

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**



**LA SALUD AUDITIVA Y SU REGULACIÓN EN LA LEGISLACIÓN
AMBIENTAL GUATEMALTECA.**

ELIDA MARÍA GIRÓN LUCERO

GUATEMALA, AGOSTO DE 2011

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES**

**LA SALUD AUDITIVA Y SU REGULACIÓN EN LA LEGISLACIÓN
AMBIENTAL GUATEMALTECA**

TESIS

Presentada a la Honorable Junta Directiva

De la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales

De la

Universidad de San Carlos de Guatemala

Por

ELIDA MARÍA GIRÓN LUCERO

Previo a conferírsele el grado académico de

LICENCIADA EN CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES

Guatemala, Agosto de 2011

HONORABLE JUNTA DIRECTIVA
DE LA
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES
DE LA
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



DECANO: Lic. Bonerge Amilcar Mejía Orellana

VOCAL I: Lic. César Landelino Franco López

VOCAL II: Lic. Mario Ismael Aguilar Elizardi

VOCAL III: Lic. Luis Fernando López Díaz

VOCAL IV: Br. Mario Estuardo León Alegría

VOCAL V: Br. Pablo José Calderón Gálvez

SECRETARIO: Lic. Avidán Ortiz Orellana

RAZÓN: "Únicamente el autor es responsable de las doctrinas sustentadas contenido de la tesis".
(Artículo 43 del Normativo para la elaboración de tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público).

Licenciada Marta Eugenia Valenzuela Bonilla
Abogada y Notaria



Guatemala, 8 de septiembre de 2004

LICENCIADO
MARCO TULLIO CASTILLO LUTÍN
JEFE DE LA UNIDAD DE TESIS
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES



Licenciado Castillo Lutín:

En cumplimiento del nombramiento emitido por su Jefatura el día veintinueve de abril del año dos mil cuatro, procedí a asesorar el trabajo de tesis de la bachiller ELIDA MARÍA GIRÓN LUCERO, carné 9011982, intitulado "LA SALUD AUDITIVA Y SU REGULACIÓN EN LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL GUATEMALTECA". En atención ha dicho nombramiento y habiendo asesorado el trabajo encomendado, me permito emitir el siguiente:

DICTAMEN:

- a) El contenido científico y técnico de la tesis es de carácter jurídico, es un tema de actualidad y el tema propuesto hace un aporte valioso para todas las instituciones de salud como también para toda la Legislación ambiental guatemalteca;

Los recursos metodológicos empleados por la bachiller fueron el deductivo, analítico y sintético, pues se inició la presente investigación con el acopio de información general para poder establecer la información específica relacionada al tema, para luego analizar y sintetizar la misma. Las técnicas utilizadas fueron las bibliográficas y a entrevista las anteriores con el fin de elaborar una investigación exhaustiva, precisa y confiable;

- b) Respecto a la redacción utilizada en el trabajo elaborado por la bachiller opino que fue correctamente utilizada pues dicho trabajo fue redactado en su totalidad un solo tiempo verbal, asimismo se siguieron todas las reglas ortográficas de la Real Academia Española de la Lengua atinente al presente trabajo;
- c) La contribución científica del tema radica en enriquecer las ciencias jurídicas y sociales y proporcionarle a la población en general la información respecto a la salud auditiva y los efectos nocivos que se dan como consecuencia del mal uso de los aparatos reproductores de la voz y del sonido y aplicar el ordenamiento existente para evitar es situación; como se observa en los datos de los anexos;



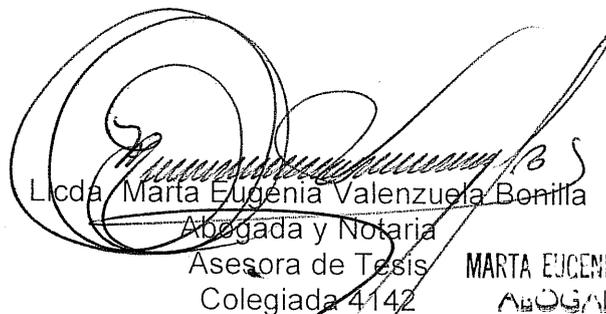
Licenciada Marta Eugenia Valenzuela Bonilla
Abogada y Notaria

- d) Las conclusiones a las que se han llegado en el trabajo fueron las acertadas pues representan los juicios a los que la bachiller llegó en el desarrollo de cada capítulo, éstas son de carácter general, están relacionadas con el tema y fundamentadas en la investigación. Asimismo opino que las recomendaciones son realizables en la práctica y que están relacionadas con las conclusiones, por lo tanto considero que éstas son adecuadas y que aportan soluciones al problema planteado en el plan de investigación;
- e) La bibliografía ha sido utilizada de manera correcta y ha generado exitosos resultados en el trabajo de investigación pues fueron consultados textos doctrinarios de autores extranjeros y nacionales que refieren en forma precisa la temática contenida en la investigación realizada;
- f) En virtud de lo anterior me es grato:

OPINAR:

- i. Al haber finalizado la etapa de asesoría del trabajo de tesis mencionado y al haberse cumplido con los requisitos establecidos en el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de la Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales, y del examen General Público, me resulta procedente aprobar el trabajo de tesis asesorado, razón por la cual doy mi DICTAMEN EN SENTIDO FAVORABLE;
- ii. En consecuencia nombrar al revisor de tesis a efecto que el presente trabajo sea aprobado y discutido posteriormente en el examen público correspondiente.

Esperando haber cumplido con la designación efectuada por el señor Decano, atenta y respetuosamente.


Licda. Marta Eugenia Valenzuela Bonilla
Abogada y Notaria
Asesora de Tesis
Colegiada 4142

MARTA EUGENIA VALENZUELA BONILLA
ABOGADO Y NOTARIO

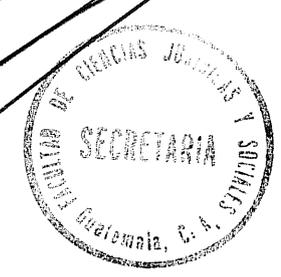
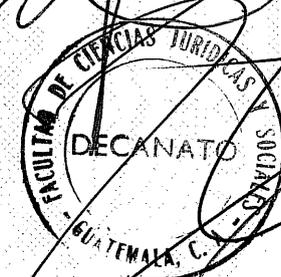


DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES. Guatemala, veintiocho de septiembre del año dos mil cuatro.-----

Atentamente, pase al LIC. EDGAR RENÉ REGALADO CARDONA, para que proceda a Revisar el trabajo de Tesis de la estudiante ELIDA MARÍA GIRÓN LUCERO, Intitulado: "LA SALUD AUDITIVA Y SU REGULACIÓN EN LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL GUATEMALTECA" y, en su oportunidad emita el dictamen correspondiente. -

~~MAE: sill~~

[Handwritten signature]

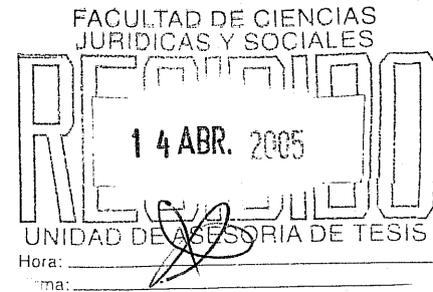




Oficina Profesional
Licenciado Edgar Renè Regalado Cardona
Abogado y Notario

Guatemala, 4 de abril de 2005.

LICENCIADO
MARCO TULIO CASTILLO LUTÌN
JEFE DE LA UNIDAD DE TESIS
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES



Distinguido Licenciado Castillo Lutìn:

En atención a nombramiento como revisor de tesis notificado a mi persona el veintiocho de septiembre de dos mil cuatro por esta Jefatura, procedí a revisar el trabajo de investigación intitulado: "La salud auditiva y su regulación en la legislación ambiental guatemalteca" de la bachiller **Elida María Giròn Lucero, carnè 9011982.**

Siendo que el trabajo reúne todos los requisitos requeridos y cumple especialmente lo establecido en el Artículo 32 del Normativo para la Elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público, apruebo el trabajo de tesis relacionado de conformidad con el siguiente:

DICTAMEN:

- I) Que el contenido científico y técnico del tema propuesto contribuye en gran manera al mejoramiento del medio ambiente y la disminución de la contaminación auditiva para alcanzar el bien común de las comunidades. El contenido científico y técnico versò sobre los conocimientos de carácter jurídico procedentes tanto de la investigación como del estudio de la realidad social, mismos que coadyuvaron a comprender la necesidad de aplicar el ordenamiento existente en cuanto a la salud auditiva y medio ambiente, así como el control que debe existir en el manejo de aparatos reproductores de la voz y del sonido.



