

La lesión orgánica se produce en el oído interno, en las células ciliares del órgano de Corti, en las que si la exposición cesa, se recuperan, pero si continúa se destruyen, resultando las frecuencias más afectadas las comprendidas entre 2 KHz y 8 KHz, con mayor incidencia en la zona de 4 KHz. (20)

3.5.3. Desplazamiento temporal del umbral inducido por el ruido.

El desplazamiento temporal del umbral de audición inducido por el ruido tiene como resultado una elevación de los niveles auditivos (una pérdida de la sensibilidad auditiva) después de la exposición al ruido. En este tipo de desplazamiento, la pérdida de audición es reversible.

3.5.4. Desplazamiento permanente del umbral inducido por el ruido.

En el desplazamiento permanente del umbral inducido por el ruido, la pérdida de audición no es reversible; permanece durante toda la vida de la persona afectada. Este tipo de desplazamiento puede ser resultado de un trauma acústico o estar producido por el efecto acumulativo de las exposiciones repetidas al ruido durante períodos de tiempo de muchos años (19).

3.5.5. Acúfenos.

Los acúfenos son ruidos inexistentes, el sujeto los oye en forma de pitidos o tonos puros a cualquier hora del día o de la noche, pueden llegar a ser tan intensos que despierten a la persona o no le permitan dormir.

Los acúfenos consisten en señales acústicas no provocadas por presión sonora, sino por descargas electroquímicas del oído interno dañado, desafortunadamente poco o nada se puede hacer para una persona afectada por acúfenos.

3.5.6. Trauma de Menier.

El trauma de menier consiste en la pérdida de equilibrio de la persona afectada, no está relacionada con la sensación auditiva propiamente dicha, sino que la causa una afección del nervio que entronca la rama originada en los canales semicirculares, que son parte del oído interno (20).

3.5.7. Ubicación de la patología orgánica.

Las exposiciones repetidas a niveles altos de ruido, durante un período prolongado, pueden dañar la estructura del órgano de Corti, localizado en la cóclea. Las estructuras más susceptibles a la lesión por ruido son las células sensoriales receptoras, las células pilosas. Dependiendo de su severidad, la exposición al ruido puede producir la destrucción de células pilosas aisladas o puede conducir al colapso de secciones completas del órgano de Corti.

Contrariamente a lo que ocurre con la lesión coclear por trauma acústico, la lesión debida a la exposición continuada al ruido no se produce por que se superen los límites físicos de las estructuras afectadas. Más bien el mecanismo principal de la lesión por ruido crónico puede ser fisico-químico: la atención metabólica que se ejerce sobre las células más estimuladas. El resultado final es la disfunción de las células sensoriales que acaba produciendo una pérdida de audición temporal o la destrucción de las células sensoriales que conduce a una pérdida de audición permanente, dependiendo del grado de la lesión celular (19).

3.6. Efectos interactivos.

- Los siguientes factores han sido investigados para determinar si ejercen un efecto significativo en el desarrollo del desplazamiento temporal del umbral.
 - **Edad.**- No existe evidencia concluyente que indique que la edad es un factor significativo que afecte a los desplazamientos de umbral debidos a la exposición al ruido.
 - **Sexo.**- Los estudios sobre la pérdida de audición Industrial parecen indicar que las mujeres conservan mejor que los hombres la sensibilidad auditiva después de exposiciones a ruido esencialmente iguales. Sin embargo, cuando se expone a jóvenes adultos a ruidos parecidos en el laboratorio, hombres y mujeres muestran desplazamientos temporales de umbral de la misma magnitud.
 - **Estado de salud.**- La hipótesis de que la presencia de enfermedades del oído u otras enfermedades sistémicas potencian los efectos nocivos del ruido es plausible pero no ha sido demostrado. Es esperable que las

personas con enfermedades del oído externo y medio, que reducen la transmisión de la energía sonora a la cóclea, sean más resistentes a los desplazamientos temporales de umbral inducidos por el ruido. Los efectos de estas enfermedades de los procesos funcionan como protectores auditivos fisiológicos de la misma forma que los tapones y los auriculares.

- **Drogas.-** Las investigaciones han demostrado efectos sinérgicos entre drogas que son tóxicas para el oído y la exposición al ruido. En animales de laboratorio se ha detectado una interacción significativa entre la exposición al ruido y las dosis de canamicina, neomicina y dihidroestreptomicina, así como quinina y ácido salicílico. Estos estudios animales han relevado mayores lesiones orgánicas en el caso de la administración conjunta de drogas y ruido que las observadas cuando las drogas o el ruido se administran por separado. No hay datos definitivos que demuestren efectos interactivos semejantes de las drogas sin ruido sobre la audición de sujetos humanos, pero, hasta que se demuestre lo contrario, sería prudente asumir que los humanos reaccionarían de la misma manera. Los desplazamientos temporales del umbral medidos en personas aumentan mediante la ingestión de aspirinas.
- **Estado auditivo previo a la exposición.-** Las personas con limitaciones auditivas previas a la exposición al ruido muestran menos desplazamientos temporales del umbral que las personas con audición normal.

Las alteraciones producidas por el ruido las podemos clasificar de la siguiente manera (5).

3.7. Efectos específicos

3.7.1. Fisiológicos: a) Pérdida de audición
b) Efectos fisiológicos no auditivos

3.7.2. Actividades: a) Comunicación oral
b) Perturbación del sueño
c) Ejecución de tareas

3.7.1.1. Pérdida de audición

El ruido puede producir un desplazamiento temporal o permanente del umbral de audición, así, cuando una persona entra en una zona muy ruidosa suele sufrir una pérdida de sensibilidad auditiva considerable, misma que en cierto tiempo, y alejado del ruido el individuo recupera la audición normal, una característica de la pérdida de audición provocada por el ruido es que no se produce de forma brusca, sino que gradualmente, dependiendo de la

intensidad, duración de la exposición así como la propia capacidad auditiva del individuo. (3,5)

Actualmente se acepta que con exposiciones a ruidos de un L_{eq} inferior a 75 dB (A) promediado en 8 horas, los daños son mínimos, aceptándose como límite de exposición 68 dB (A) (8,5).

3.7.2.1 Interferencia en la comunicación oral

El nivel sonoro medio de una conversación reposada en un recinto cerrado es de aproximadamente 55 dB (A), se ha observado que ha medida que el nivel de ruido aumenta, las personas tienden a elevar la voz para superar el efecto de enmascaramiento, observaciones empíricas muestran que para alcanzar una inteligibilidad del 100% es necesario que la voz supere en 10 dB (A) el nivel de ruido (8,5).

3.7.2.2. Alteración del sueño y el descanso

En fechas recientes se han incrementado los estudios acerca de las perturbaciones del sueño causadas por el ruido, no estando totalmente claro en qué medida contribuye éste a las alteraciones o interrupciones del sueño, no obstante se sabe que la exposición al ruido puede ser causa de dificultades a la hora de conciliar el sueño, o alterar al mismo llegando incluso a despertar a un individuo dormido.

Los efectos del ruido sobre el sueño parecen aumentar cuando el nivel equivalente de ruido supera los 35 dB (A), así estudios experimentales muestran que la probabilidad de despertarse pasa del 5 al 30% (8).

En cuanto a los efectos tanto psicológicos como fisiológicos causados a largo plazo por las perturbaciones del sueño inducidos por el ruido no se conoce gran cosa, no obstante es evidente que el hombre necesita dormir y descansar para mantener la salud (3,5).

3.8. Efectos no específicos

3.8.1. Molestias

El ruido puede variar en referencia a su intensidad, espectro de frecuencias y variación del mismo a lo largo del tiempo, las cuales pueden causar molestias en el individuo que las percibe, mismas que pueden variar dependiendo de los factores de carácter social, psicológico, económico y de sensibilidad individual. En algunos países se ha aceptado que exposiciones diurnas inferiores a un nivel equivalente de ruido de 55 dB (A) apenas produce molestias en la población expuesta, recomendándose éste valor límite de exposición al ruido para la población en general. La Normativa Mexicana recomienda para ruido diurno un nivel equivalente de 68 dB(A) (18).

Aun cuando no hay problemas concluyentes se puede considerar el ruido como una alteración ambiental que unida a otros factores ambientales (contaminación) e individuales (genéticas, sensibilidad) puede inducir fatiga crónica ya que el oído humano no descansa en cuanto a la percepción de sonidos motivo por el cual se puede ocasionar trastornos de la salud no específicos o multifactoriales.

Por otra parte las tensiones que el ruido provoca en el organismo desencadenan reacciones que se traducen en un esfuerzo continuo de aceptación física y mental al ruido.

En el llamado "modelo ecológico" se considera la salud como una variable dependiente influida fundamentalmente por cuatro factores o determinantes:

1. Factores biológicos o endógenos,
2. Factores ligados al entorno y al medio ambiente,
3. Factores relacionados con el estilo de vida, y
4. Factores relacionados con el sistema sanitario.

El concepto de salud ha experimentado importantes cambios en los últimos años. En 1997, la Organización Mundial de la Salud se reunía por segunda vez en Alma-Ata para evaluar críticamente su filosofía y su política en materia de salud. Como fruto de las discusiones y planteamientos de dicha reunión, la OMS adoptó como política oficial el proyecto denominado "Salud Para Todos en el Año 2,000", cuyo objetivo último sería conseguir que "todos los habitantes de todos los países del mundo tengan el nivel de salud suficiente para trabajar y participar activamente en la vida social de la comunidad en que viven".

De ese modo, se ha insistido en la necesidad de crear "ambientes sanos" de manera que las condiciones ambientales sean las más propicias para que la población mantenga un nivel de salud satisfactorio (3).

OBJETIVOS

4. OBJETIVOS

General

Determinar si existe asociación entre la exposición al ruido ambiental y los diferentes niveles de capacidad auditiva en los voceadores de la zona centro de la ciudad de Guadalajara en 1996.

Particulares

- Identificar la distribución en función de tiempo, lugar y persona de los voceadores de la zona Centro de la ciudad de Guadalajara que están expuestos a los diferentes niveles de Ruido Ambiental.
- Realizar sonometrías en los cruces en donde se encuentran los voceadores expuestos al ruido ambiental.
- Realizar audiometrías en voceadores que laboran en la zona centro de la ciudad de Guadalajara expuestos al ruido ambiental para valorar grados de hipoacusia.
- Identificar si existe asociación entre los diferentes niveles de ruido registrados y el nivel de capacidad auditiva encontrado en los voceadores expuestos al ruido ambiental.

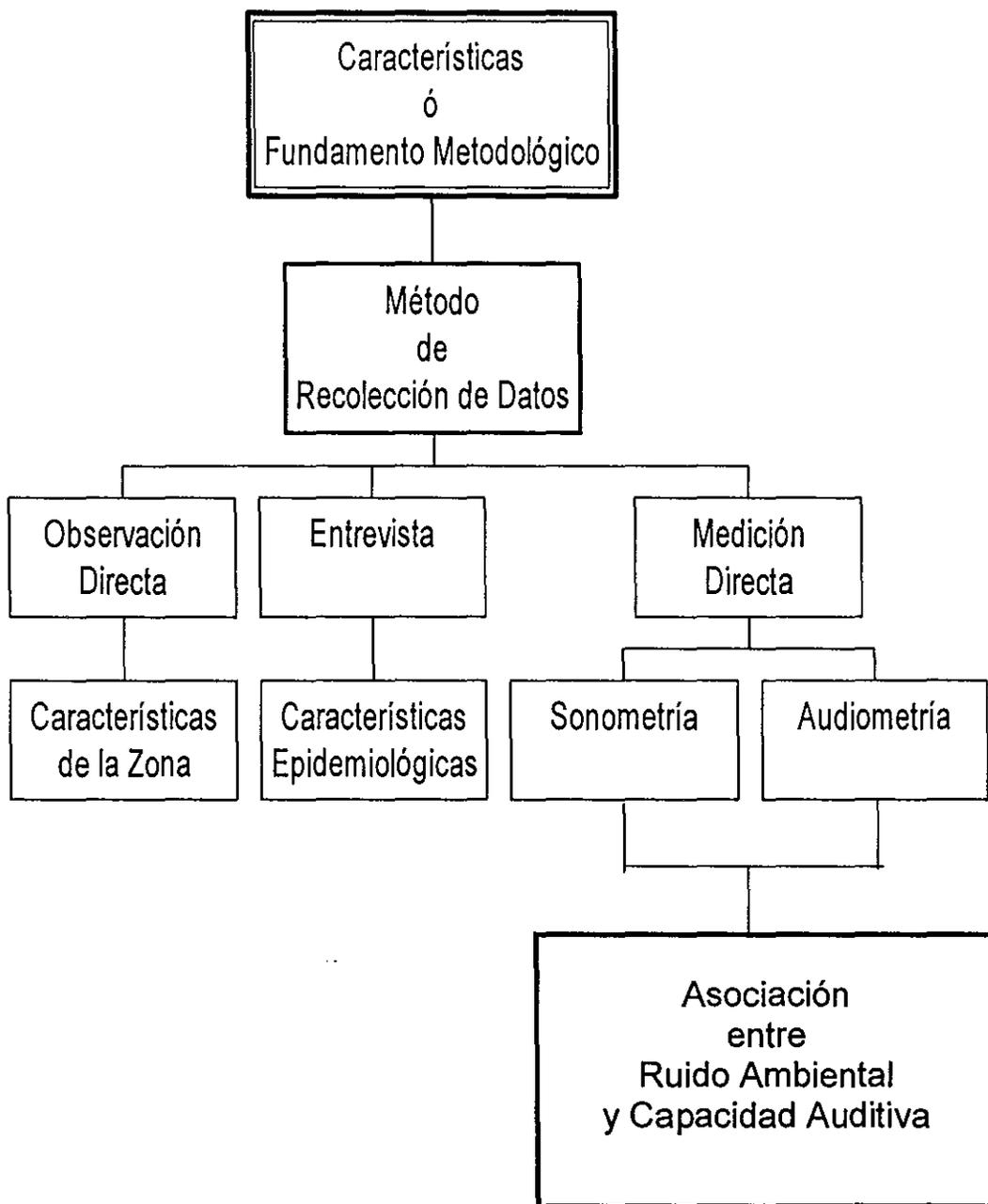
HIPÓTESIS NULA

5. HIPOTESIS NULA

No existe asociación entre los niveles de ruido presentes y los diferentes niveles de capacidad auditiva de los voceadores que laboran en la zona centro de la ciudad de Guadalajara.

METODOLOGÍA

6. METODOLOGÍA



6.1. Fundamento Metodológico

Tipo de Diseño

Estudio Observacional Descriptivo (Transversal Comparativo).

Universo de Trabajo

Los voceadores que laboran en la zona centro de la ciudad de Guadalajara.

Unidad Muestral

Cada una de las personas que laboran como voceadores en puestos fijos de la zona centro de la ciudad de Guadalajara.

Tipo de Muestreo para las Audiometrías

No probabilístico (muestreo por conveniencia).

Tamaño de la Muestra

42 voceadores. (Anexo 1)

Tipo de Muestreo para las Sonometrías

No probabilístico.

Tamaño de la Muestra

Para calcular el tamaño de muestra se aplicó la siguiente fórmula:

Distribuciones Simétricas

$$n = \frac{4 (p q) N}{(d)^2 N + 4 p q}$$

Donde:

N = Tamaño de la muestra.

4= Certeza (95%).

d= Error (5%) = 0.05

p = Probabilidad de que aparezca el fenómeno en la población.

q= Probabilidad de que no aparezca el fenómeno donde q= 1-p

N= Población total.

Por lo Tanto:

$$n = \frac{4 (0.116) (0.884) 93}{(0.05)^2 93 + 4 (0.116) (0.884)} = \frac{38.146}{0.642} = 59.41 \approx 60$$

Unidad de Observación

- 1) Voceadores a quienes se les medirá su capacidad auditiva.
- 2) Puntos específicos de ruido ambiental en que laboran los voceadores de la zona centro de la ciudad de Guadalajara.

Unidad de Análisis

Capacidad Auditiva en cada uno de los voceadores.

Criterios de Inclusión

Todo voceador que labore en la zona centro de la ciudad de Guadalajara.

Criterios de no inclusión

- 1) Puestos de periódicos que se encontraban cerrados (tres visitas al lugar), en total 24 puestos. (Anexo 2)
- 2) Personas que tuvieran menos de seis meses trabajando como voceadores dentro de la zona de estudio.
- 3) Personas que tuvieran como antecedente haber sufrido de algún traumatismo en la cabeza que ameritó hospitalización.
- 4) Personas que hayan padecido de enfermedades respiratorias recurrentes (otitis, faringitis, amigdalitis, sinusitis y faringoamigdalitis).
- 5) Que realice otro trabajo durante más de 4 Hrs al día.
- 6) Que tenga el antecedente de haber trabajado en cualquier periodo de tiempo y durante los últimos 5 años con maquinaria pesada y sumamente ruidosa.

Criterios de Exclusión

Personas que no pudieran trasladarse al sitio donde se llevó a cabo las audiometrías. (Anexo 3)

6.2. Método de recolección de datos

Siendo este un estudio Observacional Descriptivo (transversal comparativo) se establecieron variables de tiempo, lugar y persona, utilizando como instrumentos para la recolección de datos: Cuestionarios y Guías de Observación; mediante una fuente de información directa entre el investigador y los voceadores. Para la operacionalización de conceptos se establecieron indicadores e índices para cada una de ellas. (Cuadro 1)

6.2.1. Entrevista

Una vez que fueron ubicados los puestos de periódico se les invitó a participar en el proyecto, dándoles a conocer los objetivos de esta investigación. Se procedió a aplicar el primer cuestionario estructurado con la finalidad de recabar los siguientes datos de las personas que aceptaban participar en dicho estudio que fueron un total de 42 voceadores. (Anexo 4)

- a) Edad.
- b) Sexo.
- c) Años de trabajo como voceador.
- d) Horario de trabajo.
- e) Lugar de trabajo.
- f) Otra actividad que desempeñe.
- g) El ruido le ocasiona algún tipo de molestia.