- II) La bachiller Girón Lucero, en su trabajo de investigación ha utilizado atinadamente la metodología de investigación deductiva, al realizar un estudio partiendo de las generalidades de la ley de protección del medio ambiente y la salud auditiva y su regulación en la legislación ambiental guatemalteca, así como la no aplicación del Reglamento 10-74 que regula el uso de aparatos reproductores de la voz del sonido en la actualidad.
- III) La redacción en el trabajo de investigación ha sido empleada de manera correcta, ya que se enmarca en una buena utilización de las reglas ortográficas normadas por la Real Academia de la Lengua Española, además todo el texto del trabajo de tesis fue redactado en tercera persona del singular.
- IV) En relación a la contribución científica del tema opino que la bachiller, en su trabajo de tesis realizó una investigación tanto doctrinal como de campo para poder determinar la forma de proteger la salud auditiva en nuestro país; lo cual es un problema de actualidad que requiere atención por parte del Ministerio de Medio Ambiente, Municipalidades y Gobernaciones Departamentales como representantes del Organismo Ejecutivo.
- V) Con el contenido de la investigación se ha llegado a cinco conclusiones de carácter general, relacionadas con el tema y fundamentadas en el desarrollo del contenido del trabajo de tesis por lo que considero son coherentes y consecuentes. Las recomendaciones aportadas por la bachiller Girón Lucero son congruentes con las conclusiones, realizables en la práctica y aportan soluciones viables para la contaminación ambiental y la salud auditiva.
- VI) Los cuadros estadísticos se relacionan con la problemática tratada en el trabajo, y nos hace apreciar cuan grande es el problema del abuso del uso de aparatos reproductores de la voz y el sonido.
- VII) La bibliografía consultada es actualizada y adecuada, pues fueron consultados textos, trabajos de tesis, leyes, convenios, de autores



nacionales y extranjeros que con sus aportes enriquecieron de manera correcta el trabajo de tesis objeto de mi revisión.

Con base en lo anteriormente expuesto, me resulta procedente aprobar el trabajo de tesis revisado, razón por la cual emito DICTAMEN FAVORABLE para que se autorice la impresión de la tesis de ELIDA MARÍA GIRÓN LUCERO, cuyo título es: "LA SALUD AUDITIVA Y SU REGULACIÓN EN LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL GUATEMALTECA".

Sin otro particular, me suscribo, con muestras de mi más alta consideración y estima.

Atentamente,

Dr. Edgar René Regalado Cardona
ABOGADO Y NOTARIO

Licenciado: Edgar René Regalado Cardona

Abogado y Notario

Revisor de tesis

Colegiado 3993

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE CIENCIAS
JURÍDICAS Y SOCIALES

Edificio S-7, Ciudad Universitaria
Guatemala, C. A.



DECANATO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS Y SOCIALES.

Guatemala, veintinueve de abril del año dos mil once.

Con vista en los dictámenes que anteceden, se autoriza la Impresión del trabajo de Tesis del (de la) estudiante ELIDA MARÍA GIRÓN LUCERO, Titulado LA SALUD AUDITIVA Y SU REGULACIÓN EN LA LEGISLACIÓN AMBIENTAL GUATEMALTECA.

Artículos 31, 33 y 34 del Normativo para la elaboración de Tesis de Licenciatura en Ciencias Jurídicas y Sociales y del Examen General Público.-

CMCM/sllh.





DEDICATORIA:

A DIOS TODOPODEROSO:

Ser Omnipotente, dador de vida, de sabiduría y paciencia, por concederme la fortaleza para llegar a este logro, le presento mi gratitud.

A MIS PADRES:

Luis Alberto Girón (Q.P.D.) y Elida Leticia Lucero Colindres Vda. De Girón, con todo mi amor y respeto, por ser mi fundamento de existir, por sus esfuerzos, por su apoyo; único e incondicional y auténtico en cada momento de mi vida.

A MI HERMANO:

Juan José Girón Lucero, por el lazo que nos une, con todo cariño.

A MI TÍO:

Francisco Antonio Lucero Cruz, con profundo cariño, admiración y gratitud.

A MIS ABUELITOS:

Gabriel Lucero Cruz (Q.P.D.) y Carmen Colindres de Lucero, por su cariño.

CON ESPECIAL CARIÑO:

Al Licenciado Alfredo Figueroa Palma mi abuelito (Q.P.D.) con mucho respeto y admiración.



A: La señora: Dolores Tobar de Figueroa (Q.P.D.) por brindarme siempre su cariño y apoyo; quien ha dejado un legado invaluable en mi vida.

A TODA MI FAMILIA: Por sus palabras de aliento y solidaridad, especialmente a mi Tía Sonia Lucero y a mis madrinas: Mirna, Lesbia y María Emilia Lucero Colindres.

A LOS PROFESIONALES: Lic Alvaro Hugo Villeda Guerra, Lic Miguel Angel Letona, Dra. Rozana Morales, Dr. Samuel David, Lic Carlos Robles Pérez, con todo mi cariño y gratitud.

A MIS AMIGOS: Carmencita Ríos, Licda Milagro Contreras, Yolanda Pérez, Dora María Quiñónez, Mercedes Coro, Aura Marina Pérez, Victor Carias y especialmente a Guido Isaac Silva por brindarme su apoyo.

AL DEPARTAMENTO DE JALAPA: Cuna de mi vida, con profundo cariño.

A: LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA. Prestigiosa Alma Máter en la educación superior, con gratitud y respeto. Por haberme permitido realizar mi sueño de llegar a ser una profesional universitaria.



Y:

LA FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS
Y SOCIALES. Por cobijarme en sus aulas
del saber, a quien agradezco los
conocimientos fundamentales de mi carrera.



ÍNDICE

	Pág.
Introducción.....	i

CAPÍTULO I

1. La salud auditiva, un derecho de los guatemaltecos y una obligación del Estado.....	1
1.1 Definición de sistema auditivo.....	2
1.2 El oído.....	3
1.3 Contenido y funcionamiento.....	3
1.3.1 Membrana timpánica.....	4
1.3.2 Oído medio.....	5
1.3.3. Consideraciones funcionales.....	5
1.4 Estructura.....	7
1.5 Membrana timpánica y sistema de huesecillos.....	9
1.5.1 Anatomía funcional del caracol.....	12

CAPÍTULO II

2. Los aparatos reproductores de la voz y el sonido como fuente de la contaminación por ruido	15
2.1 Sonido.....	15
2.2 Características físicas.....	17
2.3. Frecuencia	17
2.3.1 Frecuencia de disparo a diferentes niveles de la vía auditiva...	18



	Pág.
2.3.2. Amplitud.....	19
2.3.3 Intensidad.....	20
2.3.4 Velocidad del sonido.....	22
2.3.5 Tres tipos de sonido.....	23

CAPÍTULO III

2. Medición de la intensidad de sonido.....	27
3.1 Intensidad fisiológica del sonido.....	28
3.2 Determinación de la sonoridad.....	29
3.3 La unidad decibel.....	30
3.4 Audiómetro (audiometría).....	30
3.5 Médicos otorrinolaringólogos.....	33
3.6 Contaminación acústica.....	36
3.7 Anomalías auditivas y tipos de sordera.....	38
3.7.1 Sordera.....	39
3.7.2 Clasificación y etimología.....	39

CAPÍTULO IV

4. Regulación de la salud auditiva.....	43
4.1 Regulación internacional.....	43
4.2 Derecho internacional.....	45



Pág.

4.3 Convenio 148 OIT, "La protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.....	50
4.4 Derecho constitucional.....	61

CAPÍTULO V

3. Efectos jurídicos de la inobservancia del derecho a la salud auditiva.....	71
5.1 Daños físicos.....	75
5.2. Enfermedades ambientales.....	75
5.3 Efectos psicológicos.....	80
5.4 Protectores del oído.....	81
CONCLUSIONES.....	85
RECOMENDACIONES.....	87
ANEXO "A".....	89
ANEXO "B".....	93
ANEXO "C".....	107
ANEXO "D".....	109
ANEXO "E".....	111
ANEXO "F".....	113
BIBLIOGRAFÍA.....	115



INTRODUCCIÓN

En el presente trabajo se realizó una investigación sobre la regulación que existe en cuanto a la salud auditiva en la legislación ambiental guatemalteca, la cual es de suma urgencia abordar, debido al problema que representa para la salud el abuso de los aparatos reproductores de la voz y del sonido que cada vez se hace más frecuente lamentablemente en la vida cotidiana de los guatemaltecos.

En el Reglamento 10-73, se encuentran los lineamientos a seguir cuando esta situación se dé, pero actualmente no se cumple y la ciudadanía desconoce el contenido del mismo; y en virtud del incumplimiento de la norma ambiental anteriormente citada, se viola la Constitución Política de la República de Guatemala en su Artículo 2º en lo que respecta a los deberes del Estado, de garantizar el bien común, procurar por la paz, la tranquilidad, y el desarrollo integral de sus ciudadanos. Esta disposición insta a cada ciudadano a defender sus derechos individuales, a exigir que la convivencia social se realice de acuerdo a los principios constitucionales de equidad, igualdad, legalidad, etc.

En el contexto de tales deberes y facultades ciudadanas interesa para la presente investigación lo que corresponde al Estado de Guatemala, particularmente a quien le compete por mandato constitucional luchar por la salud física y mental de sus ciudadanos, contenido en el Código de Salud en sus primeros dos artículos que establecen el Derecho que tenemos de gozar de salud y prevención. Constituye un producto social en el nivel de desarrollo del país, brindar las condiciones para gozar de bienestar físico, mental y social. Por lo que el Estado incumple su deber de proporcionar el bien común de la ciudadanía, por no ejercer el control en el abuso desmedido de volumen en los aparatos reproductores de la voz y del sonido.

La hipótesis del por qué el alto índice del uso y abuso de aparatos reproductores de la voz y del sonido, es debido al poco o ningún control por parte de las autoridades encargadas. El objetivo que se pretenden alcanzar con el presente trabajo es: Lograr un control en el uso exagerado del volumen en aparatos reproductores de la voz y del sonido, en lugares comerciales y no comerciales. Aplicar el Reglamento 22-2010.



La técnica aplicada para la realización del presente trabajo de tesis, fué la técnica bibliográfica, de recopilación de datos de libros de texto y revistas, la documental, fichas de trabajo, entrevistas, investigaciones de campo, gráficas y estadísticas.

Los métodos utilizados fueron: deductivo, inductivo, analítico, comparativo, histórico, jurídico-social, jurídico-político y de interpretación de normas.

La investigación fue desarrollada en cinco capítulos, los cuales desglosan cada tema de la siguiente forma: el primer capítulo trata sobre la salud auditiva, un derecho de los guatemaltecos y una obligación del Estado, abarcando definiciones desde el punto de vista médico del oído, estructura y anatomía funcional; el segundo capítulo consiste en los aparatos reproductores de la voz y el sonido como fuente de la contaminación por ruido, tipos e intensidad del sonido y características físicas; el tercer capítulo trata sobre la medición de la intensidad del sonido, contaminación acústica, opinión médica, tipos de sordera, por ruido, el cuarto capítulo se desarrolla la regulación de la salud auditiva, regulación internacional, derecho internacional y el capítulo quinto trata sobre los efectos de la inobservancia del derecho a la salud auditiva, efectos jurídicos, daños físicos, enfermedades ambientales, efectos psicológicos.

Finalmente se procede a formular las respectivas conclusiones y recomendaciones emanadas del trabajo de investigación, con la que se satisfacen los objetivos planteados y se confirma la hipótesis formulada; sírvase esta investigación para la población guatemalteca, en cuanto a la importancia del cuidado que se debe tener en la salud auditiva, que se ve afectada día con día al abuso del sonido, debido a que las instituciones encargadas de velar por ella; no cumplen con lo estipulado en la Constitución Política de la Republica de Guatemala, el Reglamento 10-73, el Código de Salud, por lo que no se tiene consciencia en el daño irreversible que sufre la audición en los ciudadanos y evitar que formemos parte de una sociedad en pocos años carentes de una buena audición.



CAPÍTULO I

1. La salud auditiva, un derecho de los guatemaltecos y una obligación del Estado

Para una interpretación idónea de este capítulo se hace necesario citar el Artículo 1 de la Carta Magna; que establece: “El Estado de Guatemala se organiza para proteger a la persona y a la familia, su fin supremo es la realización del bien común.” La salud es concebida como bien público, al cual todos los ciudadanos tienen el derecho y el Estado la responsabilidad de velar porque la persona no se vea dañada en su integridad física y psicológica.

La sección séptima; Artículo 93 del cuerpo legal antes citado reza; derecho a la salud: “El goce de la salud es derecho fundamental del ser humano, sin discriminación alguna”. El Estado tiene la obligación constitucional de proteger a todos sus habitantes de todo aquello que ponga en riesgo su integridad como persona física; en el aspecto que en el presente estudio se refiere a la contaminación ambiental por ruido.

Dicho pronunciamiento tiene su fundamento jurídico en el Artículo 94 de la Constitución Política de la República de Guatemala, que indica, es obligación del Estado la salud y asistencia social de sus habitantes.

“El Estado velará por la salud y la asistencia social de todos los habitantes. Desarrollará, a través de sus instituciones, acciones de prevención, promoción, recuperación, rehabilitación, coordinación y las complementarias pertinentes a fin de procurarles el más completo bienestar físico, mental y social”.



Así también el Artículo 97 del mismo cuerpo legal, se refiere al medio ambiente; en el sentido que el Estado; a través de las instituciones correspondientes a la materia, están obligadas a propiciar un desarrollo social verdadero y prevenir tecnológicamente la contaminación del medio ambiente.

Este es el fundamento teleológico de esta tesis, basado en el principio de la salud, como parte de la obligación del Estado respecto del bien común.

Para obtener una correcta concepción de la presente tesis, resulta indispensable conocer la estructura y funcionamiento del sistema auditivo, y los elementos que favorecen o le perjudican. Se concebirá el tema desde tres puntos de vista: El médico, biológico y jurídico; ya que de lo contrario no se comprendería el objetivo del presente trabajo, así como también, se exponen lineamientos técnicos de cómo debemos de cuidar la audición y qué se debe de hacer para prevenir que se dañe, como se expone a continuación.

1.1. Definición de sistema auditivo

El Sistema auditivo es de suma importancia al igual que los cuatro sentidos restantes (vista, gusto, tacto, olfato); son vitales para poder desarrollarnos plenamente como seres humanos, es por ello que en la presente tesis se trata la problemática existente en cuanto al uso abusivo de aparatos de sonido; con el afán de profundizar cuanto daño ocasiona este fenómeno, se expondrán diferentes tópicos en su exposición. Es así como a continuación se hace una breve explicación del tema. El sistema auditivo es el proceso de

la percepción del sonido o audición, se debe a la vibración de un objeto material que actúa como estímulo físico. En condiciones normales, la vibración se transmite desde el objeto hasta el oído a través de un movimiento de ondulación de las partículas del aire.

1.2. El oído

“Es el órgano responsable de la audición y el equilibrio; Se divide en tres zonas: externa, media e interna. La mayor parte del oído interno esta rodeada por el hueso temporal”¹. El oído comprende el conjunto de órganos vestíbulo cocleares, esto es, relacionado con el equilibrio y la audición. La palabra oído tiene el mismo origen que la palabra latina auditus, por lo que auditivo significa relativo al oído. El término griego correspondiente es ous, otos, y de aquí que el estudio del oído y sus enfermedades se llame otología. El oído externo comprende la oreja o pabellón auricular y el conducto auditivo externo. El oído medio, cavidad timpánica o caja del tímpano es un espacio aéreo en que se localizan los huesecillos del oído. El oído interno consta de una serie de espacios complejos llenos de líquido que en componentes medio e interno del oído están incluidos en el hueso temporal, ya descrito pero que deben derivarse al estudiar el oído.

1.3. Contenido y funcionamiento del oído externo

Conduce el sonido hacia los componentes del oído medio e interno, y protege a éstos de agresiones externas. Este conducto mide unos 25 mm o más de longitud, se extiende de la concha del pabellón auricular a la membrana timpánica, mientras que la interna, la más

¹ C. Guyton, Arthur Dr., *Tratado de fisiología médica*. Pág. 300.



larga, es ósea. El cartílago del conducto se continúa con el de la oreja. La porción cartilaginosa del conducto es ligeramente cóncava hacia delante, por lo que es más fácil introducir un otoscopio tirando de la oreja hacia atrás. El conducto está revestido por la piel del pabellón auricular y, en su porción cartilaginosa, presenta folículos pilosos y glándulas sebáceas y ceruminosas. “Estas últimas son túbulos simples enrollados que se asemejan a las glándulas sudoríparas apocrinas de la axila; El cerumen es una mezcla de las secreciones de las glándulas sebáceas y ceruminosas”².

1.3.1 Membrana timpánica

La membrana timpánica se constituye con un diámetro aproximado de 1 cm, separa el conducto auditivo externo de la caja del tímpano. Su cara externa está cubierta de epidermis, y la interna por la mucosa del oído medio. Su lámina fibrosa intermedia se inserta en la lámina timpánica del temporal, excepto en la parte antero superior. La mayor parte de la membrana constituye la llamada porción tensa. Sin embargo, la lámina fibrosa es más delgada en la porción antero superior de la membrana, y esta parte, limitada por los pliegues maleolares anterior y posterior, recibe el nombre de porción flácida.

La membrana timpánica está colocada muy oblicuamente en el conducto. Su cara externa es cóncava, y el centro de la concavidad se llama ombligo. El mango y, la apófisis externa del martillo se insertan en la cara interna de la membrana del tímpano, que está en íntima relación con la cuerda del tímpano. Las incisiones de la membrana suelen hacerse en su cuadrante posteroinferior para evitar los huesecillos y la cuerda del tímpano.

² Ibid. Pág. 301.



1.3.2. Oído medio

“El oído medio está formado en gran parte por un espacio aéreo, la cavidad timpánica del hueso temporal, que contiene los huesecillos del oído y está en comunicación con: a). Las celdillas mastoideas y el antro mastoideo por medio del conducto timpanomastoideo (aditus ad antrum), y b) La nasofaringe por medio de la trompa faringotimpánica”³. La mucosa del oído medio cubre las estructuras de la caja del tímpano. Presenta un epitelio cúbico, que, en la porción cartilaginosa de la trompa faringotimpánica se hace del tipo respiratorio, es decir, cilíndrico pseudoestratificado ciliado.