De los voceadores que no deseaban participar en el estudio solo se hacía el registro de la ubicación del puesto.

Una vez terminada la recolección de los datos antes mencionados se entregó un folleto que contenía una breve información acerca del ruido, sus antecedentes, en que consistía el proyecto, quien lo realizaría y cuál sería la pretensión de su alcance. (Anexo 5)

Con el fin de complementar la información ya obtenida de los voceadores participantes al momento de realizar las audiometrías se aplicaba el siguiente cuestionario (Anexo 6)

- a) Grado de escolaridad.
- b) Antes de este empleo Usted ha trabajado en.
- c) Propiedad del puesto de periódico.
- d) En condiciones de silencio suele escuchar algún sonido sin determinar la fuente de donde proviene (acúfenos).
- e) Cuando Usted enferma a que servicios médicos acude.
- f) En la zona donde Usted vive que grado de ruido ambiental considera que existe.

- g) Que tipo de actividades realiza en su día de descanso.
- h) En cuanto estima que es su ingreso mensual.

6. 2. 2. Observación Directa

6. 2. 2. 1. Características de la zona de estudio

La zona Metropolitana de Guadalajara ha experimentado un acelerado crecimiento poblacional, el censo de Inegi 1995 arrojó una población de 3'278'968 habitantes donde cerca del 20% de la misma presenta severas condiciones de calidad ambiental, así mismo en la ciudad de Guadalajara se tiene únicamente 1.7 m² de áreas verdes por habitante, lo que representa un déficit del 80% en relación a la extensión recomendada para las grandes ciudades.

La ciudad de Guadalajara se encuentra a 20° 40' latitud Norte 103° 20' longitud Oeste; la temperatura media anual es de 18-22°C, y según registros de 1992 se establecía en una superficie de 24,000 hectáreas; a la fecha sigue presentando un fenómeno expansivo muy dinámico, aumentando su superficie con un promedio de 300 hectáreas por año, requiriendo para su funcionamiento el suministro de grandes cantidades de insumos y energía, a la vez, constituyéndose en un polo de intensa actividad industrial, comercial y cultural. Sin embargo este crecimiento poblacional y económico ha traído consigo también mayores impactos al medio ambiente, y en particular un aumento en la generación de contaminantes atmosféricos.

La contaminación atmosférica en la zona metropolitana de Guadalajara es un problema con origen multifactorial, destacándose un parque vehicular con una edad promedio a los 12.7 años y cuyo estado de mantenimiento es con frecuencia inadecuado, con respecto a los informes del parque vehicular se tienen reportadas en 1995, 630,000 unidades aproximadamente, que representan la principal fuente de contaminación por ruido ambiental en la ciudad (20).

Al hacerse la medición de ruido (sonometrías) se tomó de manera directa la caracterización de la zona en cuanto a número de carriles y si la ubicación del puesto era en esquina, no esquina o zona peatonal.

6. 2. 3. 2. Sonometría

Se realizó con un sonómetro integrador de precisión marca Bruel & Kjaer Modelo 2230, que posee el certificado de calibración oficial expedido por el Centro de Metrología y Normalización para 1996 (CENAM), mismo que garantiza la exactitud de las mediciones. (Anexo 9)

Las sonometrías se llevaron a cabo en los cruceros donde existen voceadores tanto incluidos en el proyecto como no incluidos.

El resultado obtenido fue de 60 cruceros los cuales fueron sorteados al azar por el método de rifa para determinar el día (lunes a sábado) en que le correspondía el muestreo a cada uno de los cruceros dentro de los siguientes horarios: 9:00 a.m., 12:00 a.m., 15:00 p.m. y 18:00 p.m. (Anexo 10 y 11)

6. 2. 3. 2. 1. Pasos para realizar la Sonometría.

Paso No. 1

Al prender el aparato siempre se debe calibrar de la siguiente manera:

Se coloca el calibrador acústico Bruel & Kjaer 4230 sobre el micrófono del sonómetro en donde el indicador deberá marcar 93.8 ± 0.1 . Si no, ajustar hasta que se alcance el valor correcto. La calibración se conserva mientras no se apague el aparato, por lo que se deberá poner solo en pausa para pasar de una medición a otra.

Colocar los controles del sonómetro en la siguiente forma:

Power	On
Ref/Operate/Test	Operate
FSD	"110"
All/Max-Min/Pause	"All"
Tipo de Frecuencia	"A"
Ext/Filter	"Out"
Sound Incidence	Frontal
Display	"SPL"
Time Weighting	"Fast"
Detector	"RMS"

Paso No. 2

Medición del Nivel de Presión Sonora

Colocar los controles del sonómetro en la siguiente forma:

Power	"On"
Ref/Operate/Test	"Operate"
FSD	"Adecuadamente"
All/Max-Min/Pause	"Pause"
Tipo de Frecuencia	"A"
Ext/Filter	"Out"
Sound Incidence	"Frontal"
Time Weighting	"Fast"
Detector	"RMS"
Display	"Leq"
All/Max-Min/Pause	"All"

Pulsar reset y tomar las mediciones transcurridas durante un minuto a partir del siga del semáforo en los lugares en donde estos existan, en donde no, el minuto será contado al azar. Para colocar nuevamente en pause. Anotar las mediciones en display tanto el Leq, Máximo y Mínimo.

RESULTADOS

7. RESULTADOS

El proyecto dio inicio con la invitación a participar a los voceadores que trabajan en la zona centro de la ciudad de Guadalajara comprendida entre las calles Jesús García, Clz. Independencia, Av. La Paz y Av. Federalismo, que están expuestos al ruido ambiental, teniendo así un listado de 95 voceadores y 24 puestos de periódico.

Una vez hecha la invitación a participar en dicho estudio el listado de voceadores disminuye a 42 y 2 que no fueron incluidos ya que uno de ellos había sufrido una caída al trabajar con anterioridad en el ramo de la construcción lesionándose de un oído y otro de los voceadores estaba de hecho operado de un oído.

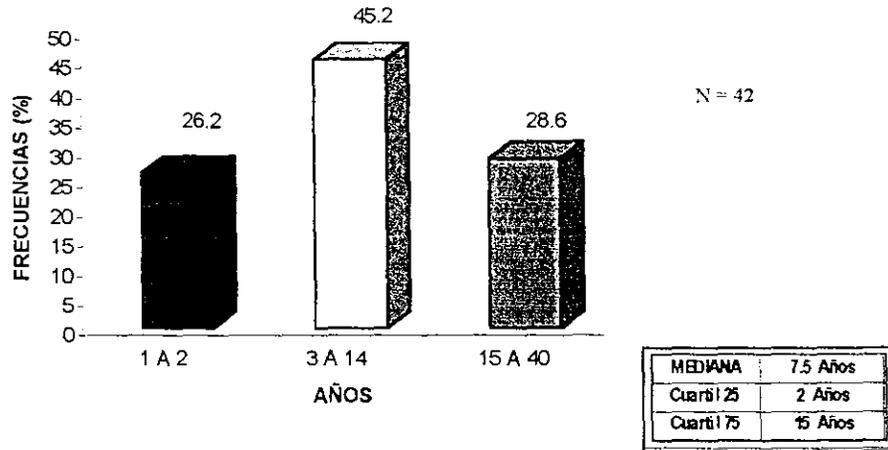
7.1. Distribución en función de tiempo, lugar y persona

- El 25% tienen de 1 a 2 años como voceador, el 50% tienen de 3 a 14 años y el 25% restante de 15 a 40 años como voceador. Al ordenar de menor a mayor el número de años trabajados se encontró que la mediana fue de 7.5 años como voceador al llegar a la cuarta parte del listado el voceador tenía 2 años (cuartil 25) y en las tres cuartas partes fue de 15 años (cuartil 75). Gráfica 1
- De los voceadores 40% trabajan de 5 a 8 horas por día y el 60% de 9 a 12 horas. En promedio los voceadores trabajan 9 horas al día encontrando que el 95% de ellos trabajan entre 4.5 y 13.5 horas lo cual corresponde a (2 std desv) Gráfica 2.
- La edad de los voceadores se encontró de la siguiente manera 20% tienen de 14 a 20 años de edad; 40% tienen entre 21 y 35 años; 20% entre los 37 y 45 años y 20% entre 50 y 60 años. Al ordenar de menor a mayor los años de edad se encontró que la mediana fue de 32 años de edad, al llegar a la cuarta parte del listado el voceador tenía 23 años (cuartil 25) y al llegar a las tres cuartas partes el voceador tenía 42 años de edad (cuartil 75) Gráfica 3.
- Con respecto al puesto de periódico 20% se ubican en calles de un sólo carril; 30% se ubican en calles con 2 a 4 carriles; 40% se ubican en calles con 6 carriles y solamente 10% se ubican en zona peatonal. Gráfica 4
- De los puestos de periódico el 80% se encuentran en esquina y el 20% en no esquina. Gráfica 5

- De la encuesta se obtuvo que un 60% son hombres y el 40% restantes son mujeres. Gráfica 6
- En cuanto a la preparación académica se observó que el 60% de los voceadores cuenta con estudios primarios; 30% con estudios medios y 10% con estudios superiores. Gráfica 7
- Al investigar las actividades laborales a que se dedicaban anteriormente, se encontró que el 20% trabajó en la industria; 40% en comercio establecido; 10% en comercio en la vía pública; 20% en zonas rurales y 10% en otro tipo de actividad. Gráfica 8
- La propiedad de los puestos de periódicos se encontró de la siguiente manera 60% son propietarios del puesto de periódicos y en el 40% restante lo rentan. Gráfica 9
- La percepción de acúfenos por los voceadores fue: 40% presentan acúfenos en condiciones de silencio y 60% no los perciben en condiciones de silencio. Gráfica 10
- Cuando los voceadores requieren de los servicios de salud 20% son derechohabientes del IMSS; 20% acuden a los Servicios Municipales; 40% recurren al médico particular; 10% son atendidos por el Farmacéutico y el 10% prefieren el uso de la Medicina Alternativa. Gráfica 11
- La percepción del ruido por los voceadores fue el 20% consideran estar expuestos a un nivel de ruido alto; 40% a un nivel de ruido medio y 40% a un nivel de ruido bajo. Gráfica 12
- Las actividades que realizan en sus días de descanso los voceadores se distribuyeron de la siguiente forma 50% se dedican al hogar; 20% realizan deporte; 10% realizan actividades al aire libre; 10% les gusta escuchar música fuerte y 10% no tienen día de descanso. Gráfica 13
- El ingreso mensual de los voceadores fue: el 50% tienen un ingreso de 300 a 900 pesos; 40% tienen un ingreso de 1000 a 2000 pesos y 10% tiene un ingreso de 2200 a 4000 pesos. Al ordenar de menor a mayor el ingreso mensual se encontró que la mediana fue de 900 pesos, al llegar a la cuarta parte de él listado el ingreso mensual fue de 680 pesos (cuartil 25) y al llegar a las tres cuartas partes el ingreso mensual fue de 1800 pesos (cuartil 75). Gráfica 14
- El ruido es visto por los voceadores como molestia de la siguiente manera: 40% consideran tener alguna molestia debida al ruido y 60% no presentan ninguna molestia debida al ruido. Gráfica 15

GRAFICA # 1

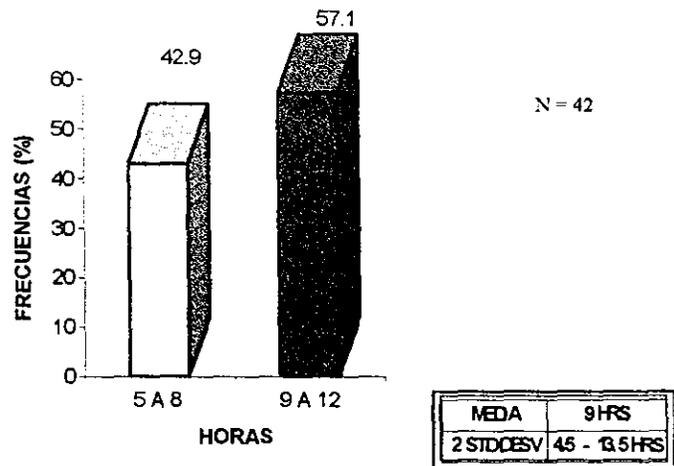
AÑOS DE TRABAJO COMO VOCEADOR EN LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

GRAFICA # 2

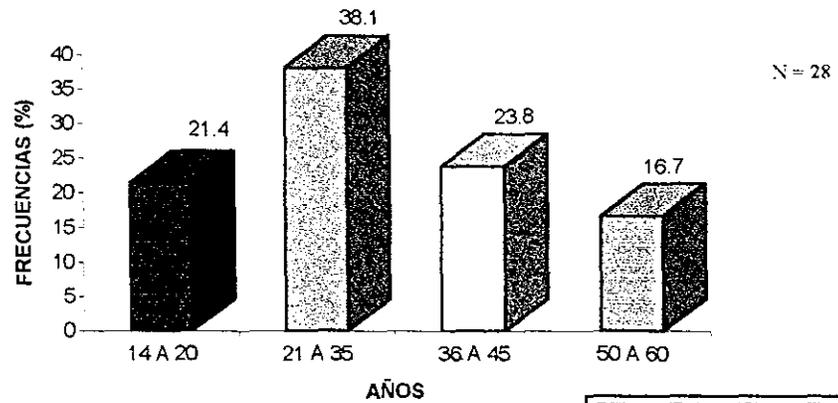
HORAS DE TRABAJO DIARIO DE LOS VOCEADORES DE LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

GRAFICA # 3

CATEGORÍAS POR AÑOS DE EDAD DE LOS
VOCEADORES DE LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE
GUADALAJARA. 1996

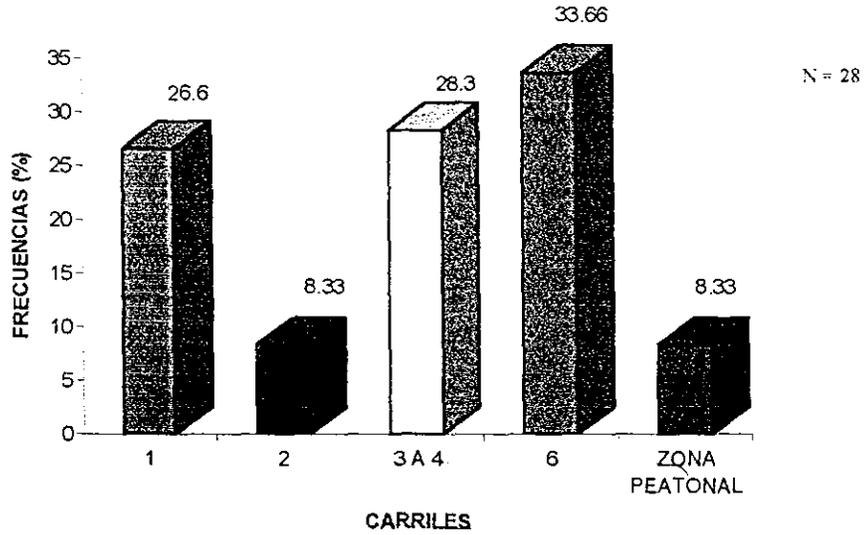


FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

MEDIANA	32 Años
Cuartil 25	23 Años
Cuartil 75	42 Años

GRAFICA # 4

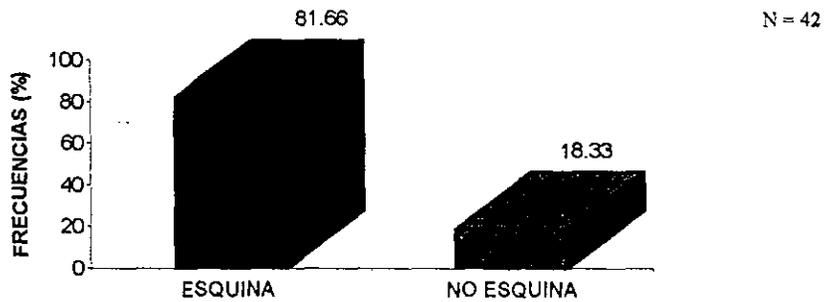
NÚMERO DE CARRILES DE LAS CALLES EN LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA, 1996



FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

GRAFICA # 5

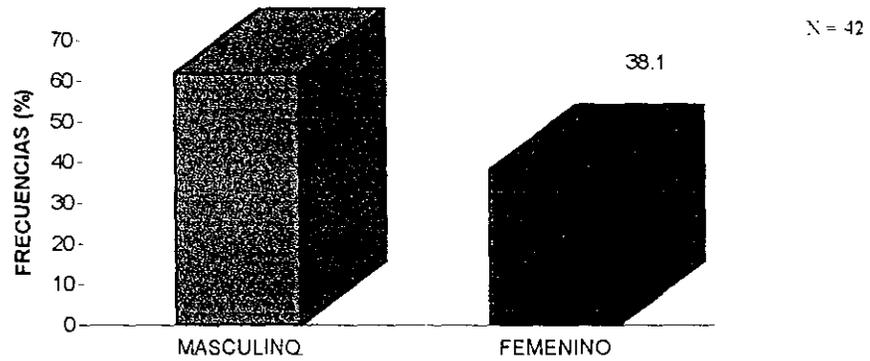
UBICACIÓN DE LOS PUESTOS DE PERIÓDICO EN LAS CALLES, ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA, 1996



FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

GRAFICA # 6

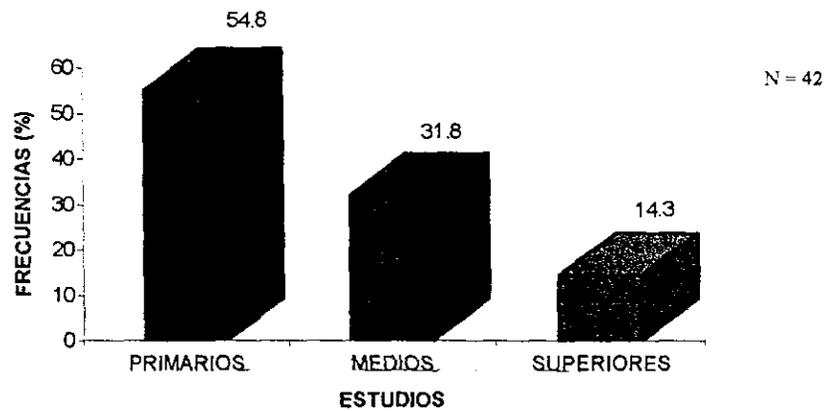
CATEGORÍAS POR SEXO, DE LOS VOCEADORES DE LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

GRAFICA # 7

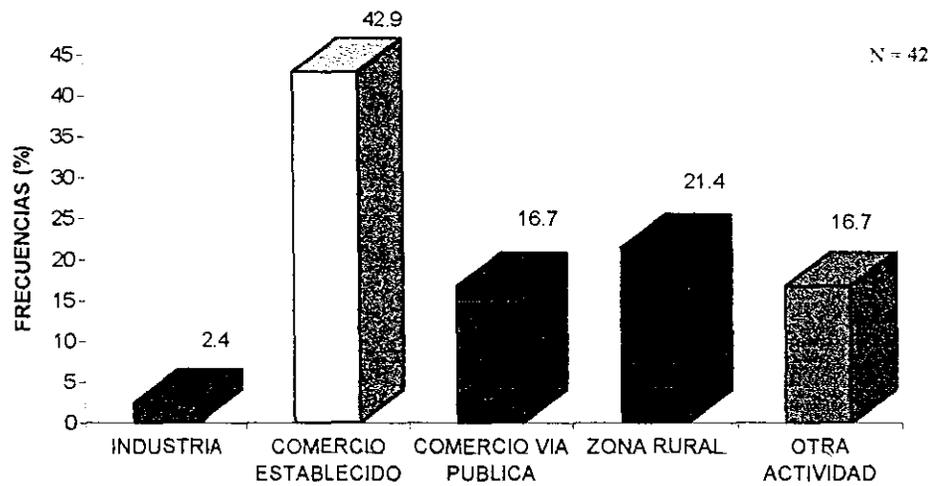
GRADO DE ESTUDIOS DE LOS VOCEADORES DE LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

GRAFICA # 8

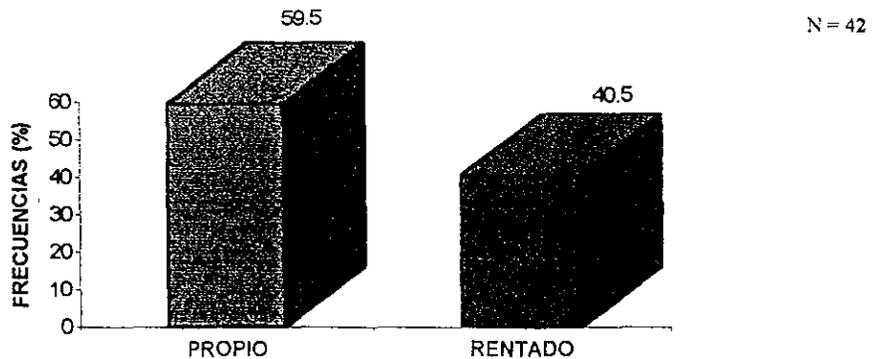
CATEGORÍAS POR ACTIVIDADES LABORALES ANTERIORES DE
LOS VOCEADORES DE LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE
GUADALAJARA. 1996



FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

GRAFICA # 9

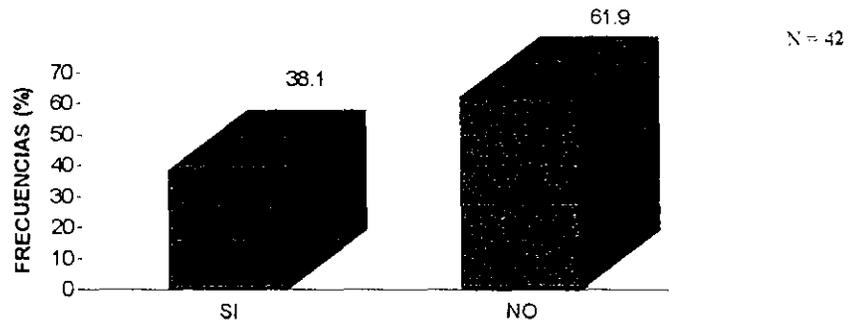
PROPIEDAD DEL PUESTO DE PERIODICOS DE LOS
VOCEADORES DE LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE
GUADALAJARA. 1996



FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

GRAFICA # 10

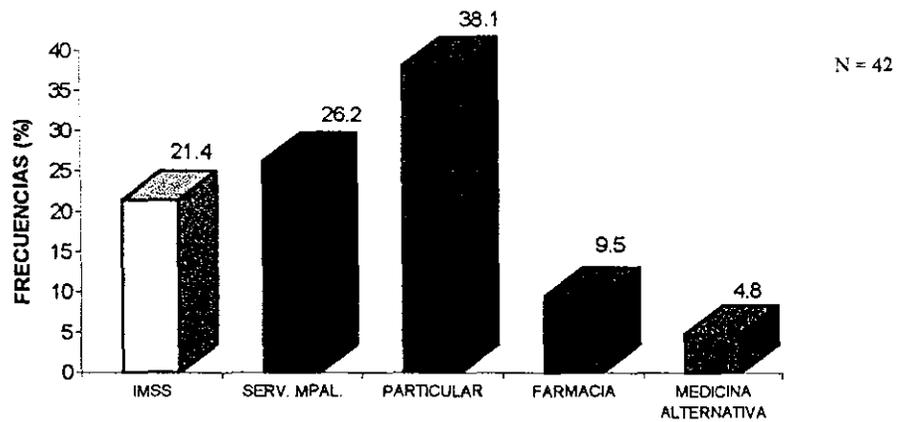
PRESENCIA DE ACUFENOS EN VOCEADORES DE LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA, 1996



FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

GRAFICA # 11

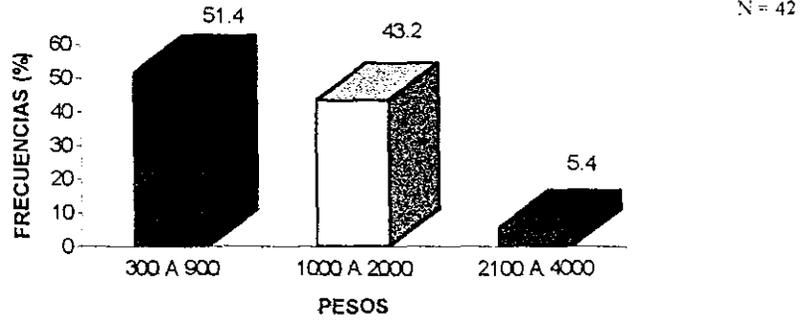
SERVICIOS DE SALUD UTILIZADOS POR LOS VOCEADORES DE LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA, 1996



FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

GRAFICA # 14

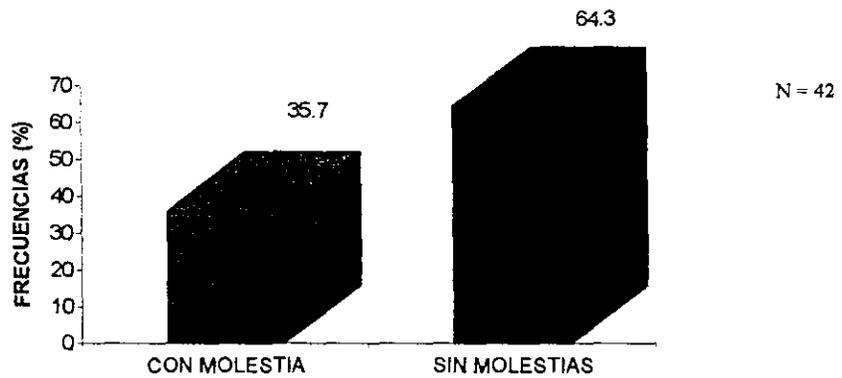
INGRESO MENSUAL DE LOS VOCEADORES DE LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

GRAFICA # 15

MOLESTIAS POR RUIDO EN LOS VOCEADORES DE LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

7.2. Ruido Ambiental

Se realizaron sonometrías en los cruceros donde se encuentran los voceadores expuestos al ruido ambiental. a continuación sólo se describen las mediciones encontradas en los cruceros donde se ubicaron los voceadores participantes; con el fin de registrar Nivel Sonoro Máximo, Nivel Sonoro Mínimo y Nivel Sonoro Continuo Equivalente (Leq) en los siguientes horarios de 9:00 A.M., 12:00 P.M., 15:00 P.M. y 18:00 P.M. para cada uno de ellos.

Los registros obtenidos para el nivel sonoro continuo equivalente (Leq) en los diferentes horarios son los siguientes:

- Para las 9:00 A.M. se encontró en 21% de los puntos medidos un nivel de ruido ambiental bajo; 64% un nivel de ruido ambiental moderado y 15% un nivel de ruido ambiental alto. En promedio los puntos medidos registraron un nivel sonoro continuo equivalente de 74.4 dB(A); registrando lecturas en el 95% de los puntos (2 std desv) desde 62.6 dB(A) a 86.3 dB(A).
- Para las 12:00 P.M. se encontró en 7% de los puntos medidos un nivel de ruido ambiental bajo; 79% un nivel de ruido ambiental moderado y 14% un nivel de ruido ambiental alto. En promedio los puntos medidos registraron un nivel sonoro continuo equivalente de 75.5 dB(A); registrando lecturas en el 95% de los puntos (2 std desv) desde 65.3 dB(A) a 85.8 dB(A).
- Para las 15:00 P.M. se encontró en 14% de los puntos medidos un nivel de ruido ambiental bajo; 68% un nivel de ruido ambiental moderado y 18% un nivel de ruido ambiental alto. En promedio los puntos medidos registraron un nivel sonoro continuo equivalente de 74.8 dB(A); registrando lecturas en el 95% de los puntos (2 std desv) desde 63.1 dB(A) a 86.5 dB(A).
- Para las 18:00 P.M. se encontró en 21% de los puntos medidos un nivel de ruido ambiental bajo; 75% un nivel de ruido ambiental moderado y 4% un nivel de ruido ambiental alto. En promedio los puntos medidos registraron un nivel sonoro continuo equivalente de 73.1 dB(A); registrando lecturas en el 95% de los puntos (2 std desv) desde 62.7 dB(A) a 83.5 dB(A). Gráfica 16 y 17

Los registros obtenidos para el nivel sonoro máximo encontrado en los diferentes horarios son los siguientes:

- Para las 9:00 A.M. se encontró en 25% de los puntos medidos un nivel de ruido ambiental medio y los 75% restantes un nivel de ruido ambiental alto. En promedio los puntos medidos registraron un nivel de ruido máximo de 85.8 dB(A); registrando lecturas en el 95% de los puntos (2 std desv) desde 71.6 dB(A) a 99.9 dB(A).

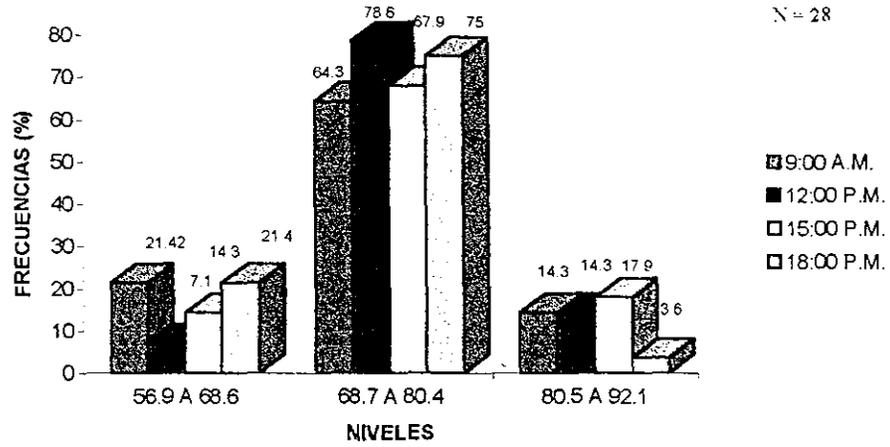
- Para las 12:00 P.M. se encontró en el 14% de los puntos medidos un nivel de ruido ambiental medio y los 86% restantes un nivel de ruido ambiental alto. En promedio los puntos medidos registraron un nivel de ruido máximo de 85.6 dB(A); registrando lecturas en el 95% de los puntos (2 std desv) desde 73.2 dB(A) a 98.0 dB(A).
- Para las 15:00 P.M. se encontró en el 25% de los puntos medidos un nivel de ruido ambiental medio y los 75% restantes un nivel de ruido ambiental alto. En promedio los puntos medidos registraron un nivel de ruido máximo de 85.4 dB(A); registrando lecturas en el 95% de los puntos (2 std desv) desde 72.4 dB(A) a 98.4 dB(A).
- Para las 18:00 P.M. se encontró en el 29% de los puntos medidos un nivel de ruido ambiental medio y los 71% restantes un nivel de ruido ambiental alto. En promedio los puntos medidos registraron un nivel de ruido máximo de 84.6 dB(A); registrando lecturas en el 95% de los puntos (2 std desv) desde 73.0 dB(A) a 96.1 dB(A). Gráfica 18 y 19

Los registros obtenidos para el nivel sonoro mínimo encontrado en los diferentes horarios son los siguientes:

- Para las 9:00 A.M. se encontró en el 92% de los puntos medidos un nivel de ruido ambiental bajo y los 8% un nivel de ruido ambiental medio. En promedio los puntos medidos registraron un nivel de ruido mínimo de 62.7 dB(A); registrando lecturas en el 95% de los puntos (2 std desv) desde 52.8 dB(A) a 72.6 dB(A).
- Para las 12:00 P.M. se encontró en el 73% de los puntos medidos un nivel de ruido ambiental bajo y los 27% restantes un nivel de ruido ambiental medio. En promedio los puntos medidos registraron un nivel de ruido mínimo de 64.5 dB(A); registrando lecturas en el 95% de los puntos (2 std desv) desde 54.7 dB(A) a 74.2 dB(A).
- Para las 15:00 P.M. se encontró en el 88% de los puntos medidos un nivel de ruido ambiental bajo y los 12% restantes un nivel de ruido ambiental medio. En promedio los puntos medidos registraron un nivel de ruido mínimo de 63.3 dB(A); registrando lecturas en el 95% de los puntos (2 std desv) desde 54.2 dB(A) a 72.5 dB(A).
- Para las 18:00 P.M. se encontró en el 92% de los puntos medidos un nivel de ruido ambiental bajo y los 8% restantes un nivel de ruido ambiental medio. En promedio los puntos medidos registraron un nivel de ruido mínimo de 63.7 dB(A); registrando lecturas en el 95% de los puntos (2 std desv) desde 54.4 dB(A) a 73.0 dB(A). Gráfica 20 y 21

GRAFICA # 16

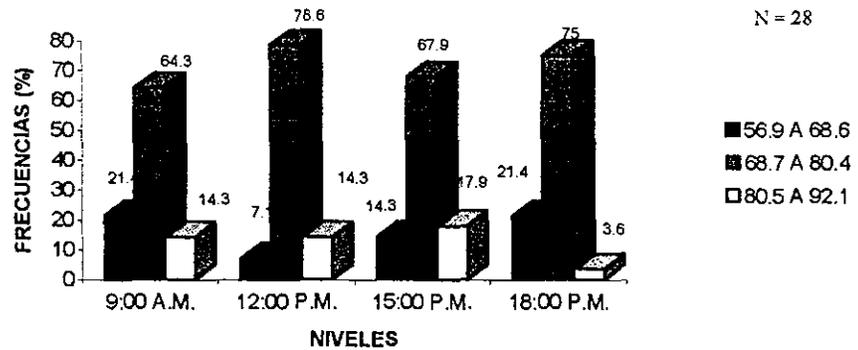
NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE (Leq) EN LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO

GRAFICA # 17

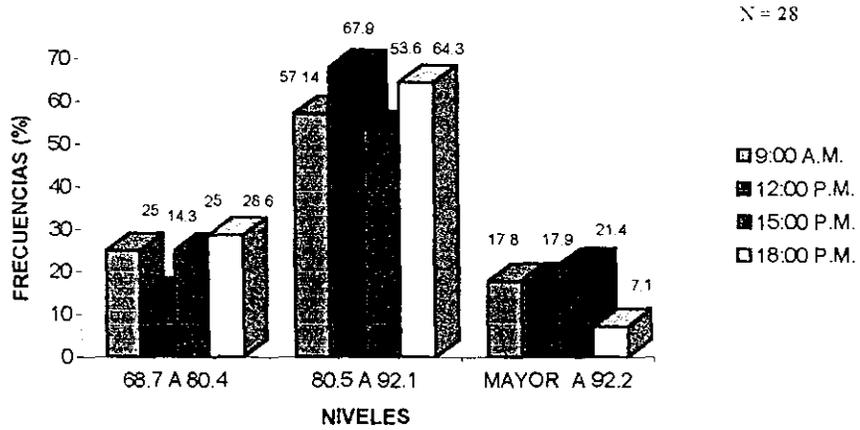
NIVEL SONORO CONTINUO EQUIVALENTE (Leq) EN LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO

GRAFICA # 18

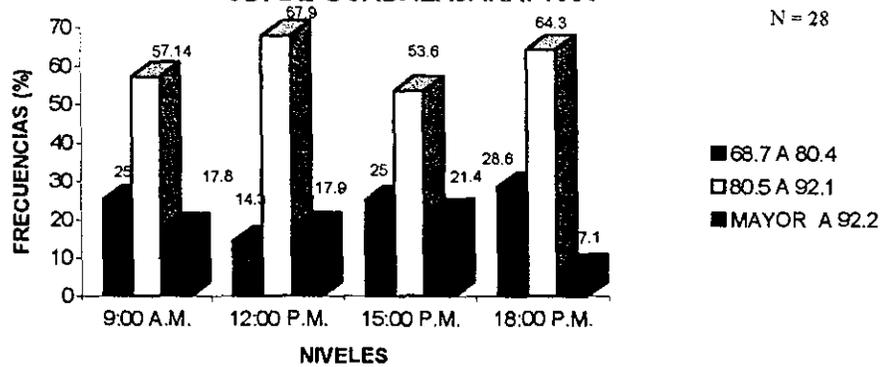
NIVEL SONORO MAXIMO (dB) EN LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO

GRAFICA # 19

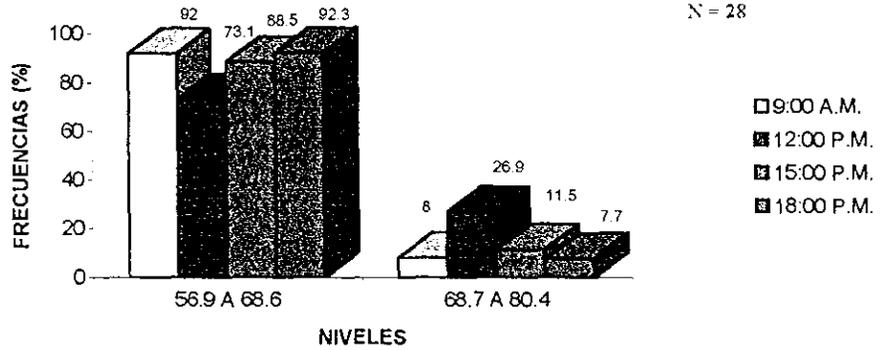
NIVEL SONORO MAXIMO (dB) EN LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO

GRAFICA # 20

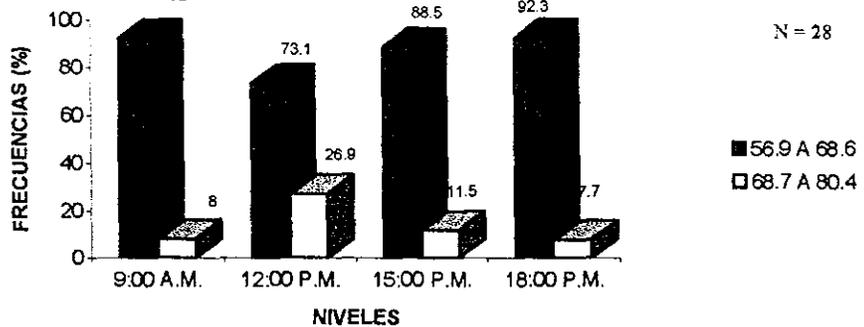
NIVEL SONORO MINIMO (dB) EN LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO

GRAFICA # 21

NIVEL SONORO MINIMO (dB) EN LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO

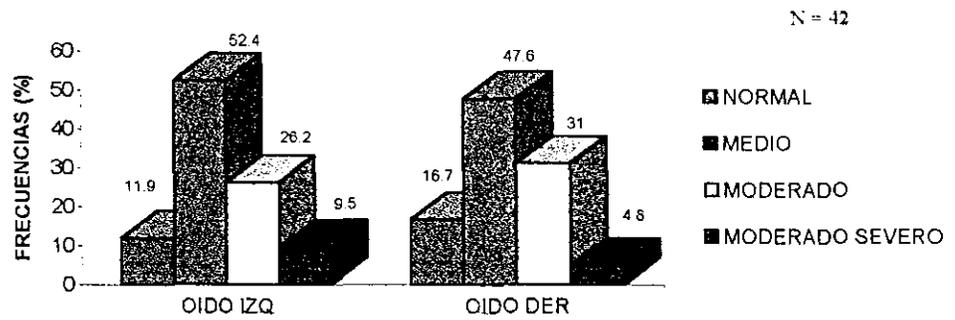
7.3. Capacidad Auditiva

Los grados de hipoacusia se valoraron sobre la base de la capacidad auditiva para sonidos agudos y graves en ambos oídos.

- Para el oído izquierdo utilizando sonidos graves se encontró en 12% capacidad auditiva normal, 52% capacidad auditiva media, 26% capacidad auditiva moderada y 10% capacidad auditiva moderada severa.
- Para el oído derecho utilizando sonidos graves se encontró en 17% capacidad auditiva normal, 48% capacidad auditiva media, 31% capacidad auditiva moderada y 4% capacidad auditiva moderada severa. Gráfica 22 y 23
- Para el oído izquierdo utilizando sonidos agudos se encontró en 57% capacidad auditiva normal, 29% capacidad auditiva media, 12% capacidad auditiva moderada y 2% capacidad auditiva moderada severa.
- Para el oído derecho utilizando sonidos agudos se encontró en 52% capacidad auditiva normal, 36% capacidad auditiva media, 10% capacidad auditiva moderada y 2% capacidad auditiva moderada severa. Gráfica 24 y 25

GRAFICA # 22

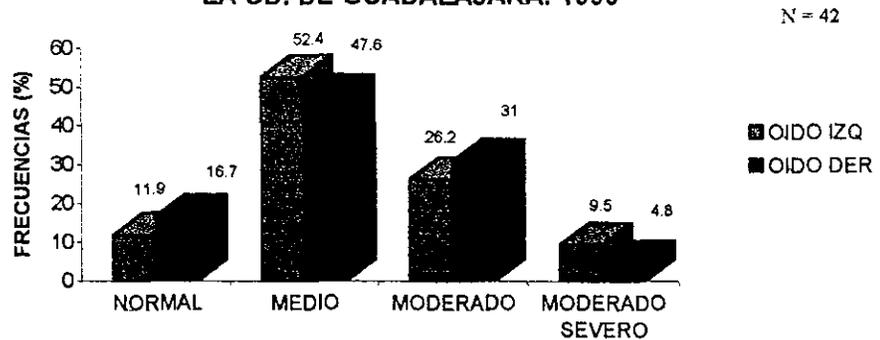
CAPACIDAD AUDITIVA PARA SONIDOS GRAVES EN AMBOS OÍDOS EN VOCEADORES DE LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON AUDIOMETRO

GRAFICA # 23

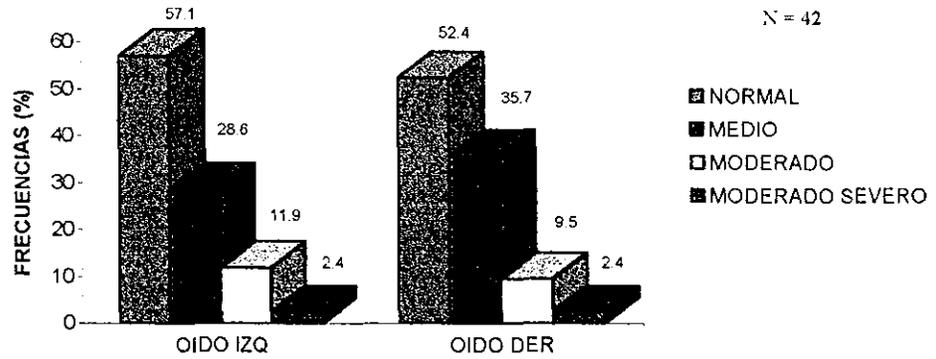
CAPACIDAD AUDITIVA PARA SONIDOS GRAVES EN AMBOS OÍDOS EN VOCEADORES DE LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON AUDIOMETRO

GRAFICA # 24

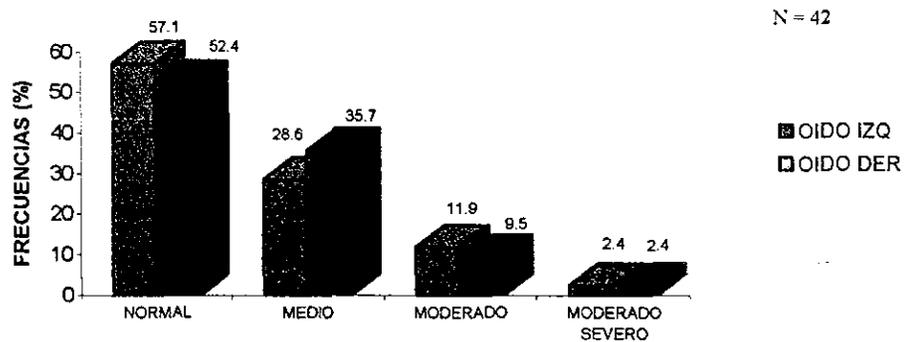
CAPACIDAD AUDITIVA PARA SONIDOS AGUDOS EN AMBOS OÍDOS EN VOCEADORES DE LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON AUDIOMETRO

GRAFICA # 25

CAPACIDAD AUDITIVA PARA SONIDOS AGUDOS EN AMBOS OÍDOS EN VOCEADORES DE LA ZONA CENTRO DE LA CD. DE GUADALAJARA. 1996



FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON AUDIOMETRO

7. 4 Asociación entre Ruido ambiental y Capacidad Auditiva.

- Un voceador que se expone a niveles de ruido sonoro continuo equivalente (Leq) alto y medio a las 9:00 A.M. tiene 2.14 veces más probabilidad de presentar hipoacusia en oído izquierdo para sonidos graves, en comparación con voceadores expuestos a niveles normales de ruido, sin embargo no podríamos concluir que los niveles altos y medios de ruido ambiental representen un factor de riesgo ya que en su intervalo de confianza del 95% no se puede identificar como un factor de exposición.

CAOISG

		CON HIPOACUSIA	SIN HIPOACUSIA	
L E Q 9 A M	A L T O	10	14	24
	M E D I O	2	6	8
		12	20	32

OR	I.C.
2.14	0.28 - 19.42

- Un voceador que se expone a niveles máximos de ruido en categoría alta y media a las 9:00 A.M. tiene 2.69 veces más probabilidad de presentar hipoacusia en oído izquierdo para sonidos graves, en comparación con voceadores expuestos a niveles normales de ruido, sin embargo no podríamos concluir que los niveles altos y medios de ruido ambiental representen un factor de riesgo ya que en su intervalo de confianza del 95% no se puede identificar como un factor de exposición.

CAOISG

		CON HIPOACUSIA	SIN HIPOACUSIA	
M A X 9 A M	A L T O	10	13	23
	M E D I O	2	7	9
		12	20	32

OR	I.C.
2.69	0.37 - 23.94

- Un voceador que se expone a niveles mínimos de ruido en categoría alta y media a las 9:00 A.M. tiene 2.75 veces más probabilidad de presentar hipoacusia en oído derecho para sonidos graves, en comparación con voceadores expuestos a niveles normales de ruido, sin embargo no podríamos concluir que los niveles altos y medios de ruido ambiental representen un factor de riesgo ya que en su intervalo de confianza del 95% no se puede identificar como un factor de exposición.

CAODSG

		CON HIPOACUSIA	SIN HIPOACUSIA	
M I N 9 A M	ALTO	1	1	2
	MEDIO	8	2	30
		9	2	32

OR	I.C.
2.75	0.0 - 117.68

- Un voceador que se expone a niveles mínimos de ruido en categoría alta y media a las 12:00 P.M. tiene 2.38 veces más probabilidad de presentar hipoacusia en oído derecho para sonidos graves, en comparación con voceadores expuestos a niveles normales de ruido, sin embargo no podríamos concluir que los niveles altos y medios de ruido ambiental representen un factor de riesgo ya que en su intervalo de confianza del 95% no se puede identificar como un factor de exposición.

CAODSG

		CON HIPOACUSIA	SIN HIPOACUSIA	
M I N 1 2 P M	ALTO	3	4	7
	MEDIO	6	19	25
		9	23	32

OR	I.C.
2.38	0.30 - 19.07

- Un voceador que se expone a niveles mínimos de ruido en categoría alta y media a las 18:00 P.M. tiene 2.75 veces más probabilidad de presentar hipoacusia en oído derecho para sonidos graves, en comparación con voceadores expuestos a niveles normales de ruido, sin embargo no podríamos concluir que los niveles altos y medios de ruido ambiental representen un factor de riesgo ya que en su intervalo de confianza del 95% no se puede identificar como un factor de exposición.

CAODSG

		CON HIPOACUSIA	SIN HIPOACUSIA	
M I N 1 8 P M	A L T O	1	1	2
	M E D I O	8	22	3
		9	23	32

OR	I.C.
2.75	0.0 - 117.68

DISCUSIÓN

8. DISCUSION

Este fue un proyecto que desde sus inicios tuvo el apoyo de la Universidad de Guadalajara a través del Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, cuando se creó este proyecto siempre se hizo pensando en la contribución que el mismo podría dar a la problemática cada día más palpable del ruido que genera el tráfico rodado en la zona centro de nuestra ciudad, pero difícil de asociar con las afectaciones en el ser humano.

El trabajo de campo estuvo dividido en dos etapas: La primera fue la realización de las Audiometrías así como de un cuestionario que era contestado a la vez.

La segunda consistió en la realización de las Sonometrías.

Al no contar con una cámara anecoica la Audimetría se llevo a cabo en la Biblioteca Iberoamericana la cual esta dotada de una amplia sala que cuenta con vidrios dobles para aislar un poco el ruido exterior, al pedirles a los voceadores se trasladaran a dicho lugar fue motivo por el cual el listado inicial de 93 personas se vio reducido a solo 42 tal vez por que son los que están más consientes de la problemática ambiental que están viviendo y desearían que se encontrara algún tipo de solución.

De la encuesta aplicada se obtuvo lo siguiente:

La edad de los voceadores abarco rangos de edad muy amplios de 14 a 60 años en donde al llegar a la mitad del listado el voceador tenia 32 años tal vez eso explique la cantidad promedio de horas de trabajo que fue de 9 hrs. Ya que la edad promedio en la población económicamente activa oscila alrededor de los 30 años.

Aún cuando en la bibliografía no refiere que la edad sea un factor predisponente para problemas auditivos podemos suponer que las personas jóvenes se pueden adaptar más fácilmente al ruido he incluso no afectarles ya que el 80% de los voceadores consideran estar expuestos a niveles medio y bajos de ruido ambiental, más sin embargo no debemos olvidar que los problemas auditivos se presentan a largo plazo y son de manera irreversibles.

El 50% de los voceadores tienen de 3 a 14 años en dicho trabajo razón por la cual pudieran todavía no referir tener problemas auditivos, ya que el 60% contestaron no presentar sonidos sin determinar la fuente de donde provienen (acúfenos) o pudiera influir el hecho de que en el 20% su actividad anterior era en el campo.

El 40% de los puestos se ubica en avenidas de 6 carriles que resultaron ser las de mayor exposición al ruido ambiental y solo un 10% en zona peatonal.

Dada la afluencia de personas y las actividades comerciales a que esto da lugar, es que los voceadores prefieren estar en las vías de mayor tránsito vehicular aún cuando esto represente una exposición mayor a ruido ambiental dado por el tránsito vehicular como por la actividad comercial que hay se desarrolla.

El 80% están en esquina y el 60% de los puestos son atendidos por sus propietarios quienes tienen una percepción mensual que va desde los \$300.00 a los \$4,000.00, dependiendo del lugar, horas de trabajo y días laborados ya que existen voceadores que no tienen día de descanso.

Comparados con el salario mínimo para 1996 que era de \$24.50 por día = \$735.00 mensuales podemos decir que este tipo de trabajo puede ser considerado como remunerativo, solo que se debe tomar en cuenta que están expuestos a inclemencias del tiempo, contaminación en general, inseguridad pública y falta de todo tipo de servicios básicos.

Al tiempo que se hacía la encuesta se llevó a cabo la Audiometría para la cual fue necesaria la capacitación por parte del Dr. Adrián Huerta Vallejo (Otorrinolaringólogo) quién amablemente me dio la capacitación necesaria para la aplicación e interpretación de los resultados, pues al no contar con la formación de médico cirujano partero no tenía los conocimientos indispensables para la exploración física del oído y poder señalar la presencia o ausencia de tapones de cerumen y cual era la apariencia física de la membrana timpánica en el momento de la audiometría. Ya que la bibliografía refiere que los tapones de cerumen pudieran estar actuando como protectores auditivos.

Lo cual podríamos considerarlo como un sesgo de información y clasificación, pues si bien no encontramos asociación entre ruido ambiental e hipoacusia este pudiera ser aún menor si la capacidad auditiva se vio disminuida por dicho tapón, ahora bien si lo consideramos como protector auditivo, que pasaría en varios años si éste no existiera, ya que no olvidemos que estamos hablando de población joven (promedio 32 años) con exposición relativamente corta en comparación con el tipo de problema que es la hipoacusia la cual tiene sus efectos a largo plazo y de manera irreversible.

Por otra parte este estudio no refleja por entero las condiciones de ruido de toda la zona centro ya que en el estudio realizado en la misma zona el 62% de las personas encuestadas consideraban al ruido como un problema importante y un porcentaje similar consideraban que los niveles de ruido eran altos (31).

En revisiones bibliográficas la afectación auditiva siempre estuvo aplicada al ruido producido por las maquinarias en los centros de trabajo (ruido laboral) aún

cuando este tipo de ruido ambiental a que están expuestos los voceadores de la zona centro debiera estar contemplado como un tipo de ruido laboral, ya que en promedio ellos pasan 9 hrs al día en dicho lugar.

Dentro de los niveles de capacidad auditiva encontrados en los voceadores para sonidos graves y agudos en oído derecho y oído izquierdo cabe destacar lo siguiente:

El 20% presentan hipoacusia moderada para sonidos graves en ambos oídos, 10% presentan hipoacusia moderada para sonidos agudos en ambos oídos, 4% presentan hipoacusia moderada severa para sonidos graves en ambos oídos y el 2% presentan hipoacusia moderada severa para sonidos agudos en ambos oídos.

La segunda parte consistió en las Sonometrías las cuales se realizaron en los cruceros donde se encontraban los voceadores los cuales se escogieron al azar y se sortearon para ver el día en que serían muestreados.