La inflamación dentro del oído medio se llama otitis media y por lo general es secundaria a infecciones de vías respiratorias superiores, membrana timpánica, aunque una porción de ella está situada por arriba del nivel de la membrana y se conoce como atico o receso epitimpánico. A veces se llama a la porción principal meso tímpano, y a la inferior receso hipo tímpano. El receso epitímpanico contiene la cabeza del martillo, así como el cuerpo y la rama horizontal del yunque, y comunica con el conducto timpanomastoideo. Hay un pequeño compartimiento de la cavidad timpánica entre la porción flácida de la membrana y el cuello del martillo. Las paredes externa e interna de la caja del tímpano están separadas por un espacio de sólo dos a seis milímetros.

1.3.3. Consideraciones funcionales

No se ha comprendido por completo el funcionamiento del oído medio. La membrana timpánica, que sella la cavidad timpánica llena de aire, es puesta en movimiento por las

³ C. Guyton. *Ibid.* Cit. Pág. 302

ondas sonoras que chocan contra ella. Sus vibraciones se convierten en movimiento del estribo, intensificados por la acción de palanca de los huesecillos del oído. La cadena de huesecillos actúa como transformador mecánico que transmite las vibraciones a la ventana oval y deja libre a la ventana redonda para efectuar movimientos de compensación en la dirección contraria. El eje principal de rotación de los huesecillos pasa probablemente por:

a) Un punto por debajo de la apófisis anterior del martillo y b) La rama horizontal del yunque.

En realidad, los huesecillos parecen tener dos ejes de rotación móviles (las articulaciones entre yunque y martillo y entre yunque y estribo), y tres fijos (apófisis anterior del martillo, rama horizontal del yunque y borde posterior del estribo).

Normalmente, sin embargo, el martillo y el yunque vibran como un cuerpo rígido. Se ha comparado el movimiento del estribo en la ventana oval con lo que sucede cuando se golpea el suelo con la punta del pie mientras el talón descansa en el mismo. Las vibraciones sonoras son transmisibles al oído interno: 1) por los huesecillos y ventana oval, 2) por el aire de la cavidad timpánica y por la ventana redonda, y 3) por conducción ósea, esto es, a través de los huesos del cráneo. Normalmente, el primer mecanismo es el más importante. Los defectos de conducción a través de los huesecillos producen sordera parcial.

“La dificultad para oír sonidos conducidos por el aire se puede corregir con un aparato para sordera”⁴.

⁴ Fuertes Rocañin, José Carlos. **Apuntes de medicina y derecho**. Pág. 58.



1.4 Estructura

El Oído externo es la parte del aparato auditivo que se encuentra en posición lateral al tímpano o membrana timpánica. Comprende la oreja o pabellón auricular o auditivo (lóbulo externo del oído) y el conducto auditivo externo, que mide aproximadamente tres centímetros de longitud y presenta dos zonas: una externa que es fibrocartilaginosa y otra interna que es ósea. El oído medio se encuentra situado en la cavidad timpánica llamada caja del tímpano, cuya cara externa está formada por la membrana timpánica, o tímpano, que lo separa del ido externo. Incluye el mecanismo responsable de la conducción de las ondas sonoras hacia el oído interno. Es un conducto estrecho, o fisura, que se extiende unos quince milímetros en un recorrido vertical y otros quince en recorrido horizontal. El oído medio está en comunicación directa con la nariz y la garganta a través de la trompa de Eustaquio, que permite la entrada y la salida de aire del oído medio para equilibrar las diferencias de presión entre éste y el exterior. Hay una cadena formada por tres huesos pequeños y móviles (huesecillos) que atraviesa el oído medio. Estos tres huesos reciben los nombres de martillo, yunque y estribo.

“El oído interno, o laberinto, se encuentra en el interior del hueso temporal que contiene los órganos auditivos y del equilibrio, que están inervados por los filamentos del nervio auditivo”⁵. “Está separado del oído medio por la fenestra ovalis”⁶, o ventana oval. “El oído interno está constituido por una serie de cavidades óseas, comunicadas entre sí, constituyendo el laberinto óseo, a su vez, dentro de estas cavidades óseas existen otras cavidades membranosas que constituyen el laberinto membranoso, que está lleno de un

⁵ *Ibid.*

⁶ C. Guyton. *Ob. Cit.* Pág. 302

líquido denominado endolinfa”⁷. “Entre el laberinto óseo y el membranoso existe otro líquido denominado perilinfa”⁸. Morfológicamente podemos diferenciar en el oído interno tres partes. Còclea o caracol, vestíbulo y tres canales semicirculares. “La capacidad auditiva en este tema se refieren a las ondas sonoras, en realidad cambios en la presión del aire, son transmitidas a través del canal auditivo externo hacia el tímpano, en el cual se produce una vibración. Estas vibraciones se comunican al oído medio mediante la cadena de huesecillos, y a través de la ventana oval, hasta el líquido del oído interno”⁹

“El movimiento de la endolinfa que se produce al vibrar la cóclea, estimula el movimiento de un grupo de proyecciones finas, similares a cabellos, denominadas células pilosas.”¹⁰

El conjunto de células pilosas constituye el órgano de Corti. Las células pilosas transmiten señales directamente el nervio auditivo, el cual lleva la información al cerebro.

El patrón de respuesta de las células pilosas a las vibraciones de la cóclea codifica la información sobre el sonido para que pueda ser interpretada por los centros auditivos del cerebro.

“El oído es menos sensible a los cambios de frecuencia si se trata de sonidos de frecuencia o de intensidad bajas. Los canales semicirculares y el vestíbulo están relacionados con el sentido del equilibrio.

En estos canales hay pelos similares a los del órgano de Corti, y detectan los cambios de

⁷ Ibid.

⁸ Allaby, Michael. **Diccionario de medio ambiente**. Pág. 100

⁹ Ibid.

¹⁰ Allaby Michael. **Ob.Cit.** Pág. 101



posición de la cabeza”¹¹.

1.5 Membrana timpánica y sistema de huesecillos

La membrana del tímpano tiene forma cónica, con su concavidad hacia abajo, en dirección del conducto auditivo. Unido al centro de la membrana timpánica está el mango del martillo; el martillo se halla firmemente unido por su otro extremo al yunque, de manera que siempre que el martillo se mueve el yunque lo hace unísono. El extremo opuesto el yunque se articula con el tallo del estribo, y la base del estribo apoya contra el laberinto membranoso en la abertura de la ventana oval, donde los sonidos son transmitidos al oído interno, o sea al caracol. Los huesecillos del oído medio están unidos por ligamentos, de manera que el martillo y el yunque actúan juntos como una sola palanca que tiene un punto de apoyo aproximadamente en el borde de la membrana timpánica. La voluminosa cabeza del martillo que se halla en la parte opuesta de la palanca del mango equilibra casi exactamente en el extremo de la palanca.

El mango del martillo se somete constantemente a tracción hacia el interior por acción de su músculo, el músculo del martillo, que conserva tensa la membrana timpánica.

Esto permite que las vibraciones sonoras en cualquier porción de la membrana timpánica sean transmitidas al martillo, cosa que no ocurriría si no estuviera tensa. Emparejamiento de impedancia por el sistema de huesecillos. La amplitud del movimiento de la base del estribo con cada vibración sonora sólo representa dos tercios de la amplitud del movimiento del mango del martillo.

¹¹ Ibid. Pàg 103



En consecuencia, el sistema de palanca del los huesecillos no amplifica el movimiento sobre el estribo como muchas veces se cree, sino que multiplica la fuerza del movimiento alrededor de 1.3 veces. Sin embargo, la superficie de la membrana timpánica tiene unos 55 milímetros cuadrados, en tanto que la superficie del estribo tiene en promedio 3.2 milímetros cuadrados. Esta diferencia de 17 por 1.3 veces permite que toda la energía de la onda sonora que choca contra la membrana timpánica se aplique a la pequeña placa del estribo causando una presión 22 veces más fuerte sobre el líquido del caracol que la presión de la onda sonora contra el tímpano. Como el líquido tiene mucha mayor inercia que el aire, se comprende que se necesiten presiones mucho mayores para producir una misma vibración en el líquido. Por tanto, la membrana timpánica y el sistema de huesecillos brinda un emparejamiento de impedancia entre las ondas sonoras del aire y las vibraciones sonoras de líquido del caracol. De hecho, este emparejamiento de impedancia es del orden de 50 a 75% para frecuencias sonoras entre 300 y 3000 ciclos por segundo, lo cual permite una utilización casi completa de la energía de las ondas sonoras que llegan al tímpano.