La Sonometría se llevó a cabo con sonometro calibrado diariamente en condiciones climáticas estables ya que condiciones de humedad y altas temperaturas pueden afectar las mediciones.

La bibliografía refiere países como España, Chile, Argentina quienes conscientes de que el problema de ruido ambiental es alto realizan mapas sonoros a nivel país, los cuales coinciden en señalar en que los niveles de ruido ambiental están altos tanto que en Buenos Aires se adopta el lema "Silencio es Salud" que beneficio en gran medida a la población.

En nuestro país son escasos los estudio que se realizan al respecto y son a nivel local encontrando que el promedio diario de ruido en una ciudad como la de México se encuentran entre 70 a 80 decibeles (dB) 1995 y se supone que cada año aumenta un decibel (16).

En nuestra ciudad de Guadalajara en el estudio realizado en 1995 se encontraron registros de hasta 92.1 dB para la zona centro, en el presente estudio el 13% de los puntos medidos presentan un nivel de ruido ambiental alto con un nivel sonoro continuo equivalente de 74.4 dB(A) para dicha zona.

Las mediciones fueron tomadas a las 9 a.m., 12 p.m., 15 p.m. y 18 p.m. donde se pudo observar que el comportamiento es constante ya que el ruido se mide de manera logarítmica, más sin embargo cabe señalar que en cualquier hora del día el nivel de ruido establecido por la normatividad de 68 dB se ve rebasada.

Aquí podemos hablar de otro sesgo de información ya que los puntos medidos fueron 60 pero las que se tomaron en cuenta para las inferencias estadísticas

solo fueron 28 con repetición de algunos puntos (14) en total 42, ya que los voceadores estaban expuestos a los mismos niveles de ruido ambiental por encontrarse en la misma calle o cruce de avenida. Lo que significa que si bien se encontró un nivel de ruido ambiental alto en el 13% de las mediciones este pudiera estar aún con un porcentaje mayor.

El estudio realizado para el mapa de ruido de la zona centro de la ciudad de Guadalajara se llevo a cabo en toda la zona motivo por el cual en comparación con el presente estudio existe un poco de diferencia más sin embargo ambos coinciden en que la Av. Alcalde y la Clz. Independencia son las avenidas con mayor ruido ambiental.

Con lo antes expuesto se ve la necesidad de crear una mayor consciencia tanto en las autoridades como en las personas, ya que debido a la respuesta encontrada (35.9%) no se pudo ser concluyente en nuestros resultados.

CONCLUSIONES

9. CONCLUSIONES

"Los seres humanos son el centro de las preocupaciones relacionadas con el desarrollo sostenible, tienen derecho a una vida saludable y productiva, en armonía con la naturaleza" (Agenda 21, Río de Janeiro 1992,OPS) (34)

Uno de los problemas prioritarios en Salud ambiental es el de evaluar daños a la salud de la población, por exposición a contaminantes, por tal razón atendiendo al estudio de uno de los agentes ambientales más dañinos y más evidentes en la actualidad, se realizó este proyecto que vincula el ejercicio profesional con la Salud ambiental al tratar de establecer la relación entre Ruido ambiental e Hipoacusia.

La contaminación por ruido se ha convertido en un fenómeno invasivo que afecta a todas las ciudades con desarrollo tecnológico, industrial y social. (16)

El objetivo de este trabajo consistió en estudiar la relación entre la contaminación acústica y la capacidad auditiva en voceadores que laboran en la zona centro de la ciudad de Guadalajara, con el fin de encontrar si existe asociación entre los diferentes niveles de ruido ambiental y grado de hipoacusia ya que en este campo, existen muy pocos estudios y dada la multicausalidad de la mayoría de los efectos que podrían estar relacionados con el ruido y la gran variabilidad individual que muestran las personas en sus repuestas ante este agente contaminante, es que se hace más complejo este tipo de estudios.

A continuación se presentan las conclusiones más importantes de este estudio:

1. Existen pocas investigaciones realizadas en este campo de trabajo sobre todo en nuestro país ya que la mayoría de las investigaciones se enfocan más al problema relacionado con el ruido laboral. Sin embargo en la actualidad la importancia del ruido ambiental está ampliamente reconocido como un problema de salud pública que afecta a millones de personas en todo el mundo así tenemos registros de que en España el 23%, Francia el 13% de la población están expuestas a un Nivel Sonoro Equivalente diario mayor de 65 dB(A) considerado como el límite superior de tolerancia o aceptabilidad para ruido ambiental, y cuyos efectos son tan diversos como dañinos a la capacidad auditiva, la interferencia con la comunicación hablada o la perturbación del sueño entre muchos otros. Sin embargo es necesario un mayor número de investigaciones ya que para los problemas de la contaminación ambiental no es fácil ser concluyentes. (5)

2. Los mecanismos por los que el ruido actúa son fisiológicos, afectando a las vías auditivas y psicológicas a través de una vía indirecta que afecta a la comunicación hablada, a la atención y al comportamiento de los individuos.

La determinación de la dosis acumulativa de ruido a que está sometida una persona durante cierto tiempo con el fin de poder establecer relaciones de causa-efecto presenta dificultades por la gran cantidad de factores que influyen en la exposición al ruido, tales como la edad estilo de vida, ocupación etc.

Al analizar los indicadores establecidos en función de la variable tiempo a través de los datos obtenidos con los formularios aplicados tenemos que:

El 50% de los voceadores tienen entre 3 y 14 años como voceador con un promedio de 9 hrs de trabajo diario.

Para los indicadores establecidos en función de la variable lugar:

El 40% de los puestos de periódico se ubican sobre avenidas (vías con 6 carriles) y el 80% de las veces están ubicados en esquina.

Para los indicadores establecidos para la variable persona:

La edad de los voceadores oscila entre los 14 y los 60 años, en donde el voceador que divide el listado en 2 partes iguales tiene 32 años y el 60% de los voceadores son hombres.

Cabe destacar que 3 de cada 10 de los voceadores cuenta con estudios medios y el 10% con estudios superiores. No se encontró ningún analfabeta.

La actividad laboral de los voceadores gira en torno al comercio, ya que 40% dice haber participado alguna vez de esta actividad y el 20% su actividad era en el campo.

En un 60% de los casos los voceadores son propietarios del puesto de periódico.

El 40% de los voceadores acuden a servicios médicos particulares, 20% son derechohabientes del IMSS.

Su ingreso oscila entre los \$300.00 y \$4000.00 pesos mensuales; pero para el 50% de los voceadores el ingreso mensual es entre los \$300 y los \$900.00.

Al realizar las sonometrías estas se agruparon en tres categorías de ruido ambiental: bajo, medio y alto. De este modo se pudieron establecer algunas diferencias en las lecturas obtenidas, tomando especial atención en los porcentajes de ruido medio y alto.

Para el Nivel Sonoro Máximo :

En promedio el 77% de los puntos medidos presentó un nivel de ruido ambiental alto con un nivel sonoro máximo de 85.3 dB(A).

Para el Nivel Sonoro Mínimo :

En promedio el 13.8 % de los puntos medidos presentó un nivel de ruido ambiental medio con un nivel sonoro mínimo de 63.5 dB(A). y

Para el Nivel Sonoro Continuo Equivalente (Leq) :

En promedio el 13 % de los puntos medidos presentó un nivel de ruido ambiental alto con un nivel sonoro continuo equivalente de 74.4 dB(A).

En base a esto encontramos que tanto para el nivel sonoro máximo, mínimo y continuo equivalente, las lecturas obtenidas en los diferentes horarios son muy similares, con variaciones insignificantes, entre un horario y otro; por lo cuál podemos establecer que el ruido ambiental permanece constante en el transcurso del día, pero no obstante rebasa el nivel de ruido establecido por la normatividad.

Para evaluar los grados de hipoacusia se realizaron audiometrías en todos aquellos voceadores incluidos en el estudio, a través de la valoración de la capacidad auditiva para sonidos agudos y graves en ambos oídos.

Encontrándose que:

El 33% tiene hipoacusia moderada en oído izquierdo y derecho para sonidos graves. En cambio para sonidos agudos solo el 10%.

El 10% tiene hipoacusia moderada severa en oído izquierdo y derecho para sonidos graves.

Y el 20% tienen hipoacusia moderada severa para sonidos agudos en oído derecho e izquierdo.

Aún cuando no se encontró asociación entre los diferentes niveles de ruido ambiental registrados y el nivel de capacidad auditiva medida en los voceadores expuestos al ruido ambiental. Esto debido al tipo de muestreo (no probabilístico, por conveniencia) ya que para poder practicar las audiometrías fue necesario trasladar a los voceadores, mismos que en su momento no pudieron abandonar su lugar de trabajo, quedando un tamaño muestral muy pequeño.

Sin embargo queda de manifiesto la importancia de estudios como este que pueden evidenciar los efectos a la salud por exposición a contaminantes como lo es el ruido ambiental. Así también las investigaciones en este campo

requieren de una sistematización más a fondo y de una participación interdisciplinaria e interinstitucional intensa cuyos beneficios se traduzcan en mejores condiciones de Salud ambiental para los pobladores de esta ciudad.

Los aspectos rescatables y valiosos obtenidos a partir del desarrollo de este proyecto giro principalmente alrededor de los siguientes rubros:

- Se estudio un grupo de población con problema de Salud laboral no abordado.
- Se eligió un grupo de población que percibe un problema de calidad ambiental muy severo no solo por ruido sino por exposiciones a condiciones climáticas adversas, contaminaciones atmosféricas, concentraciones de actividades, falta de acceso a servicios básicos.
- Se tubo participación a pesar de los inconvenientes a los que se tenían que someter los voceadores en el estudio (dejar el puesto, trasladarse a la biblioteca, etc)
- Se trabajo con un gremio que se puede considerar desagregado ya que los voceadores participantes pertenecen a dos sindicatos diferentes ó a ninguno, por lo cual se hubiera podido tener un alcance mayor y una capacidad de atención y respuesta más adecuada particularmente en lo que se refiere a canalizar acciones de atención a la problemática identificada.

9.1 Recomendaciones

Para resolver en alguna medida la contaminación por ruido se necesita la participación de toda la población para asumir medidas como las siguientes que disminuyan en forma significativa el ruido característico de las grandes ciudades:

- Disminuir el uso de claxon
- No usar tubos de escape abiertos
- Moderar el volumen del radio en los automóviles
- Limitar el uso de la sirena de patrullas policiaca, carros de bomberos, y ambulancias hospitalarias exclusivamente a casos justificados.
- Moderar los niveles del sonido en discotecas y centros nocturnos, a decibeles que no afecten a la salud; hacer lo mismo en reuniones sociales y fiestas.
- Moderar el sonido de magna voces y aparatos musicales en las ferias populares; Establecerlos en lugares apropiados (16).
- Es necesario implementar programas que incluyan educación para la Salud ambiental puesto que no se trata solamente de identificar el problema sino de atenderlo en la medida de lo posible y ello significa darlo a conocer a las autoridades competentes y sugerir medidas de protección al personal expuesto.

GLOSARIO

10. GLOSARIO

Audiómetro.- Dispositivo electrónico que permite la presentación de frecuencias e intensidad específicas en cada oído, a través de conducción aérea y conducción ósea. La prueba se realiza en una habitación aislada acústicamente y utilizando una amplia gama de sonidos en ambos oídos. Para el estudio clínico, se utilizan frecuencias entre 250 y 8,000 Hz. las respuestas se miden en decibelios (Harrison 1994)

Ambiente.- El resultante, en un momento determinado, de todas las condiciones e influencias a las que está sometido un sistema.

Audiograma de tono puro.- Un gráfico que muestra el nivel auditivo en función de la frecuencia.

Audiograma.- Gráfico que muestra el nivel auditivo (humbral) en función de la frecuencia.

Auricular.- Un transductor electroacústico diseñado para ser estrechamente acoplado al oído, capaz de generar oscilaciones acústicas cuando es excitado por señales eléctricas.

Cámara Anecoica.- Una habitación cuyos límites absorben prácticamente todo el sonido incidente sobre ellos aportando por tanto esencialmente, condiciones de campo libre.

Ciclo.- De una cantidad periódica, la secuencia completa de valores de una cantidad periódica que se produce durante un periodo.

Conducción del aire.- El proceso por el cual el sonido viaja hacia el oído interno a través de una vía en el aire en el canal del oído externo, utilizando entonces la membrana del tímpano y la cadena de huesecillos.

Conducción Osea.- La transmisión del sonido al oído interno a través de la vibración mecánica de los huesos craneales y los tejidos blandos.

Decibelio.- Una unidad de nivel que denota la relación entre dos cantidades que son proporcionales a la potencia, el número de decibelios es diez veces el logaritmo (de base 10) de esta relación. En muchos campos sonoros, las relaciones de presión sonora no son proporcionales a las correspondientes relaciones de potencia, pero es una práctica habitual ampliar el uso de la unidad a tales casos. Un decibelio es un décimo de un belio. Símbolo de la unidad: dB.

Desplazamiento de Umbral.- Un aumento en el umbral de audición para una frecuencia determinada; por ejemplo, como resultado de la exposición al ruido.

Intensidad del Sonido.- En un punto para una dirección especificada, la tasa media de energía sonora transmitida en una dirección concreta a través de una unidad de área normal a está dirección en el punto considerado unidad: vatio por metro cuadrado. Símbolo de la unidad: W/m^2 . Letra del símbolo: I.

Longitud de onda.- De una onda periódica en un medio isotrópico, la distancia perpendicular entre los dos frentes de onda en que los desplazamientos tienen una diferencia de fase de un período completo. Unidad: metro. Símbolo de la unidad: m. Letra del símbolo: λ .

Frecuencia.- De una función periódica en el tiempo, el número de veces que la cantidad se repite a sí misma en un segundo (v. g., número de ciclos por segundo). El recíproco del período. Unidad: Herzio. Símbolo de la unidad: Hz.

Nivel Auditivo.- Para una frecuencia determinada, el número de decibelios que el umbral de un oído supera el nivel cero de referencia de un audiómetro normalizado. Unidad: decibelio. Símbolo de la unidad: dB. Abreviatura: HL.

Nivel de exposición sonora.- Para un período de tiempo o un suceso determinado, el logaritmo de la relación entre la integración temporal de la presión sonora al cuadrado con ponderación de frecuencia y el producto de la presión sonora de referencia de 20 micropascales por la duración de referencia de un segundo. En decibelios, 10 veces el logaritmo de base 10 de esta relación; se asume la ponderación de frecuencia A, salvo que se especifique lo contrario. Unidad: decibelio. Símbolo de la unidad: dB. Abreviatura: SEL. (ASEL, si es con ponderación A).

Nivel de presión sonora.- En el aire, 20 veces el logaritmo (de base 10) de una presión sonora determinada con respecto de una presión sonora de referencia de 20 micropascales. Unidad: decibelio. Símbolo de la unidad: dB. Abreviatura: SPL.

Nivel sonoro de presión sonora continuo equivalente.- Durante un período de tiempo establecido, el logaritmo de la relación entre la raíz cuadrática media de la presión sonora y la presión sonora de referencia. Para sonido transmitido por el aire, salvo que se especifique de otra manera, el nivel de presión sonora promediado en el tiempo en decibelios es 20 veces el logaritmo de base 10 del nivel de presión sonora durante el tiempo establecido respecto a la presión sonora de referencia de 20 micropascales. Unidad: decibelios. Símbolo de la unidad: dB. Símbolo: Lpt.

Nivel de Ruido.- Igual que nivel sonoro. Habitualmente utilizado para describir el sonido no deseado.

Nivel de Sonoridad.- De un nivel, el nivel de presión sonora de una onda libre progresiva plana con una frecuencia de 1000 Hz que se juzga como igualmente sonora que el sonido desconocido, cuando se presentan a oyentes con audición normal situados frente a la fuente. Unidad: fono. Abreviatura: LL.

Nivel del umbral auditivo.- Para una señal especificada, la cantidad en que el umbral de audición de cualquiera de los oídos supera un umbral de audición estandarizado especificado. Unidad: decibelio. Símbolo de la unidad: dB.

Nivel Sonoro con ponderación A.- El nivel sonoro obtenido mediante el uso de la ponderación A. Unidad: decibelio. Símbolo de la unidad: dB. A menudo el símbolo de la unidad es seguido de la letra A entre paréntesis, v.g., dB(A), para indicar que se ha utilizado la ponderación A.

Nivel sonoro continuo equivalente.- El nivel de un sonido estable que, en un período de tiempo establecido y en una localización determinada, tiene la misma energía sonora con ponderación A que el sonido que varía con el tiempo. Unidad: decibelio. Símbolo: dB. Abreviatura: QL. Símbolo: Leq.

Nivel sonoro máximo con ponderación A.- El mayor nivel sonoro medido en un sonómetro, durante un intervalo de tiempo o suceso designado, utilizando la ponderación A y el promedio temporal rápido. Unidad: decibelio. Símbolo de la unidad: db. Abreviatura: MXLA. Símbolo: Lamex.

Sonido.- Es producido por la vibración de cuerpos o moléculas de aire y se desplaza a modo de onda longitudinal, es una forma de energía mecánica. La emisión sonora de una fuente se mide en Watts y la intensidad del sonido en un punto del espacio se define como la velocidad de flujo de energía por unidad de superficie medida en Watts/m^2 .

La magnitud percibida del sonido se define como sonoridad y su equivalente en decibeles recibe el nombre de Nivel de Sonoridad (OPS/83)

Sonido.- Una alteración física en un medio (p. ej., aire) que puede ser detectada por el oído humano.

Sonido.- Alteración mecánica que se propaga en forma de movimiento ondulatorio a través del aire y otros medios elásticos.

Octava.- El intervalo de frecuencia entre dos sonidos cuya relación de frecuencia es 2.

Onda.- Una alteración que se propaga en un medio de tal manera que, en cualquier punto del medio, la cantidad que sirve como medida de la alteración es una función del tiempo; en tanto que, en cualquier instante, el desplazamiento en un punto es una función de suposición.