En ausencia del sistema de huesecillos y del tímpano, las ondas sonoras pueden viajar directamente a través del aire del oído medio y penetrar en el caracol a nivel de la ventana oval. La sensibilidad para oír es, por tanto 15 a 20 decibeles menor que para la transmisión de los huesecillos, lo que equivale a una disminución desde el nivel de voz aguda hasta el de una voz muy baja. Atenuación del sonido por contracción de los músculos del estribo y tensor del tímpano. Cuando son transmitidos sonidos intensos a través del sistema de huesecillos hacia el sistema nervioso central, después de un período

de latencia que sólo 40 a 80 milésimas de segundo se produce un reflejo que origina la contracción de los músculos del estribo y tensor del tímpano. El músculo tensor del tímpano tira del mango del martillo hacia adentro, en tanto que el músculo del estribo tira de este hueso hacia fuera. Estas dos fuerzas se oponen entre sí, y por tanto permiten que todo el sistema de huesecillos logre mucha rigidez, disminuyendo considerablemente la transmisión de las frecuencias bajas, inferiores a 1000 ciclos por segundo, para el caracol.

El reflejo de atenuación puede disminuir la intensidad de transmisión de sonido hasta 30 a 40 decibeles, o sea, la diferencia que hay entre un susurro y el sonido emitido por un locutor de radio.

La función de este mecanismo probablemente sea doble:

A) Proteger al caracol de todas las vibraciones lesivas causadas por sonidos excesivamente fuertes. Son principalmente sonidos de baja frecuencia (los que son atenuados) los que muchas veces tienen intensidad suficiente para lesionar la membrana basilar del caracol. Por desgracia, a consecuencia de la latencia de 40 o más milésimas de segundo para que reacciones el reflejo, un ruido brusco muy intenso, como el de las explosiones, puede causar inclusive grave lesión coclear.

B) Enmascarar los sonidos de baja frecuencia en medios muy ruidosos.

Esto suele suprimir gran parte del ruido de fondo y permite que una persona se concentre en sonidos con frecuencias por encima de 1000 ciclos por segundo. En esta frecuencia

elevada máxima se logra la mayor parte de comunicación por la voz. Otra función de los músculos tensor del tímpano y del estribo es disminuir la sensibilidad de la persona a sus propias palabras. Este efecto se logra por señales colaterales transmitidas a estos músculos al mismo tiempo que su cerebro activa el mecanismo de la palabra.

1.5.1. Anatomía funcional del caracol

El caracol es un sistema de tubos enrollado está constituido por tres conductos diferentes enrollados lado a lado: ramba vestibular, ramba media y ramba timpánica. La ramba vestibular y la ramba media están separadas entre sí por la membrana de Reissner (llamada también membrana vestibular), y la ramba del tímpano y la ramba media están separadas entre sí por la membrana basilar. En la superficie de la membrana basilar se halla una estructura, el órgano de Corti, que contiene una serie de células mecánicamente sensibles, las células pilosas. Estos son los órganos terminales receptivos que generan impulsos nerviosos en respuesta a vibraciones sonoras. Se indican las posiciones funcionales del caracol para transmisión de las vibraciones sonoras. En primer lugar, márchese que la membrana vestibular no se halla indicada en este caso; esta membrana es tan delgada, y se mueve tan fácilmente, que no dificulta el paso de las vibraciones sonoras de la ramba vestibular a la ramba media. Por ello, en cuanto a transmisión del sonido, las dos rampas antes dichas se consideran como una cámara única. “La importancia de la membrana vestibular depende de que conserva un líquido especial en la ramba media, líquido necesario para el funcionamiento normal de las células ciliadas receptoras de los sonidos”¹².

¹² Armando, García Rodríguez. **La contaminación acústica**. Pág. 215

Las vibraciones sonoras penetran en la rampa del vestíbulo por la base del estribo a nivel de la ventana oval. La base cubre esta ventana y está unida a sus bordes por un ligamento anular relativamente laxo, de manera que puede desplazarse hacia adentro y afuera. “Los movimientos hacia adentro hacen que el líquido se mueva en la rampa vestibular y en la rampa media, lo cual inmediatamente aumenta la presión en todo el caracol”¹³.

“El oído cuya estructura consta de tres elementos: el oído medio, el oído interno y el externo; constituye una parte tan sensible del organismo humano, que se hace necesario e importante señalar que está expuesto a tantas afecciones de tipo ambiental, como los sonidos demasiado fuertes que se convierten en ruido, que no sólo es desagradable sino que daña el oído, ocasionando lesiones graves e irreversibles como la sordera neurosensorial; debido a que el ruido cotidiano sobrepasa los decibeles normales para una saludable audición que es de 0.25 decibeles, muchas veces se mide hasta 85 decibeles los ruidos ocasionados por aparatos electrónicos de sonido mal empleados”¹⁴.

Por otro lado, la Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente, contempla en su Capítulo IV, de la prevención y control de la contaminación por ruido o audial; se considera como actividades susceptibles de degradar el ambiente y la salud, los sonidos o ruidos que sobrepasen los límites permisibles cualesquiera que sean las actividades o causas que lo originen.

Aunque no señala directamente cuáles son los límites permisibles, investigando con

¹³ Manuel., Rejano de la Rosa. **Ruido industrial y urbano**. Pág. 105

¹⁴ Clara, Martim. **Ruido y estrés ambiental**. Pág. 40



profesionales de la materia, indicaron que la mayoría de establecimientos de comercio y vía pública, así como restaurantes y otros; (cantinas, bares, templos religiosos, publicidad ambulante etc.); sobrepasan los límites saludables para la audición, lo cual es necesario hacer notar de que todos estamos propensos a perder cada día que pasa un poco de audición debido a estos factores, y que las autoridades como Gobernación Departamental, municipalidades y el Ministerio de Medio Ambiente entre otras; no accionan a tal problema cada vez más latente.



CAPÍTULO II

2. Los aparatos reproductores de la voz y el sonido como fuente de la contaminación por ruido y su regulación jurídica

La percepción del sonido es un punto básico en el desarrollo de esta tesis, ya que constituye la fuente de la problemática que constantemente se suscita dentro del medio ambiente; “El sonido es el mismo que se percibe contaminado debido a los altos ruidos ocasionados por aparatos utilizados inadecuadamente, que van desde sonidos fuertes hasta el ruido que es insoportable y que daña nuestra salud auditiva y psicológica”¹⁵. Es por ello que en el desarrollo de este capítulo se explica como se transporta el sonido y cuales son las frecuencias tolerables al oído humano entre otros aspectos.

2.1 Sonido

“Fenómeno físico que estimula el sentido del oído”¹⁶. En los seres humanos, esto ocurre siempre que una vibración con frecuencia comprendida entre unos 15 y 20.000 hercios llega al oído interno. “El hercio (Hz) es una unidad de frecuencia que corresponde a un ciclo por segundo”¹⁷. Estas vibraciones llegan al oído interno transmitidas a través del aire, y a veces se restringe el término “sonido” a la transmisión en este medio. Sin embargo, en la física moderna se suele extender el término a vibraciones similares en medios líquidos o sólidos. “Los sonidos con frecuencias superiores a unos 20.000 Hz se denominan

¹⁵ Joaquín, Martí Martí. *La defensa frente a la contaminación acústica y otras inmisiones*. Pág. 154

¹⁶ Pedro Miguel, Lanas Ugarteburu. *Conocimiento, evaluación y control del ruido*. Pág. 60

¹⁷ Allaby, Michael. *Diccionario de medio ambiente*. Pág. 101

ultrasonidos”¹⁸.

Este artículo se ocupa de este campo de la física en líneas generales. “Para lo relativo a la ciencia arquitectónica del diseño de estancias y edificios con propiedades adecuadas de propagación y recepción del sonido, (véase Acústica)”¹⁹. Para lo relativo a la naturaleza del proceso fisiológico de la audición de sonidos y la anatomía del mecanismo de audición en personas y animales. En cuanto a las propiedades generales de la producción y propagación de ondas vibratorias, entre ellas las ondas de sonido.

“En general, las ondas sonoras pueden propagarse de forma transversal o longitudinal”²⁰. En cambio, la onda de sonido es una onda longitudinal. “A medida que la energía del movimiento ondulatorio se propaga alejándose del centro de la perturbación, las moléculas de aire individuales que transmiten el sonido se mueven hacia delante y hacia atrás, de forma paralela a la dirección del movimiento ondulatorio”²¹. Por tanto, una onda de sonido es una serie de compresiones y enrarecimientos sucesivos del aire.

“Cada molécula individual transmite la energía a las moléculas vecinas, pero una vez que pasa la onda de sonido, las moléculas permanecen más o menos en la misma posición”²².

Características de las ondas sonoras:

- Se transmite a través de gases, líquidos y sólidos.
- Las ondas sonoras se reflejan. (eco).

¹⁸ *Ibid.* Pág. 115

¹⁹ Pedro Miguel, Lanás Ugarteburu. *Conocimiento, evaluación y control del ruido*. Pág. 60

²⁰ Pedro, Lanás. *Ob. Cit.* Pág.80

²¹ Agustín, Macías Castillo. *El daño causado por el ruido y otras inmisiones*. Pág. 125

²² Jorge, Pinedo Hay. *El ruido del ocio*. Pág. 70



- Velocidad y propagación.

AIRE 340. M/S.



AGUA. 1,500. M/S.



METAL. 5,000. M/S.