Período.- De una cantidad periódica, el menor incremento de la variable independiente para una función que se repite a si misma.

Ponderación.- Una respuesta de frecuencia normalizada que aporta un sonómetro.

Receptor.- Una persona (o personas) o equipamiento que se ve afectado por el ruido.

Ruido.- Es toda alteración mecánica que se propaga en forma de movimiento ondulatorio a través del aire y de otro medio elástico o mecánico como el agua o el acero ocasionando niveles de presión acústica elevados.

Ruido Ambiental.- Es todo sonido, generalmente de naturaleza aleatoria, cuyo espectro no exhibe componentes de frecuencia diferenciales ó (claramente definidos).

Sonido ambiental.- El sonido envolvente asociado con un ambiente determinado en un momento específico, compuesto habitualmente del sonido de muchas fuentes en muchas direcciones, próximas y lejanas, incluida (s) la (s) fuente (s) de interés específico.

Sonómetro.- Un instrumento que es utilizado para la medición del nivel sonoro, con ponderación de frecuencia y ponderación exponencial de tiempo promedio estandarizadas. Abreviatura: SLM.

Sonoridad.- El atributo de la sensación auditiva en términos mediante los que los sonidos pueden ordenarse sobre una escala que se extiende de bajo a alto. Unidad: Sonio.

Tono.- El atributo de la sensación auditiva en términos de los cuales pueden ordenarse los sonidos sobre una escala que va de bajo a alto. (El tono de un sonido complejo depende fundamentalmente del contenido de frecuencia del sonido, así como de la presión sonora y de la forma de onda).

Umbral de audición.- Para un oyente determinado, la presión sonora mínima de un sonido especificado que es capaz de evocar una sensación auditiva. Se asume que el sonido que llega al oído desde otras fuentes es insignificante. (Hay que especificar las condiciones generales de medición, por ejemplo, oír con un oído, dos oídos, en campo libre o con auriculares).

BIBLIOGRAFÍA

11. BIBLIOGRAFÍA

1. **BEHAR A.** El Ruido y su Control. 2ª Edición. México: Trillas, 1994; 166.
2. **MARTÍNEZ R. BERISTAIN S.** Breve historia de la acústica. Acústica, 1994; 5:3.
3. **GARCÍA GA.** Estudio de los efectos del ruido ambiental sobre la salud en medios urbanos y laborales. Monografies Sanitaries, 1991; Serie D Núm. 11: 175 Generalitat Valenciana.
4. **OROZCO M. DELGADILLO S. FRÍAS U. MEDINA C. GARCÍA V. IBARRA C.** Estudio Preliminar de Ruido Ambiental de la Zona Centro de la Ciudad de Guadalajara. Segundo Congreso Mexicano de Acústica. Guadalajara, Jal., México. 1995: 1-18.
5. **SANZ SA. JM.** El Ruido. Madrid, España. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, 1987;113.
6. **OCHOA P. BOLAÑOS F.** Medida y Control del Ruido. Barcelona, España: Marcombo, 1990;106.
7. **OROZCO M. MARTHA. ET AL.** Estudio de ruido ambiental en la zona centro de la ciudad de Guadalajara. Segundo Congreso Mexicano de Acústica. Guadalajara, Jal., México. 1995: 1-10.
8. **CADARSO GF.** Ruidos. Instituto Tecnológico Geominero de España, Madrid. 1991; 3:1-18.
9. **STANLEY NF.** Audiología. Otorrinolaringología, México D.F. Manual Moderno, 1978: 15-23.
10. **WILLIAMS KF. LANCASTER S.** Sordera. Otorrinolaringología. México D.F. Manual Moderno, 1986; 17-31.
11. **OPS. OMS.** Criterios de salud ambiental aplicables al ruido. México D.F. 1983; 85.
12. **BARÓN RA.** El precio en salud. La tiranía del ruido. Fondo de cultura económica. México D.F. 1970; 57-134

13. **HARRISON**. Audición. Principios de Medicina Interna. 13ª Edición. España. Interamericana Mc Graw - Hill. 1994; Vol. 1:131-135.
14. **FARRERAS R**. Trastorno del equilibrio de la marcha. Medicina Interna. 12ª Edición. España. Doyma. 1992; Vol. 2: 1346-1352.
15. **DE LAS PEÑAS JA**. Contaminación Acústica. Monografías de la Secretaría Gral. Del Medio Ambiente. España. 1990: 415-435.
16. **GORDILLO HD**. Contaminación por Ruido. Interamericana: Ecología y Contaminación Ambiental. México. 1995; 79-89.
17. **SECRETARIA DE DESARROLLO SOCIAL**. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-081-ECOL-1994. Que establece los límites máximos de emisión de ruido de las fuentes fijas y su método de medición. Diario Oficial de la Federación. Viernes 13 de Enero de 1995. México, D.F.
18. **NEGRETE RJ**. Contaminación por Ruido. Acústica, 1994; 4: 4-7.
19. **CYRIL MH**. Manual de Medidas Acústicas y Control del Ruido. 3ª Edición. España: Mc Graw Hill, 1995; 54 Capítulos.
20. **DELGADILLO SA**. Contribución al estudio de ruido ambiental, fundamentos teóricos y problemática en la zona centro de Guadalajara. Tesis: Universidad de Guadalajara. 1998.
21. **BERISTAIN S**. Localización de fuentes de ruido y análisis de intensidad sonora. Acústica, 1994; 4. 8-9.
22. **SEBALLOS S. COSTOBAL H**. Factibilidad de cuantificar el impacto ambiental generado por ruido comunitario. Acústica, 1994; 5: 4-6.
23. **BRUEL & KJAER**. La Medida del Sonido. Dinamarca: BK. 1980;32.
24. **GARCÍA A**. Algunas consideraciones sobre la contaminación acústica y sus efectos en zonas urbanas. TecniAcústica. 1-13.
25. **GARCÍA A. GARRIGUES JV**. Respuesta de los valencianos ante el ruido ambiental. TecniAcústica. 1-4.
26. **ALAMAR M. GARCÍA A**. Estudio del ruido ambiental en Alcoi. TecniAcústica. Valladolid. 1993; 3-6.
27. **MORALES SM. GONZÁLEZ A. COTANDA GP. GARCÍA GA. GARCÍA RA**. Evaluación de los efectos del ruido ambiental sobre los residentes en el centro histórico de Valencia. TecniAcústica. 1991; 1-12.

28. **SAN MARTÍN FH. MARTÍN HA. CARRACO PJ.** Epidemiología. Madrid: Días de Santos, 1990; 524.
29. **BEAGLEHOLE R. BONITA R. KJELLSTRÖM T.** Epidemiología Básica. Washington, D.C.: OPS, 1994;181.
30. **HERNÁNDEZ CF. ALVARADO E. PINEDA E.** Metodología de la Investigación. México: Limusa, 1986; 287.
31. **OROZCO MM. CASTRO GV. DELGADILLO SA.** Estudio de percepción social del ruido en Guadalajara. Tercer Congreso Mexicano de Acústica. Acapulco Gro., México. 1996; 115-122.
32. **POLIT D. HUNGLER B.** Investigación Científica en Ciencias de la Salud. 4ª Edición. México: Interamericana Mc Graw Hill, 1994;679.
33. **HERNÁNDEZ SR. FERNÁNDEZ CC. BAPTISTA LP.** Metodología de la Investigación. 1ª Edición. México: Interamericana Mc Graw Hill, 1991; 505.
34. **GARIBAY G.** La salud ambiental. Retos y perspectivas hacia el siglo XXI. Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, 1997;155.

ANEXOS

CUADRO 1

OPERACIONALIZACIÓN DE CONCEPTOS

VARIABLES	DEFINICIONES	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICES
Tiempo.	Tiempo: Periodo transcurrido entre dos eventos.	1) Como voceador. 2) Tiempo promedio de trabajo diario.	Años de trabajo. Horas de trabajo promedio por día.	
Lugar.	Lugar: Area delimitada.	1) Avenida. 2) Calle. 3) Zona peatonal.	Número de carriles. Esquina o no.	

CUADRO 1

OPERACIONALIZACIÓN DE CONCEPTOS

VARIABLES	DEFINICIONES	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICES
Persona.	Persona: Cualidades generales o inherentes a la constitución de un sujeto.	<p>1) Edad. Tiempo transcurrido desde su nacimiento.</p> <p>2) Sexo. Cualidad inherente del sujeto.</p> <p>3) Escolaridad cursada.</p> <p>4) Trabajo anterior.</p> <p>5) Puesto de periódico</p> <p>6) Persive algún sonido en condiciones de silencio.</p> <p>7) Servicios de salud utilizados.</p> <p>8) Percepción de los ruidos ambientales en la zona donde vive.</p> <p>9) Actividad realizada en el tiempo libre.</p> <p>10) Ingreso mensual.</p>	<p>Años.</p> <p>a) Masculino. b) Femenino.</p> <p>a) Analfabeta. b) Primaria incompleta. c) Primaria completa. d) Secundaria incompleta. e) Secundaria completa. f) Carrera técnica. g) Bachillerato. h) Profesional.</p> <p>a) Industria. b) Comercio establecido. c) Comercio vía pública. d) Zona rural. e) Otra actividad.</p> <p>a) Propio. b) Rentado. c) Prestado. d) Empleado.</p> <p>a) Sí. b) No.</p> <p>a) IMSS. b) SSA. c) DIF. d) Servicios Médicos Municipales. e) Particular. f) Farmacéutico. g) Otros.</p> <p>a) Alto. b) Medio. c) Bajo.</p> <p>Pregunta abierta.</p> <p>Ingreso en pesos por mes.</p>	

OPERACIONALIZACIÓN DE CONCEPTOS (Continuación)

VARIABLES	DEFINICIONES	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICES
<p>Capacidad Auditiva.</p>				<ul style="list-style-type: none"> - Oído der. sonido agudo de 1500 Hertz y más: Moderada de 41a 55 dB - Oído der. sonido grave de 1500 Hertz y menos: Moderada de 41a 55 dB - Oído izq. sonido agudo de 1500 Hertz y más: Moderada Severa de 56 a 70 dB - Oído izq. sonido grave de 1500 Hertz y menos: Moderada Severa de 56 a 70 dB - Oído der. sonido agudo de 1500 Hertz y más: Moderada Severa de 56 a 70 dB - Oído der. sonido grave de 1500 Hertz y menos: Moderada Severa de 56 a 70 dB

OPERACIONALIZACIÓN DE CONCEPTOS(Continuación)

VARIABLES	DEFINICIONES	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICES
<p>Capacidad Auditiva.</p>				<ul style="list-style-type: none"> - Oído izq. sonido agudo de 1500 Hertz y más: Severa de 71 a 90 - Oído izq. sonido grave de 1500 Hertz y menos: Severa de 71 a 90 - Oído der. sonido agudo de 1500 Hertz y más: Severa de 71 a 90 - Oído der. sonido grave de 1500 Hertz y menos: Severa de 71 a 90 - Oído izq. sonido agudo de 1500 Hertz y más: Profunda de 91 y más - Oído izq. sonido grave de 1500 Hertz y menos: Profunda de 91 y más - Oído der. sonido agudo de 1500 Hertz y más: Profunda de 91 y más - Oído der. sonido grave de 1500 Hertz y menos: Profunda de 91 y más

OPERACIONALIZACIÓN DE CONCEPTOS(Continuación)

VARIABLES	DEFINICIONES	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICES
Niveles de ruido ambiental.	<p>Ruido Ambiental: Es todo sonido, generalmente de naturaleza aleatoria, que se propaga en forma de movimiento ondulatorio a través del aire y de otro medio elástico o mecánico como el agua o el acero cuyo espectro no exhibe componentes de frecuencia diferenciables, ocasionando niveles de presión acústica elevados.</p>	Nivel sonoro continuo equivalente (Leq).	dB(A)	

ANEXO 1

LISTADO DE VOCEADORES QUE ACEPTARON PARTICIPAR EN EL ESTUDIO

No	DOMICILIO	EDAD	SEXO	AÑOS COMO VOCEADOR	HRS. TRABAJO	LUGAR DE TRABAJO
4	Coi. Atlas	33	1	17	8	Clz Independ./Industria
5	Aldama # 295	42	2	13	11	Dr. Baeza Alzaga/Independencia
7	Pedro de Marchena # 1911	42	1	8	10	Independencia/Alcalde
8	Pedro de Marchena # 1911	38	2	5	6	Independencia/Alcalde
9	San Felipe # 97	15	1	2	10	Av. Alcalde/Juan Manuel
10	San Felipe # 97	19	2	2	8	Clz Independencia/Javier Mina
13	Jose Aceves Coss # 3863	37	2	7	12	Pedro Loza/Independencia
15	Carlos Carrillo # 331	27	1	3	7	González Ortega/Independencia
16	Av. Hipodromo # 64 Tlaq.	54	1	15	9	Av. Hidalgo/Jugeteros
17	Jose Ma Gomez # 878	44	2	24	11	Av. Hidalgo/Pedro Loza
18	Prisciliano Sánchez # 1023	20	1	2	8	Av. Hidalgo/Sta Mónica
19	María Mares # 93	19	1	7	5	Av. Hidalgo/Zaragoza
21	Basilio Vadillo # 383	42	1	14	8	Morelos/Degollado
23	Prisciliano Sánchez # 511-5	16	1	2	12	Colon/Morelos
24	Pedro Loza # 123	21	1	2	10	Colon /Morelos
25	Gomez Farias # 510	25	1	2	9	Colon/Morelos
26	Vicente Suarez # 1763	60	1	25	5	Sta Mónica/Morelos
31	Gomez Farias # 174	20	1	3	10	Clz Independencia/Dionisio Rguez
33	Reforma # 756	35	2	5	7	Pedro Moreno/Degollado
34	Corona # 228	26	2	4	5	Av. 16 de Septiembre/Pedro Moreno
35	Calle Pial # 219	28	1	10	7	Av. 16 de Septiembre/Pedro Moreno
36	Perez Reynoso # 191	57	2	40	12	Pedro Moreno/Colon
37	Alcalde # 2179	50	1	15	8	Pedro Moreno/Colon
38	Alcalde # 2179	45	2	14	7	Pedro Moreno/Colon
40	Av. Revolución # 163	26	1	8	11	Pedro Moreno / Ocampo
41	Escorza # 635 A	27	1	10	11	Pedro Moreno/8 de Julio
46	Federación # 176	25	1	8	12	Av. Federalismo/Madero
49	Priv. Unicornio # 61	23	1	5	10	Leandro Valle/Av. 16 de Septiembre
50	Fermin Riestra # 1108	51	2	16	10	Av. 16 de Sep./Leandro Valle

FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

ANEXO 1

LISTADO DE VOCEADORES QUE ACEPTARON PARTICIPAR EN EL ESTUDIO (Continuación)

No	DOMICILIO	EDAD	SEXO	AÑOS COMO VOCEADOR	HRS. TRABAJO	LUGAR DE TRABAJO
51	Jesus Garcia # 609	34	1	-1	8	Ocampo/López Cotilla
52	Zafiro # 2450	38	2	17	12	López Cotilla/Galeana
53	20 de Enero # 248	26	1	10	7	Ciz Independencia/López Cotilla
58	Carretera a Chapala	17	2	1	9	Ciz Indepen./Obregon
65	Periferico Nte. # 1676	23	2	3	6	Av. 16 de Septiembre/Av. Juárez
66	Cerro Viejo # 1056	54	1	39	8	Colon/Av. Juárez
67	Rio Champoton # 1041	17	1	2	5	Av. Juárez/Colon
68	Col. El Vija	14	1	1	12	Colon/López Cotilla
69	Medrano # 1221	35	2	1	10	Av. Juárez/Galeana
72	28 de Enero # 274	44	2	20	12	Av. 16 de Septiembre/López Cotilla
76	Ramon Castellanos # 1081-4	60	2	25	12	Av. 16 de Septiembre/Prisciliano Sánchez
77	Hda. San Joaquin # 1035	40	1	15	12	Av. 16 de Septiembre/Prisciliano Sánchez
88	Domingo Baeza. S.J.	31	1	5	10	Av. Alcalde/Reforma

FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

ANEXO 2

LISTA DE PUESTOS DE PERIODICO QUE PERMANECIERON CERRADOS DURANTE EL ESTUDIO

No UBICACION DEL PUESTO

- 1 Clz Independencia/Republica
- 2 Glz Ortega/Morelos
- 3 Clz Independencia/Industria
- 4 Pedro Moreno/Grecia
- 5 Gerardo Suarez/Pedro Moreno
- 6 Av. Juarez/8 de Julio
- 7 Libertad/Corona
- 8 Av. Federalismo/Av. La Paz
- 9 Prisciliano Sánchez/Ocampo
- 10 Av. La Paz/Av. 16 de Septiembre
- 11 Clz Independencia/Av. Juárez
- 12 Clz Independencia/Gral. Villagomez
- 13 Clz Independencia/Madero
- 14 Clz Independencia/Aldama
- 15 Clz Independencia/Gigantes
- 16 Clz Independencia/Obregon
- 17 Av. Juárez/Molina
- 18 Av. Juárez/Donato Guerra
- 19 Av. Alcalde/Herrera y Cairo
- 20 Clz Independencia/Abascal y Souza
- 21 Clz Independencia/Av. Hidalgo
- 22 Clz Independencia/Esteban Alatorre
- 23 San Felipe/Zaragoza
- 24 Av. Hidalgo/González Ortega

FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

ANEXO 3

LISTADO DE VOCEADORES QUE NO ACEPTARON PARTICIPAR EN EL ESTUDIO

No.	DOMICILIO	EDAD	SEXO	AÑOS COMO VOCEADOR	HRS. TRABAJO	LUGAR DE TRABAJO
1		23	2	5		Juan Manuel/Dr. Baeza Alzaga
2	Alvarez Castillo # 121 S.L.	57	1	15	9	Juan Manuel/Agua Fría
3	Ricardo Chávez # 15 Zapopan	14	1	-1	6	Clz Independencia/Federación V. Carranza/Independencia
6		68	2	20		Alcalde/Juan Manuel
11		35	2	10		Alcalde/Independencia
12		32	1	2		Independencia/Sta. Mónica
14		20	1	-1		Juan Manuel/Zaragoza
20		26	1	8	12	Morelos/Av. 16 de Septiembre
22		22	2	5		Morelos/Ocampo
27		35	1	12		Enrique Glz Mtz/Morelos
28		55	1	28		Liceo/Angulo
29		39	1	-1		Hospital/Belén
30		24	1	10	10	Clz Independencia/Pedro Moreno
32	Felipe Angeles # 174	42	2	2	4	Galeana/Pedro Moreno
39		58	1	30		Federalismo/Pedro Moreno
42	Colonia Aurora	16	2	-1	8	Federalismo/Pedro Moreno
43	Gral. Coronado # 624	16	2	4	6	Federalismo/Pedro Moreno
44	Gante/R. Michel	50	2	3	6	Juárez/Pavo
45	Antonio Rosales # 221	38	2	15	11	Juárez/Enrique Glz Mtz.
47		62	2	35		Federalismo/López Cotilla
48	Col. Atlas	28	1	15	10	Av. 16 Septiembre/Ferrocarrileros
54		46	1	18	10	Clz Independencia/Madero
55	Juan A Mateos # 3338	17	2	-1	12	Clz Independencia/Prisciliano Sánchez
56	Ibis # 830 S. R.	34	1	4	8	Clz Independencia/Av. Revolución
57		65	2	35		Clz Independencia/Arce
59	Salatitan	65	1	21	12	Clz Independencia/Obregon
60		17	1	-1		Clz Independencia/Javier Mina

FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

ANEXO 3

LISTADO DE VOCEADORES QUE NO ACEPTARON PARTICIPAR EN EL ESTUDIO (Continuación)

No.	DOMICILIO	EDAD	SEXO	AÑOS COMO VOCEADOR	HRS. TRABAJO	LUGAR DE TRABAJO
61	Clavel # 289 S.R.	30	1	6	11	Av. Juárez/Grecia
62	Damian Carmona # 315	24	1	2	6	Av. Juárez/Degollado
63		50	1	8		Av. Juárez/Maestranza
64	León S. Felipe # 3418 - 102	40	1	14	12	Av. Juárez/Corona
70	Angulo # 1242	30	1	8	8	Av. Juárez/Ocampo
71		26	1	7		Madero/Ocampo
73		50	1	35		Av. Corona/Madero
74		70	2	40		Av. 16 de Septiembre/Madero
75	Nicolas Bravo # 391	18	1	3	7	Av. 16 de Septiembre/Madero
78		20	2	1		Av. Revolución/Corona
79	Col. San Marcos	51	1	13	12	Av. 16 de Septiembre/Miguel Blanco
80	Col. La Coronilla, Zapopan	65	1	25	12	Jesús García/Alcalde
81		77	1	10	11	Av. Alcalde/Arista
82	San Andres	70	1	8	8	Av. Alcalde/Herrera y Cairo
83	Sta. Mónica/S.H.	75	2	57	11	Av. Alcalde/Hospital
84		70	1	43		Clz Independencia/San Diego
85	Margil de Jesús # 103	18	1	-1	8	Clz Independencia/Esmeralda
86		20	2	2		Clz Independencia/Eulogio Parra
87	Col. Zalate	30	2	3	12	Av. Alcalde/San Felipe
89	Polanco S.J.	33	1	1	8	Av. Alcalde/Garibaldi
90	Rancho Nuevo	54	1	25	12	Pino Suarez/Angulo
91	Matamoros # 386 S.R.	54	1	40	12	Belén/Herrera y Cairo
92	Mercado Bola	43	1	20	10	Liceo/Herrera y Cairo
93	Col. Guadalupana	51	2	40	11	Hospital frente a la Cruz Verde

FUENTE: ENTREVISTA DIRECTA

ANEXO No. 4

INVESTIGACIÓN SOBRE DAÑOS AUDITIVOS A VOCEADORES POR RUIDO.

NOMBRE _____

DOMICILIO _____

EDAD _____ SEXO _____ AÑOS DE TRABAJO COMO VOCEADOR _____

HORARIO DE TRABAJO _____

LUGAR DE TRABAJO _____

OTRA ACTIVIDAD QUE DESEMPEÑE _____

EL RUIDO LE OCASIONA ALGUN TIPO DE MOLESTIA _____

ANEXO No.5



Qué es el Ruido?

Se considera que el ruido es un sonido no deseado que puede afectar en forma negativa la salud dañando el oído y provocando otras reacciones mentales u orgánicas.

Los niveles de ruido en el centro de Guadalajara varían de 70 hasta 90 dB(A) en niveles promedios, siendo que el nivel máximo permitido es de 68 dB(A) incrementándose con los autobuses. Esta situación es preocupante para la sociedad y la Universidad de Guadalajara que a través de la Maestría en Salud Ambiental planea realizar un proyecto de investigación acerca de el nivel de daño en voceadores de dicha zona, ya que son ellos quienes por su trabajo son los más expuestos a soportar no solo las inclemencias del tiempo, sino también las condiciones ambientales en que nos encontramos. Este estudio se llevará a cabo por la QFB Ma. Esther Chavez A., quien con el apoyo de la Unión de Voceadores realizará las mediciones necesarias, para valorar posibles daños entre las personas participantes y en su caso proponer medidas de prevención del problema.

*Universidad de Guadalajara.
Maestría en Cs Salud ambiental*

ANEXO No. 8

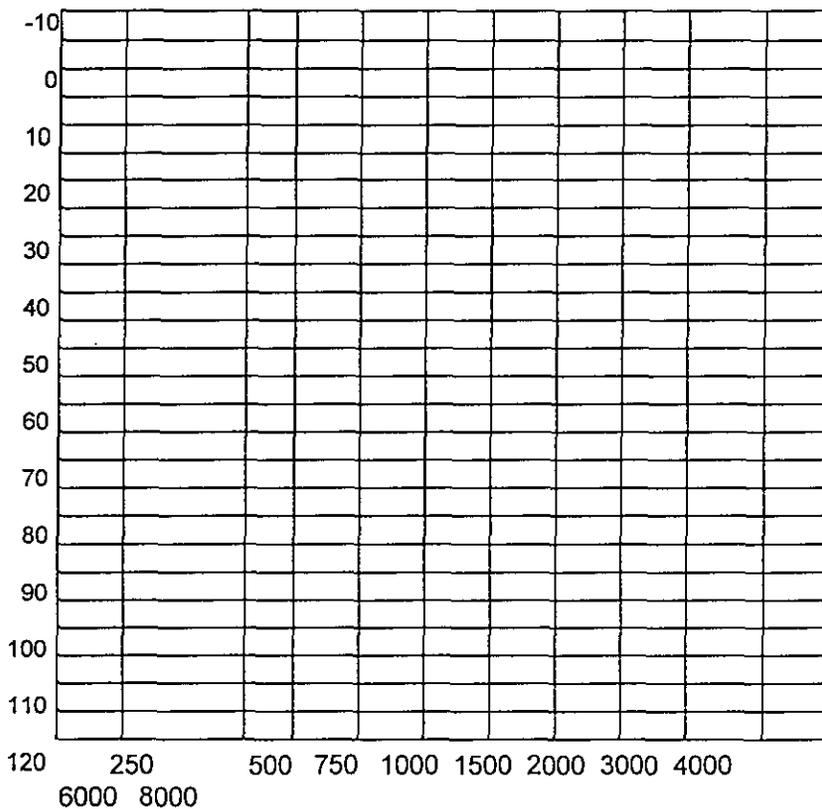
FORMATO PARA EL REGISTRO DE AUDIOMETRÍAS

Name _____

Age _____ Sex _____ Date _____ Time _____

Job Description _____

HEARING LEVEL IN DECIBELES
ISO 389-1985 ANSI S3.6-1989



Customer Reorder No. 52300

TONE FREQUENCY (Hz)

AM 232 AUDIOGRAM

Audiometer Model No. _____

Serial No. _____

Examiner _____

Signature _____

SYMBOLS

Ear	Response	No Response	Phone
Left	X	×	Blue
Right	○	⊙	Red

COMMENTS

WA[®]
Welch Allyn
Printed in U.S.A.
232002

ANEXO No. 8A

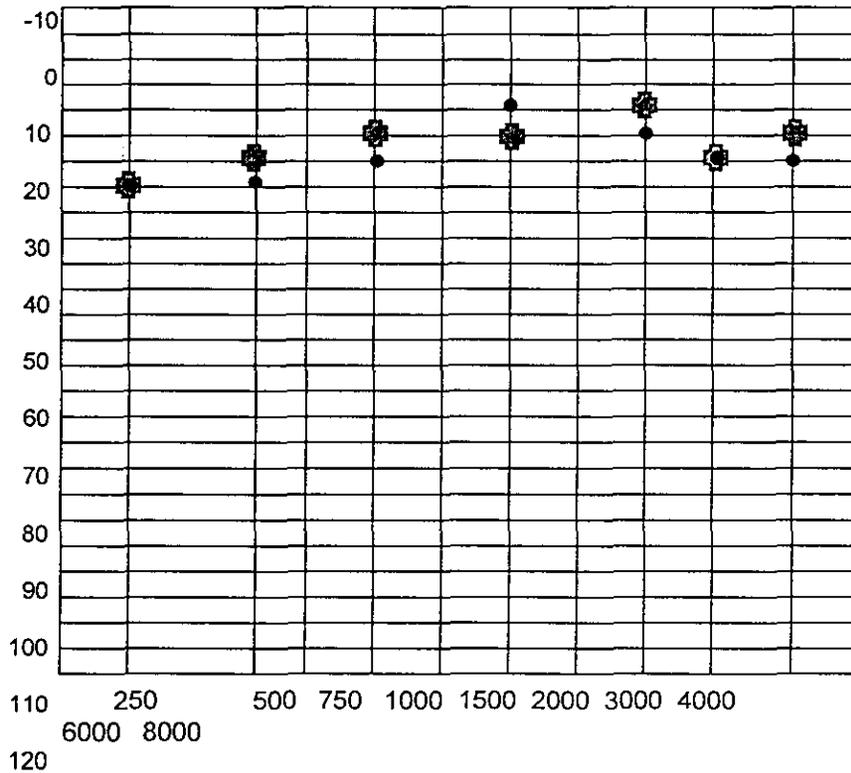
EJEMPLO DEL REGISTRO DE RESULTADOS DE UNA AUDIOMETRÍA

Name _____

Age _____ Sex _____ Date _____ Time _____

Job Description _____

HEARING LEVEL IN DECIBELES
ISO 389-1985 ANSI S3.6-1989



Customer Reorder No. 52300

TONE FREQUENCY (Hz)

AM 232 AUDIOGRAM

Audiometer Model No. _____

Serial No. _____

Examiner _____

Signature _____

SYMBOLS

Ear	Response	No Response	Phone
Left	X	⊗	Blue
Right	O	⊙	Red

COMMENTS

HIPOACUSIA NORMAL PARA OIDO DERECHO E IZQUIERDO, SONIDOS GRAVES Y AGUDOS

WA[®]
Weich Allyn
Printed in U.S.A.
232002

ANEXO No. 8B

EJEMPLO DEL REGISTRO DE RESULTADOS DE UNA AUDIOMETRÍA

Name _____

AM 232 AUDIOGRAM

Age _____ Sex _____ Date _____ Time _____

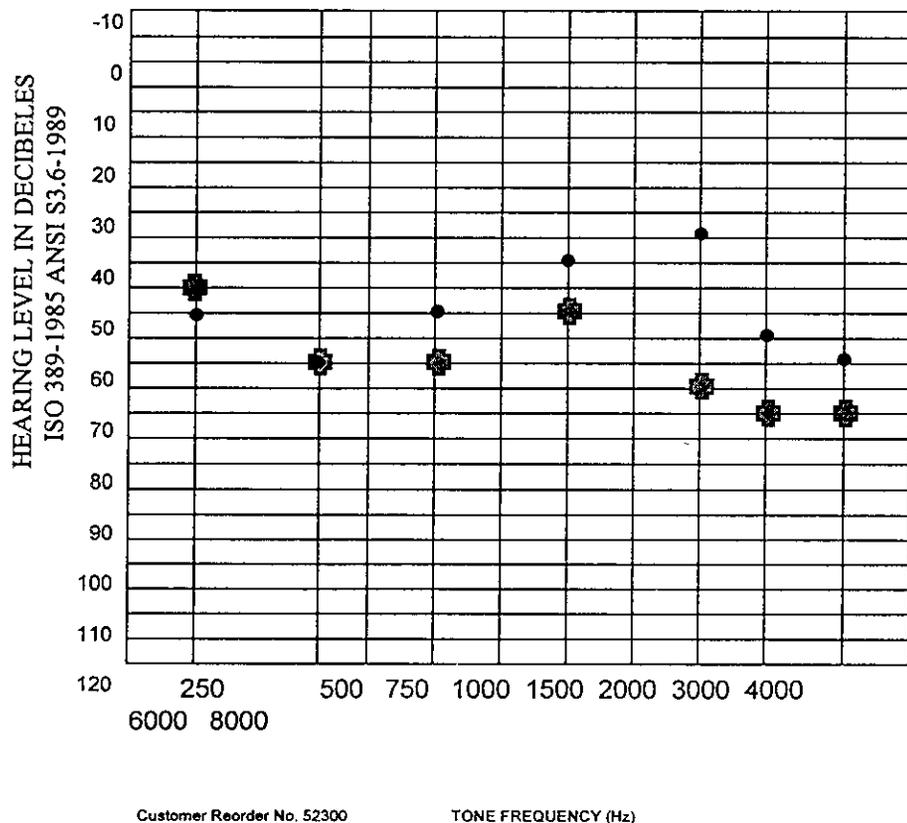
Audiometer Model No. _____

Job Description _____

Serial No. _____

Examiner _____

Signature _____



SYMBOLS

Ear	Response	No Response	Phone
Left	X	⊗	Blue
Right	O	⊙	Red

COMMENTS

HIPOACUSIA MODERADA SEVERA PARA OIDO DERECHO E IZQUIERDO, SONIDOS AGUDOS Y GRAVES

WA[®]
Welch Allyn
Printed in U.S.A.
232002

Customer Reorder No. 52300

TONE FREQUENCY (Hz)

FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON AUDIOMETRO

ANEXO No. 9

SONOMETRO

INSTRUCCIONES RESUMIDAS

CALIBRACION

Situarse 1 en "On" y 2 en "Test". Comprobar el indicador (ver solapa).

Situarse:

- | | |
|-----------------------|-------------|
| 3 "110" | 6 "Frontal" |
| 4 "All" o "Max./Min." | 7 "SPL" |
| 5 Indiferentemente | 8 "Fast" |
| 9 "Out" | 9 "RMS" |

Calibración Eléctrica:

Situarse 2 en "Ref.". El indicador debe marcar $94 + K_0$ (ver carta de calibración). Ajustar 12 hasta que se alcance el valor correcto.

Calibración Acústica con el 4230:

Situarse 2 en "Operate". Fijar el calibrador de nivel sonoro y pulsar 13. El indicador deberá marcar $93,8 \pm 0,1$. Si no, ajustar 12 hasta que se alcance el valor correcto.

CAMBIO DE PILAS

Sacar el compartimento y cambiar las pilas con las polaridades indicadas en el mismo. Colocar el compartimento.

MEDIDAS

Situarse:

- 1 "On"
- 2 "Operate"
- 3 adecuadamente
- 4 convenientemente
- 7 "Out"
- 8 convenientemente (ver solapa)

Para evitar medir el ruido no deseado situarse 6 en "Pause".

MEDIDA DEL NIVEL DE PRESION SONORA

Situarse:

- 3, 4, 10 y 11 convenientemente

Pulsar 5 para comenzar las medidas.

MEDIDAS DE MAX./MIN.

Situarse:

- 4 "Max./Min." (o "All" si no se realizan medidas de L_{eq} /SEL)

- 5 "Max." o "Min."

10 convenientemente

11 convenientemente

Pulsar 5 para iniciar la medida

El valor mostrado es el nivel max. o min. que ha ocurrido desde la última puesta a cero.

MEDIDA DEL L_{eq} o SEL

Situarse:

- 3 "All"
- 4 convenientemente
- 5 " L_{eq} " o "SEL"
- 7 "Fast"
- 8 "RMS"

Pulsar 5 para iniciar la medida

NOTAS

1. Al actuar sobre 5 se pone a cero el instrumento.
2. Para obtener los 5 valores medidos de una misma señal, desplazar 5 durante una medida o tras situarse 5 en "Pause".
3. El tiempo transcurrido para períodos de medida de hasta 10 horas es obtenido con la tabla de conversión en la parte posterior del sonómetro.