2.2 Características físicas

Cualquier sonido sencillo, como una nota musical, puede describirse en su totalidad especificando tres características de su percepción: el tono, la intensidad y el timbre.

Estas características corresponden exactamente a tres características físicas: la frecuencia, la amplitud y la composición armónica o forma de onda. El ruido es un sonido complejo, una mezcla de diferentes frecuencias o notas sin relación armónica.

2.3. Frecuencia

Existen distintos métodos para producir sonido de una frecuencia deseada. Por ejemplo, un sonido de 440 Hz puede crearse alimentando un altavoz con un oscilador sintonizado a esa frecuencia. También puede interrumpirse un chorro de aire mediante una rueda dentada con 44 dientes que gire a 10 revoluciones por segundo; este método se emplea en las sirenas. Los sonidos de un altavoz y una sirena de la misma frecuencia tendrán un

timbre muy diferente, pero su tono será el mismo, equivalente a las notas musicales la, situado sobre **do** central en un piano. El siguiente la del piano, la nota situada una octava por encima, tiene una frecuencia de 880 Hz. Las notas situadas una y dos octavas por debajo tienen frecuencias de 220 y 110 Hz respectivamente. Por definición, una octava es el intervalo entre dos notas cuyas frecuencias tienen una relación de uno a dos.

Una ley fundamental de la armonía afirma que dos notas separadas por una octava producen una combinación eufónica cuando suenan simultáneamente. Cuando el intervalo es de una quinta o de una tercera mayor, la combinación es progresivamente menos eufónica. En física, un intervalo de una quinta implica que la relación de las frecuencias de ambas notas es de tres a dos; en una tercera mayor, la relación es de cinco a cuatro. La ley de la armonía afirma que dos o más notas producen un sonido eufónico al sonar de forma simultánea si la relación entre sus frecuencias corresponde a números enteros pequeños; si las frecuencias no presentan dichas relaciones, se produce una disonancia. En un instrumento de tonos fijos, como un piano, no es posible establecer las notas de forma que todas estas relaciones sean exactas, por lo que al afinarlo es necesario un cierto compromiso de acuerdo con el sistema de tonos medios o escala temperada.

2.3.1. Frecuencias de disparo a diferentes niveles de la vía auditiva

Las fibras nerviosas únicas que entran a los núcleos cocleares desde el octavo par pueden descargar con frecuencia hasta de 1000 por segundo; dicha frecuencia depende principalmente de la intensidad del sonido. Para frecuencias bajas del sonido, los impulsos nerviosos suelen ser sincrónicos con las ondas sonoras pero no se producen

necesariamente con cada onda. En las vías auditivas del tallo encefálico, por lo regular la descarga ya no es sincrónica con la frecuencia del sonido, salvo para sonidos graves de menos de 200 ciclos por segundo. Y por arriba del nivel de los tubérculos cuadrigéminos posteriores, una representación precisa para las frecuencias sonoras definidas en la zona auditiva, y por lo menos precisas en la corteza auditiva y las áreas de asociación auditiva.

Estos resultados muestran que las señales sonoras no se transmiten tal cual directamente del oído a los niveles superiores del encéfalo; en vez de esto la información de las señales sonoras empieza a separarse del tráfico de impulsos a niveles tan bajos como los núcleos cocleares. Ampliaremos este punto más tarde, en especial al hablar de la percepción de la dirección de la fuente sonora. Otra característica importante de las vías auditivas es que hay descargas de baja frecuencia, incluso en ausencia de sonido en las fibras del nervio auditivo hasta la corteza.

Cuando la membrana basilar se desplaza hacia la rampa vestibular aumentan los impulsos; cuando se desplaza hacia la rampa timpánica, disminuyen. Vemos que la presencia de esta señal de fondo permite que se transmita información en la membrana basilar cuando ésta se desplaza en negativa en la opuesta. De no existir esta descarga basal, sólo podría transmitirse la parte positiva de la información.

Este tipo de transmisión de información por onda portadora se utiliza en muchas funciones del encéfalo.

2.3.2. Amplitud

La amplitud de una onda de sonido es el grado de movimiento de las moléculas de aire en

la onda, que corresponde a la intensidad del enrarecimiento y compresión que la acompañan. Cuanto mayor es la amplitud de la onda, más intensamente golpean las moléculas el tímpano y más fuerte es el sonido percibido.

La amplitud de una onda de sonido puede expresarse en unidades absolutas midiendo la distancia de desplazamiento de las moléculas del aire, o la diferencia de presiones entre la compresión y el enrarecimiento, o la energía transportada. Por ejemplo, la voz normal presenta una potencia de sonido de aproximadamente una cienmilésima de vatio. Sin embargo, todas esas medidas son muy difíciles de realizar, y la intensidad de los sonidos suele expresarse comparándolos con un sonido patrón; en ese caso, la intensidad se expresa en decibelios; los cuales deberían de no sobrepasar de 0.25 decibeles que es lo que nos permitiría tener salud auditiva.

2.3.3. Intensidad

La sensibilidad del oído a la intensidad del sonido (volumen), también varía con la frecuencia. La sensibilidad a los cambios de volumen es mayor entre los 1,000 y los 3,000 ciclos, de manera que se pueden detectar cambios de un decibelio. Esta sensibilidad es menor cuando se reducen los niveles de intensidad de sonido. Las diferencias en la sensibilidad del oído a los sonidos fuertes causan varios fenómenos importantes. Los tonos muy altos producen tonos diferentes en el oído, que no están presentes en el tono original. Es probable que estos tonos subjetivos estén producidos por imperfecciones en la función natural del oído medio. Las discordancias de la tonalidad que producen los incrementos grandes de la intensidad de sonido, es consecuencia de los tonos subjetivos

que se producen en el oído. Esto ocurre, por ejemplo, cuando el control del volumen de un aparato de radio está ajustado. La intensidad de un tono puro también afecta a su entonación.

Los tonos altos pueden incrementar hasta una nota de la escala musical; los tonos bajos tienden a hacerse cada vez más bajos a medida que aumenta la intensidad del sonido.

Este efecto sólo se percibe en tonos puros. Puesto que la mayoría de los tonos musicales son complejos, por lo general, la audición no se ve afectada por este fenómeno de un modo apreciable. Cuando se enmascaran sonidos, la producción de armonías de tonos más bajos en el oído puede amortiguar la percepción de los tonos más altos. El enmascaramiento es lo que hace necesario elevar la propia voz para poder ser oído en lugares ruidosos. “La distancia a la que se puede oír un sonido depende de su intensidad, que es el flujo medio de energía por unidad de área perpendicular a la dirección de propagación”²³.

El rango de audición, igual que el de visión, varía de unas personas a otras. El rango máximo de audición en los seres humanos incluye frecuencias de sonido desde 16 hasta 28,000 ciclos por segundo. El menor cambio de tono que puede ser captado por el oído varía en función del tono y del volumen. Los oídos humanos más sensibles son capaces de detectar cambios en la frecuencia de vibración (tono) que correspondan al 0,03% de la frecuencia original, en el rango comprendido entre 500 y 8,000 vibraciones por segundo. El oído es menos sensible a los cambios de frecuencia si se trata de sonidos de frecuencia o de intensidad bajas. Los canales semicirculares y el vestíbulo están relacionados con el

²³ C. Guyton. **Ob. Cit.** Pág. 306

sentido del equilibrio. En estos canales hay pelos similares a los del órgano de Corti, y detectan los cambios de posición de la cabeza.

En el caso de ondas esféricas que se propagan desde una fuente puntual, la intensidad es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia, suponiendo que no se produzca ninguna pérdida de energía debido a la viscosidad, la conducción térmica u otros efectos de absorción. Por ejemplo, en un medio perfectamente homogéneo, un sonido será nueve veces más intenso a una distancia de 100 metros que a una distancia de 300 metros. En la propagación real del sonido en la atmósfera, los cambios de propiedades físicas del aire como la temperatura, presión o humedad producen la amortiguación y dispersión de las ondas sonoras, por lo que generalmente la ley del inverso del cuadrado no se puede aplicar a las medidas directas de la intensidad del sonido.

Regularmente cuando ingresamos a un restaurante, local comercial o simplemente caminamos por la calle estamos siendo afectados por ruido que sobrepasa los 80 decibeles a menos de cincuenta metros de distancia, por lo que no escuchamos cuando nos hablan y nos produce dolor de oído y tenemos, alteración en el sistema nervioso central.

2.3.4. Velocidad del sonido

La frecuencia de una onda de sonido es una medida del número de vibraciones por segundo de un punto determinado. La distancia entre dos compresiones o dos enrarecimientos sucesivos de la onda se denomina longitud de onda. El producto de la



longitud de onda y la frecuencia es igual a la velocidad de propagación de la onda, que es la misma para sonidos de cualquier frecuencia.

La velocidad de propagación del sonido en aire seco a una temperatura de 0 °C es de 331,6 m/s. Al aumentar la temperatura aumenta la velocidad del sonido; por ejemplo, a 20 °C, la velocidad es de 344 m/s. Los cambios de presión a densidad constante no tienen prácticamente ningún efecto sobre la velocidad del sonido. En muchos otros gases, la velocidad sólo depende de su densidad. Si las moléculas son pesadas, se mueven con más dificultad, y el sonido avanza más despacio por el medio. Por ejemplo, el sonido avanza ligeramente más deprisa en aire húmedo que en aire seco, porque el primero contiene un número mayor de moléculas más ligeras.

En la mayoría de los gases, la velocidad del sonido también depende de otro factor, el calor específico, que afecta a la propagación de las ondas de sonido ya que generalmente, el sonido se mueve a mayor velocidad en líquidos y sólidos que en gases.

2.3.5. Tres tipos de sonido

En la voz, la música y el ruido, es raro escuchar un tono puro. Una nota musical contiene, además de la frecuencia fundamental, tonos más agudos que son armónicos de la misma. La voz contiene una mezcla compleja de sonidos, de los que algunos (pero no todos) guardan una relación armónica entre sí. "El ruido está formado por una mezcla de muchas frecuencias diferentes dentro de un determinado rango; por tanto, puede compararse con



la luz blanca, que se compone de una mezcla de luces de los distintos colores²⁴. Los distintos ruidos se distinguen por sus diferentes distribuciones de energía en los distintos rangos de frecuencias.

Cuando se transmite al oído un tono musical que contiene determinados armónicos del tono fundamental, pero carece de otros armónicos o del propio tono fundamental, el oído forma diferentes “latidos” o pulsaciones cuya frecuencia es la suma o la diferencia de los sonidos originales, con lo que producen los armónicos que faltan o el tono fundamental que no figura en el sonido original. Estas notas también son armónicas de la nota fundamental original. Esta respuesta incorrecta del oído puede resultar útil. Por ejemplo, un equipo reproductor de sonido sin un altavoz grande no puede producir sonidos de tono más grave que el **do** situado dos octavas por debajo del **do** central; sin embargo, el oído de una persona que escuche ese equipo puede proporcionar la nota fundamental a partir de las frecuencias de batido de sus armónicos. Otra imperfección del oído ante los sonidos ordinarios es la incapacidad de oír notas de alta frecuencia cuando existen sonidos de baja frecuencia de intensidad considerable. Este fenómeno se denomina enmascaramiento.

En general, para que se entienda el habla y se comprenda satisfactoriamente un tema musical basta reproducir las frecuencias entre 250 y 3.000 Hz (el rango de frecuencias de un teléfono normal), aunque algunos sonidos —como la *zeta*— requieren frecuencias de hasta 6.000 Hz. Sin embargo, para que el efecto sea natural hay que reproducir el rango que va aproximadamente de 100 a 10.000 Hz. Los sonidos generados por unos pocos instrumentos musicales sólo pueden reproducirse con naturalidad con frecuencias algo

²⁴ Allaby Michael. **Ob. Cit.** Pág. 120



más bajas, y algunos ruidos necesitan frecuencias más altas.

El sonido es un fenómeno físico que estimula el sentido del oído. Es por ello que se deben de tomar las consideraciones necesarias, en cuanto a establecer un límite de sonido, de 0.25 a 40 decibeles ya que cuando se sobrepasa, se convierte en ruido. En tanto que la frecuencia distorsionada vaya aumentando de decibeles, mayor es el riesgo que se corre de dañarse el sentido del oído.

El Acuerdo Gubernativo No. 10-73 y sus Reformas, que se refiere al Reglamento para el uso de aparatos reproductores de la voz y el sonido, establece en sus lineamientos principales, procurar la paz social en los vecindarios, y que cuando estos se vean perjudicados por escándalos ocasionados por el abuso del volumen de dichos aparatos, debemos acudir a la gobernación departamental de la localidad para poner en conocimiento dicha situación, ya que esta es la encargada de darle trámite tanto a la autorización de licencias que se requieren para poder utilizar ese tipo de aparatos; así como de tomar las medidas necesarias en caso de que carezcan de ellas.

La problemática actual se da cuando las instituciones encargadas de resolver la situación (Gobernación departamental y Medio Ambiente) pasan por alto los lineamientos establecidos en dicho reglamento y dan margen a que se den tantos abusos al respecto y la ciudadanía se vea perjudicada en su salud y tranquilidad y no puedan desarrollar sus actividades cotidianas en un medio ambiente adecuado y sano.





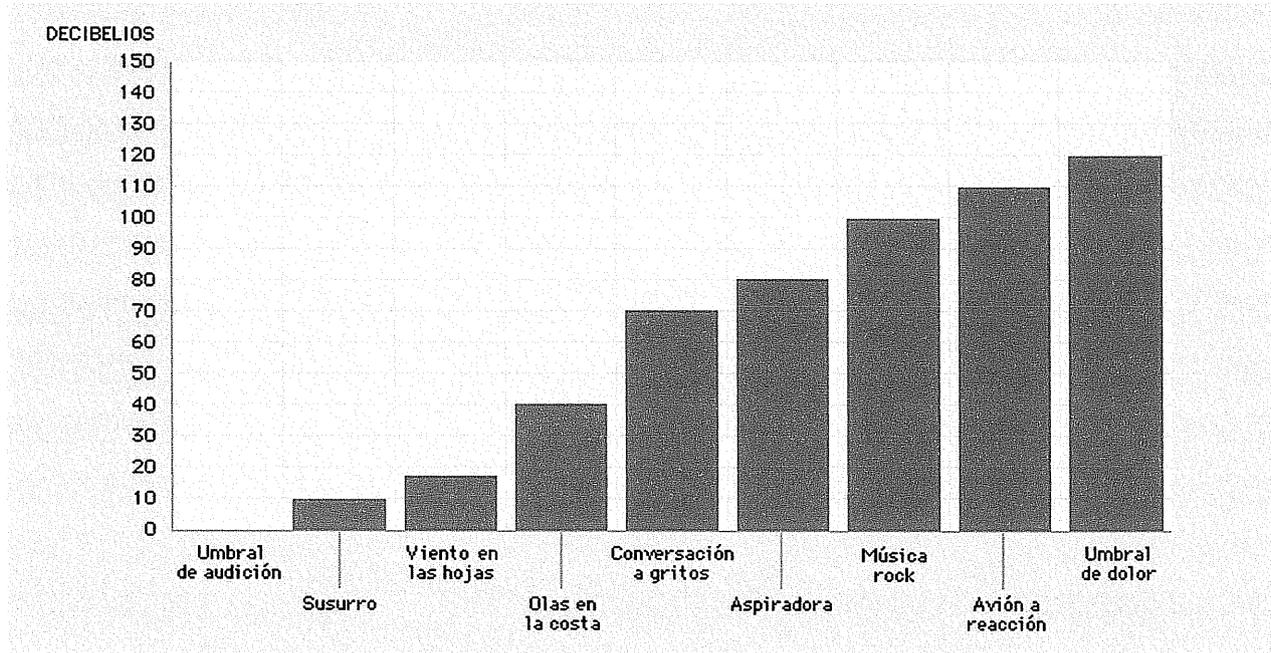
CAPÍTULO III

3. Medición de la intensidad del sonido

Es oportuno explicar que el Audiómetro es el instrumento específico que en la ciencia médica se utiliza para medir la intensidad del sonido en los seres humanos, por medio de la unidad de decibeles, los decibeles normales de audición están dentro de los 0.25 decibeles hasta por debajo de los 50 decibeles; que es lo saludablemente aceptable. Los que sobrepasen los 50 decibeles constituyen los extremos, convirtiéndose en ruido, que es insoportable para la audición.

La instrumentación de que se valen los especialistas en la materia para poder calificar cuando el sonido producido por determinados aparatos, pueden dañar el sistema auditivo y por consiguiente viciar el medio ambiente se expone a continuación, el conocimiento sobre la materia permite determinar las distintas frecuencias establecidas para medir el sonido. La siguiente gráfica que se titula la Intensidad fisiológica del sonido, en donde se comprende de una manera clara las escalas de ocho diferentes fuentes de sonidos en un rango de hasta 150 decibelios, podemos apreciar como pasamos drásticamente a un susurro para el oído humano porque el de los animales es totalmente distinto, al umbral del dolor que se encuentra en el rango aproximado de los 120 a 130 decibelios es allí donde nuestro sistema auditivo sufre un impacto fuerte y se ve inmediatamente lesionado, observamos que la música Rock es la que más se acerca al umbral del dolor, se registra en el rango de los 110 decibelios; le sigue el sonido de avión y reacción muy cerca del umbral en un rango de 120 decibelios.

Intensidad fisiológica de un sonido.



3.1. Intensidad fisiológica de un sonido

La intensidad fisiológica o sensación sonora de un sonido se mide en decibelios (dB). Por ejemplo, el umbral de la audición está en 0 dB. “La intensidad fisiológica de un susurro corresponde a unos 10 dB y el ruido de las olas en la costa a unos 40 dB.

La escala de sensación sonora es logarítmica, lo que significa que un aumento de 10 dB corresponde a una intensidad 10 veces mayor: por ejemplo, el ruido de las olas en la costa es 1.000 veces más intenso que un susurro, lo que equivale a un aumento de 30 dB”²⁵.