INDICADOR

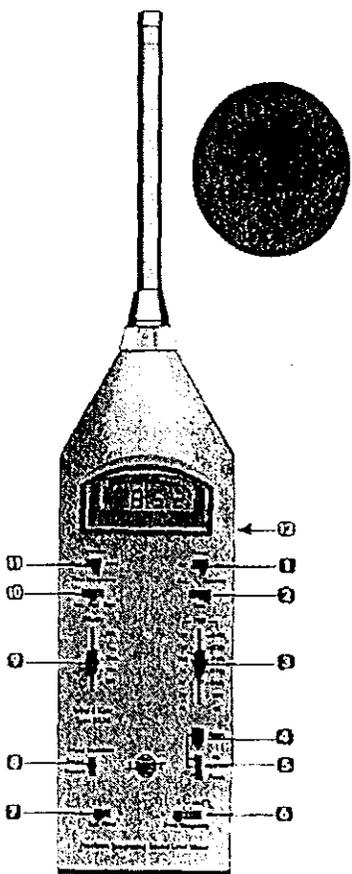
El indicador puede ser comprobado situando 2 en "Test"

f: Se está produciendo saturación o incorrecta posición de interruptores

h: Se ha producido una saturación

BAT: pilas con poca carga (1/2 hora más de utilización)

BAT f: reemplazar baterías (4 x LR5)



ANEXO No. 10

REGISTROS DEL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL (SONOMETRÍAS)

MUESTREO DEL DIA LUNES

ROJO

MEDICIONES DE RUIDO EN dB

No	UBICACIÓN		9 A.M.	12 A.M.	3 P.M.	6 P.M.
9	Av. Alcalde/Juan Manuel	Leq	77,7	78,7	82,4	80,2
		Max	87,8	86,4	95,3	95,8
		Min	63,1	71,4	62,4	67,5
11	Av. Alcalde/Juan Manuel	Leq	80	76,5	84,7	83,2
		Max	94,4	86,3	93,6	98,6
		Min	65,7	69	74,7	66,9
16	Av. Hidalgo/ Jugueteros	Leq	76,5	74,9	74,2	75,7
		Max	85,6	82,8	85,5	83,7
		Min	65,5	63,9	64,3	63,7
21	Morelos /Degollado	Leq	68,1	69,4	64,5	65,3
		Max	84,5	81,5	76,3	76
		Min	54,3	57,7	55	56,4
33	Pedro Moreno/Degollado	Leq	71	83,6	70,5	68
		Max	84,8	98,1	85,6	79,6
		Min	59,2	57,6	57,5	55,8
41	Pedro Moreno/ 8 de Julio	Leq	72,1	70,7	69,2	69,6
		Max	87,1	81,3	80,6	84,5
		Min	59,2	60,4	58	61,5
69	Av. Juárez/ Galeana	Leq	77,2	76,2	75,1	74,7
		Max	86,5	82,6	82	83,6
		Min	66,8	70	59,6	64,9
91	Belén / Herrera y Cairo	Leq	75,7	76,9	76,4	74,2
		Max	86,2	83,6	86,2	82,1
		Min	63,2	65,1	61,9	67,4

Puestos evaluados de acuerdo al día lunes, así como su color correspondiente en la parte superior derecha, registrado en el mapa (Anexo 10).

FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO

ANEXO No. 10

REGISTROS DEL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL (SONOMETRÍAS)
Continuación.

MUESTREO DEL DIA MARTES

AZUL

MEDICIONES DE RUIDO EN dB

No	UBICACIÓN		9 A.M.	12 A.M.	3 P.M.	6 P.M.
3	Clz. Independencia/ Federación	Leq	77,7	81,2	83,6	80,6
		Max	89,2	96,8	97,2	98,2
		Min	65,4	64,4	60,8	59,6
4	Clz. Independencia/ Industria	Leq	78,8	78,9	80,3	79,6
		Max	91,1	93,9	96,9	89,7
		Min	68,5	67,9	67	65,4
18	Av. Hidalgo/ Esta Mónica	Leq	65,7	73,8	69,6	65,1
		Max	76,4	88,1	85	89
		Min	53,3	63,9	62,2	63,3
27	Morelos/ Ocampo	Leq	64,6	71,7	63,2	65,8
		Max	76,6	86,6	74,1	73,9
		Min	53,9	59,2	54,5	50,8
28	Enrique Glz Mtz/ Morelos	Leq	83,1	70,5	74,7	71,2
		Max	95,1	81,6	89,7	79,6
		Min	68,7	61,2	54,2	58,1
52	López Cotilla/ Galeana	Leq	70,8	71,5	67	66,3
		Max	79,3	81,8	79,6	78,1
		Min	60,1	64,7	58,1	59,3
60	Clz. Independencia/ Javier Mina	Leq	78,8	76,5	75,5	80
		Max	94,8	87,6	90,1	91,6
		Min	63,3	64,2	75,5	64,4
84	Clz. Independencia/ San Diego	Leq	79,1	81,2	80,9	81,1
		Max	91,9	96,7	98,3	96,8
		Min	65,2	64	61,4	63,4

Puestos evaluados de acuerdo al día martes, así como su color correspondiente en la parte superior derecha, registrado en el mapa (Anexo 10).

FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO

ANEXO No. 10

REGISTROS DEL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL (SONOMETRÍAS)
Continuación.

MUESTREO DEL DIA MIERCOLES

AMARILLO

MEDICIONES DE RUIDO EN dB

No	UBICACIÓN		9 A.M.	12 A.M.	3 P.M.	6 P.M.
1	Juan Manuel/ Dr. Baeza Alzaga	Leq	77,4	78,9	81,6	76,2
		Max	101,1	93,9	99	94,7
		Min	65	65,1	58	56,6
2	Juan Manuel/ Agua Fría	Leq	77,3	72,2	66	74,8
		Max	91,7	83,3	76,1	90,6
		Min	89,4	54,2	58,3	56,1
6	V. Carranza/ Independencia	Leq	72,2	69,8	72,7	67,7
		Max	86,9	84,3	81,7	77
		Min	58,6	58,9	60,3	56,5
17	Av. Hidalgo/ Pedro Loza	Leq	68,2	73,1	71,5	69,4
		Max	81,9	84,9	79,9	81,2
		Min	60,1	65,5	62,2	63,7
20	Juan Manuel/ Zaragoza	Leq	69,4	72,4	76,3	70,7
		Max	85	86,5	90,8	83,3
		Min	55,6	61,3	58,5	59,8
29	Liceo/ Angulo	Leq	67,2	69,3	67,8	66,2
		Max	77,2	80	79,1	78,9
		Min	58,7	59,6	59,7	63,1
40	Pedro Moreno/ Ocampo	Leq	65,8	63,9	68,5	65,9
		Max	74,9	72,2	76,8	75,4
		Min	51,8	59,1	60,9	61,3
56	Clz. Independ./ Av. Revolución	Leq	75,2	79,7	77,2	77,6
		Max	82,2	96,6	87,7	87,7
		Min	62,2	68,3	69,4	72
58	Clz. Independencia/ Obregon	Leq	78,1	79	78,9	76,1
		Max	86,7	95,8	93,7	86,9
		Min	63,7	66,2	62	65,3

Puestos evaluados de acuerdo al día miércoles, así como su color correspondiente en la parte superior derecha, registrado en el mapa (Anexo 10).

FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO

ANEXO No. 10

REGISTROS DEL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL (SONOMETRÍAS) Continuación.

MUESTREO DEL DIA MIERCOLES

AMARILLO

MEDICIONES DE RUIDO EN dB

No	UBICACIÓN		9 A.M.	12 A.M.	3 P.M.	6 P.M.
77	Av. 16 Sept./ Prisciliano Sánchez	Leq	84,3	76,9	75,2	75,7
		Max	99,4	87,8	82	87,4
		Min	65,3	64	62	59,7
80	Jesús García/ Alcalde	Leq	80	84,2	76,4	73,4
		Max	92,6	96,1	81,5	79,9
		Min	66,7	73,4	55,9	57

Puestos evaluados de acuerdo al día miércoles, así como su color correspondiente en la parte superior derecha, registrado en el mapa (Anexo 10).

FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO

ANEXO No. 10

**REGISTROS DEL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL (SONOMETRÍAS)
Continuación.**

MUESTREO DEL DIA JUEVES

ANARANJADO

		MEDICIONES DE RUIDO EN dB				
No.	UBICACIÓN		9 A.M.	12 A.M.	3 P.M.	6 P.M.
8	Independencia/ Av. Alcalde	Le	80,2	80,3	73,4	76,5
		Max	93,5	79,4	84	85,1
		Min	61,3	56,5	66,8	64,1
22	Morelos/ Av. 16 de Septiembre	Le	75,5	77,2	76,8	77,1
		Max	85,8	84,9	84,9	90
		Min	61,7	69,9	69,4	66,9
31	Clz. Independencia/ Dionisio Rguez	Le	76	78,4	75,7	77,5
		Max	85,7	89,1	88,2	85,7
		Min	73,7	70,2	64,1	73,4
32	Clz. Independencia/ Pedro Moreno	Le	79	76	78,4	77,5
		Max	92	86,2	91,3	89,4
		Min	60,2	70,4	70,9	70
34	Av. 16 de Septiembre/ Pedro Moreno	Le	84	75,2	72,2	74,9
		Max	100,6	84,1	81,4	84,7
		Min	64,8	64,3	62	63,1
35	Av. 16 de Septiembre/ Pedro Moreno	Le	78,2	77,7	75,3	77,7
		Max	88,8	85,2	88,2	91,6
		Min	66,8	70,4	64,7	65,5
36	Pedro Moreno/ Colon	Le	73,1	70,2	68,7	67,6
		Max	80,9	78,2	75,5	77,7
		Min	64,5	64,7	65,2	63,9
44	Juárez/ Pavo	Le	76,2	78,2	75,8	73,6
		Max	84,6	89,4	88,5	80,1
		Min	66,5	65,5	60,2	63,2

Puestos evaluados de acuerdo al día jueves, así como su color correspondiente en la parte superior derecha, registrado en el mapa (Anexo 10).

FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO

ANEXO No. 10

**REGISTROS DEL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL (SONOMETRÍAS)
Continuación.**

MUESTREO DEL DIA JUEVES

ANARANJADO

MEDICIONES DE RUIDO EN dB

No.	UBICACIÓN		9 A.M.	12 A.M.	3 P.M.	6 P.M.
55	Clz. Independencia/ P. Sánchez	Le	77,9	78,1	83,3	83
		Max	87,8	89,5	99,3	97,5
		Min	63,8	63,5	69,2	69,1
62	Av. Juárez/ Degollado	Le	73,5	80,1	79	74,5
		Max	82,5	92,1	79	83,7
		Min	62,7	63,8	64,5	63,7

Puestos evaluados de acuerdo al día jueves, así como su color correspondiente en la parte superior derecha, registrado en el mapa (Anexo 10).

FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO

ANEXO No. 10

**REGISTROS DEL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL (SONOMETRÍAS)
Continuación.**

MUESTREO DEL DIA VIERNES

MORADO

MEDICIONES DE RUIDO EN dB

No.	UBICACION		9 A.M.	12 A.M.	3 P.M.	6 P.M.
14	Independencia/ Sta. Mónica	Leq	70	90,2	71	76,1
		Max	77,3	97,5	80,7	83,2
		Min	64,1	75,1	62,1	69,5
38	Pedro Moreno/ Colon	Leq	70,2	74,7	69,8	70
		Max	78,2	83	76,7	79,6
		Min	64,7	67	64,9	64,6
47	López Cotilla/ Federalismo	Leq	72,7	72,8	75,2	72,8
		Max	83,5	87	86,2	86,4
		Min	63,9	62,8	62,2	67,2
50	Av. 16 de Septiembre/ Leandro Valle	Leq	81,1	77,8	81,4	79,3
		Max	90,5	90,1	91,1	90,6
		Min	63,3	60,4	66,8	63,3
63	Av. Juárez/ Maestranza	Leq	76	72,5	69	74,1
		Max	83,4	83,6	76,1	81,3
		Min	58,6	61,3	64,9	64,8
70	Av. Juárez/ Ocampo	Leq	78,6	73,7	74,4	77
		Max	85,6	82	85,2	88,6
		Min	67,1	62,4	62,9	64
71	Madero/ Ocampo	Leq	73,4	78	82,8	75,2
		Max	84,5	93,8	96,4	86,2
		Min	58,3	59,4	67,2	62,2
74	Av. 16 de Septiembre/ Madero	Leq	79,2	77,7	79,5	82,5
		Max	93,3	85,5	94,9	97,4
		Min	67,9	70,8	71,1	69,9

Puestos evaluados de acuerdo al día viernes, así como su color correspondiente en la parte superior derecha, registrado en el mapa (Anexo 10).

FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO

ANEXO No. 10

REGISTROS DEL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL (SONOMETRÍAS) Continuación.

MUESTREO DEL DIA VIERNES

MORADO

		MEDICIONES DE RUIDO EN dB				
No.	UBICACION		9 A.M.	12 A.M.	3 P.M.	6 P.M.
85	Clz. Independencia/ Esmeralda	Leq	78,1	76,7	72,9	68,2
		Max	90,3	90,4	82,8	79,6
		Min	63,4	62,9	65,4	52,3
92	Liceo/ Herrera y Cairo	Leq	68,6	73,4	71,8	69,2
		Max	78,7	98,1	82,6	80,1
		Min	56,6	67,7	59	57,6

Puestos evaluados de acuerdo al día viernes, así como su color correspondiente en la parte superior derecha, registrado en el mapa (Anexo 10).

FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO

ANEXO No. 10

REGISTROS DEL NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL (SONOMETRÍAS)
Continuación.

MUESTREO DEL DIA SABADO

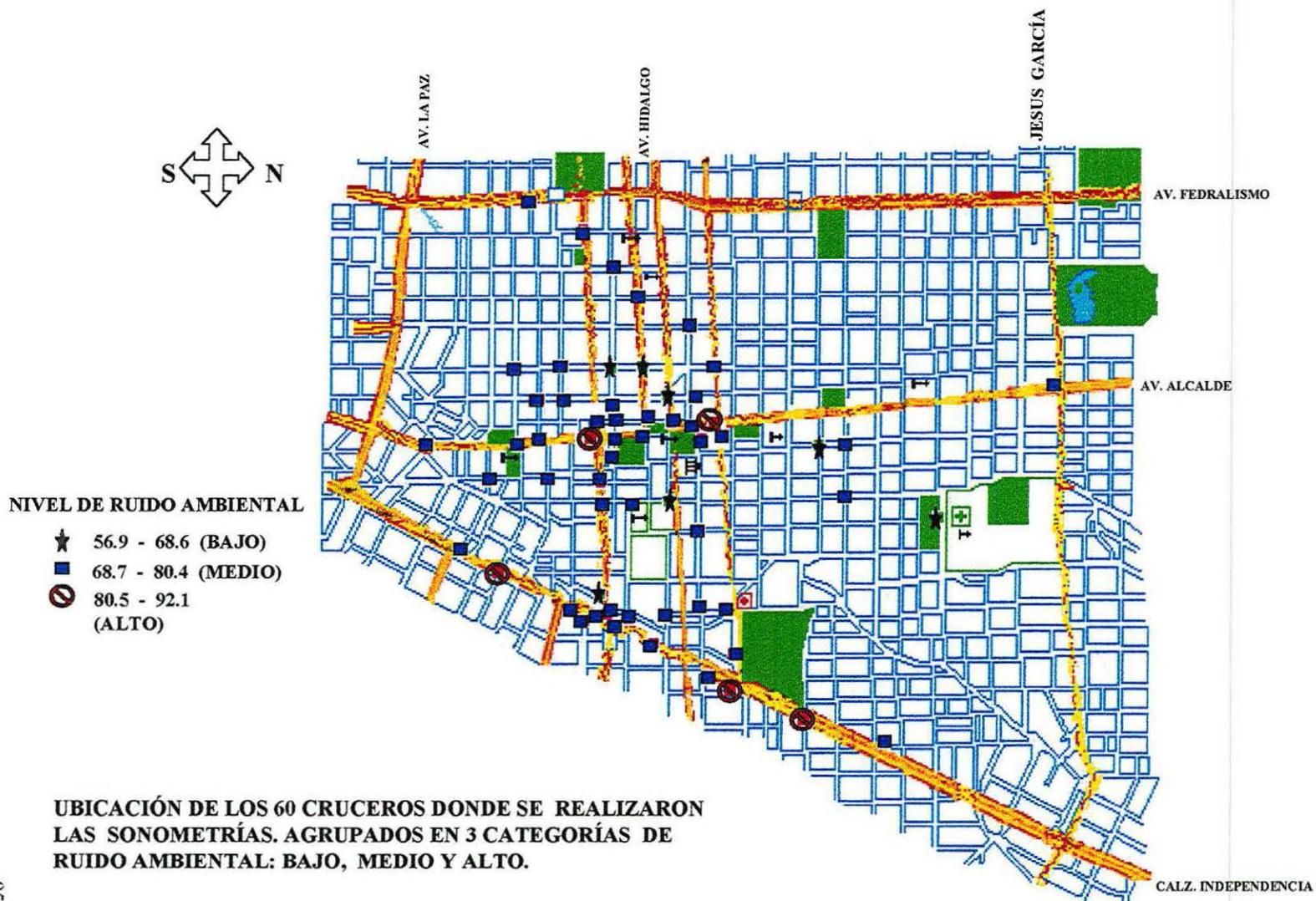
VERDE

		MEDICIONES DE RUIDO EN dB				
No.	UBICACION		9 A.M.	12 A.M.	3 P.M.	6 P.M.
5	Dr. Baeza Alzaga/ Independencia	Leq	65,4	72,5	75,2	70,3
		Max	74,1	90,9	90,2	81,1
		Min	57,5	55,5	55	57
7	Independencia/ Av. Alcalde	Leq	80,1	82,4	83,9	74,9
		Max	92,5	92,7	96,2	89,3
		Min	65	72,8	69,9	60,4
10	Ciz Independencia/ Javier Mina	Leq	79,2	76,1	73,1	73,9
		Max	92	91,4	81	79,7
		Min	67,5	67,4	64,3	66,3
15	González Ortega/ Independencia	Leq	74,9	65,9	68,3	68,7
		Max	89,3	75,1	85,7	80,1
		Min	58,8	58,7	60,6	58,8
24	Colon/ Morelos	Leq	62,4	76,9	74,2	71,6
		Max	74,7	82,3	80,1	82,9
		Min	57,6	67,3	69,3	63,8
30	Hospital/ Belén	Leq	62,3	63,9	65,3	66,2
		Max	71,8	70,4	74,1	75
		Min	54,1	56,1	53,8	59
37	Pedro Moreno/ Colon	Leq	67,6	69,2	70,1	68,9
		Max	79,2	81,3	83,2	80,1
		Min	58,9	61,1	61	64,6

Puestos evaluados de acuerdo al día sábado, así como su color correspondiente en la parte superior derecha, registrado en el mapa (Anexo 10).

FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO

ANEXO No. 11 ZONA CENTRO CD. DE GUADALAJARA



FUENTE: MEDICIÓN DIRECTA CON SONOMETRO