“La palabra Intensidad se refiere al grado de energía de un agente natural o mecánico, o de otra cosa. En este caso es un grado altísimo de energía inmersa en el sonido”²⁶. La intensidad fisiológica o sensación sonora de un sonido se mide en decibelios (dB). Por

²⁵ Ibid. Pág. 118

²⁶ Diccionario Ilustrado Sopena. Pág. 48

ejemplo, el umbral de la audición está en 0 dB, la intensidad fisiológica de un susurro corresponde a unos 10 dB y el ruido de las olas en la costa a unos 40 dB. La escala de sensación sonora es logarítmica, lo que significa que un aumento de 10 dB corresponde a una intensidad 10 veces mayor: por ejemplo, el ruido de las olas en la costa es 1.000 veces más intenso que un susurro, lo que equivale a un aumento de 30 dB. (véase gráfica en anexos).

Estas fibras retrógradas son inhibitorias. De hecho, se ha comprobado que la estimulación directa de puntos aislados de núcleos olivares inhibe zonas específicas del órgano de Corti, disminuyendo hasta en 15 a 20 decibeles su sensibilidad al sonido. Así, puede comprenderse fácilmente cómo una persona dirige su atención hacia sonidos de calidad determinada mientras excluye los demás. Esto se demuestra cuando se escucha un instrumento determinado mientras toca una orquesta sinfónica. Con la explicación de esta gráfica nos damos cuenta que tenemos un medio ambiente sumamente contaminado ya que puede afirmarse que las campañas publicitarias ambulantes y en lugares establecidos, sobrepasan los cincuenta decibeles lo cual debería de ser regulado el volumen por la entidad cuya misión es velar por el medio ambiente. (Comisión Nacional del Medio Ambiente).

3.2. Determinación de la Sonoridad

La sonoridad es determinada por el sistema auditivo cuando menos de tres maneras diferentes: primero, cuando el sonido aumenta de intensidad, aumenta la amplitud de vibración de la membrana basilar y de los cilios, de manera que las células ciliadas excitan las terminaciones nerviosas con mayor intensidad. Segundo, cuando la amplitud de la

vibración aumenta, hace que aumente más y más el número de células ciliadas en los bordes de la porción vibrante de la membrana basilar que son estimuladas, produciéndose así una sumación espacial de impulsos o sea una transmisión a través de varias fibras nerviosas en lugar de unas pocas. Tercero, algunas células ciliadas no son estimuladas hasta que la vibración de la membrana basilar alcanza intensidad elevada, y se cree que la estimulación de estas células en alguna forma advierte al sistema nervioso que entonces el sonido es muy intenso.

3.3. La unidad decibel

Dados los cambios extremos de intensidad de sonido que puede oír y discriminar el oído, las intensidades de sonido pueden expresarse según el logaritmo de su intensidad real.

Un aumento de décuplo de la energía del sonido (o sea un aumento de 10 veces la presión del sonido, porque la energía es proporcional al cuadrado de la presión) se llama un bel, y la décima parte de un bel se llama un decibel. Un decibel representa un aumento de intensidad real de 1.26 veces. Otra buena razón para utilizar el sistema de decibeles para expresar cambios de intensidad es que en la amplitud usual de sonidos para comunicación, el oído puede descubrir un cambio de aproximadamente un decibel.

3.4. Audiómetro. (audiometría)

Técnica que se emplea para medir la audición. Los audiómetros, instrumentos para efectuar dicha medición, son utilizados por especialistas del oído, nariz y garganta,



otorrinolaringólogos (ORL), técnicos auditivos que trabajan en departamentos de ORL de hospitales y otros centros, médicos generales y todos aquellos relacionados con las pruebas de audición y el diagnóstico selectivo de la sordera, en especial en los niños. El audiómetro es un instrumento sencillo que produce tonos puros de varias frecuencias determinadas que pueden ser escuchados a través de auriculares. La persona que está siendo examinada se suele encerrar en una cabina insonorizada que elimina los ruidos externos y está provista de un interruptor. Cada oído se estudia de forma independiente. Cada vez se emite un tono con una intensidad suficiente como para ser escuchado con facilidad y después se desciende el volumen de forma gradual. En el instante en el que el tono deja de ser oído, la persona que está siendo examinada presiona el botón. Esto indica a la máquina el nivel más bajo a partir del cual el sujeto deja de escuchar un tono de dicha frecuencia. El operario puede variar las frecuencias y el proceso se repite con cada una de ellas. Por lo general, la sensibilidad se puede examinar a frecuencias de 125 Hz (hercios o ciclos por segundo), 250 Hz, 500 Hz, 1.000 Hz, 2.000 Hz, 4.000 Hz, 8.000 Hz y 12.000 Hz. Otra forma alternativa a la escucha a través de auriculares es el examen de la audición por conducción ósea. En este caso, los auriculares se sustituyen por vibradores recubiertos de goma que hacen presión contra el hueso por detrás de la zona inferior de la oreja. Estos dispositivos producen vibraciones en un rango de frecuencias similar. El audiómetro imprime automáticamente los resultados de la prueba en una ficha que se conoce como audiograma. Éste presenta una escala para cada oído que muestra las frecuencias a las cuales se ha efectuado la prueba e indica el nivel inferior normal para cada una de ellas de forma independiente. La audición nunca es uniforme en todas las frecuencias y suele variar mucho con cada una de ellas. La sensibilidad se exhibe en decibelios por debajo de lo normal, que viene representado por el 0, que es el valor normal

en adultos jóvenes. La escala desciende de 10 en 10 decibelios hasta los 100 decibelios donde el decibelio es la unidad comparativa de la intensidad del sonido, un nivel indicativo de sordera casi total.

Los audiómetros se fabrican en una amplia gama de formas y tamaños, desde instrumentos portátiles, casi de bolsillo, hasta grandes máquinas que requieren su propia mesa o carrito. La tendencia es hacia la disminución del tamaño y la mayor parte se pueden utilizar sobre una mesa. Todos están equipados con botones u otros mecanismos para variar las frecuencias y las amplitudes y con algún tipo de indicador que muestra su posición. También está dotado de un dispositivo que imprime el audiograma, lo que se suele hacer en unas fichas estándar. Esto proporciona un registro exacto y permanente de la prueba realizada al paciente en una fecha determinada. En su interior, el audiómetro está formado por un oscilador de audio de frecuencia variable transistorizado que suele ser un dispositivo sencillo de retroalimentación capaz de producir una señal sinusoidal (casi una onda senoide). “La señal senoide es necesaria y como otras ondas presenta armonía a distintas frecuencias”²⁷.

Nivel de referencia decibel cero. El método usual para expresar la intensidad del sonido estriba en señalar la diferencia de presión entre el máximo de la compresión de la onda sonora y la profundidad de la misma. Los audiólogos consideran que una presión de 0.0002 dinas por centímetro cuadrado es la unidad de intensidad, que se expresa como cero decibeles cuando se convierte a la escala de decibeles porque el logaritmo de la unidad es cero. Este nivel de sonido también es el mínimo aproximadamente que puede descubrir el oído normas a la frecuencia óptima de 3000 ciclos por segundo. Umbral para

²⁷ C Guyton. Ob. Cit. Pág. 315

la audición de sonidos a diferentes frecuencias. En el presente punto se muestra el umbral de energía al que el oído puede escuchar apenas los sonidos de diferentes frecuencias. “Esta figura ilustra que uno de 3000 ciclos por segundo puede escucharse incluso cuando su intensidad es tan baja como 70 decibeles debajo de un nivel de presión de sonido de una dina / cm cuadrados, que es una diezmillonésima de microvatio/cm cuadrados”²⁸. Por otra parte, un sonido de 100 ciclos por segundo sólo se descubre si su intensidad es 10 000 veces mayor.

La Amplitud de frecuencias de la audición; las frecuencias de los sonidos que una persona joven puede percibir, antes que se hayan producido los cambios de la edad en los oídos, suele considerarse que van desde 20 a 20 000 ciclos por segundo. Sin embargo, si nos referimos nuevamente a la figura 61-9 podemos observar que la amplitud de los sonidos depende en alto grado de la intensidad. Si la intensidad es menor de 60 decibeles por 1 dina / cm cuadrados, la amplitud de sonido variará entre 500 y 5000 ciclos por segundo, y sólo con sonidos intensos puede abarcarse la amplitud completa de 20 a 20,000 ciclos. Según veremos más tarde, en las personas de edad avanzada la amplitud de frecuencia disminuye hasta quedar entre 50 y 8000 ciclos o menor por segundo.

3.5. Médicos otorrinolaringólogos

La mayor parte de las enfermedades del oído que implican procesos infecciosos, inflamatorios o alérgicos, son tratadas por médicos conocidos como otorrinolaringólogos o especialistas en laringe, nariz y oídos (ORL). Los cirujanos otorrinolaringológicos tratan problemas tales como la otosclerosis, el trauma físico y el drenaje de los tejidos infectados

²⁸ Allaby Michael. **Ob. Cit.** Pág. 118



que requieren operaciones quirúrgicas.

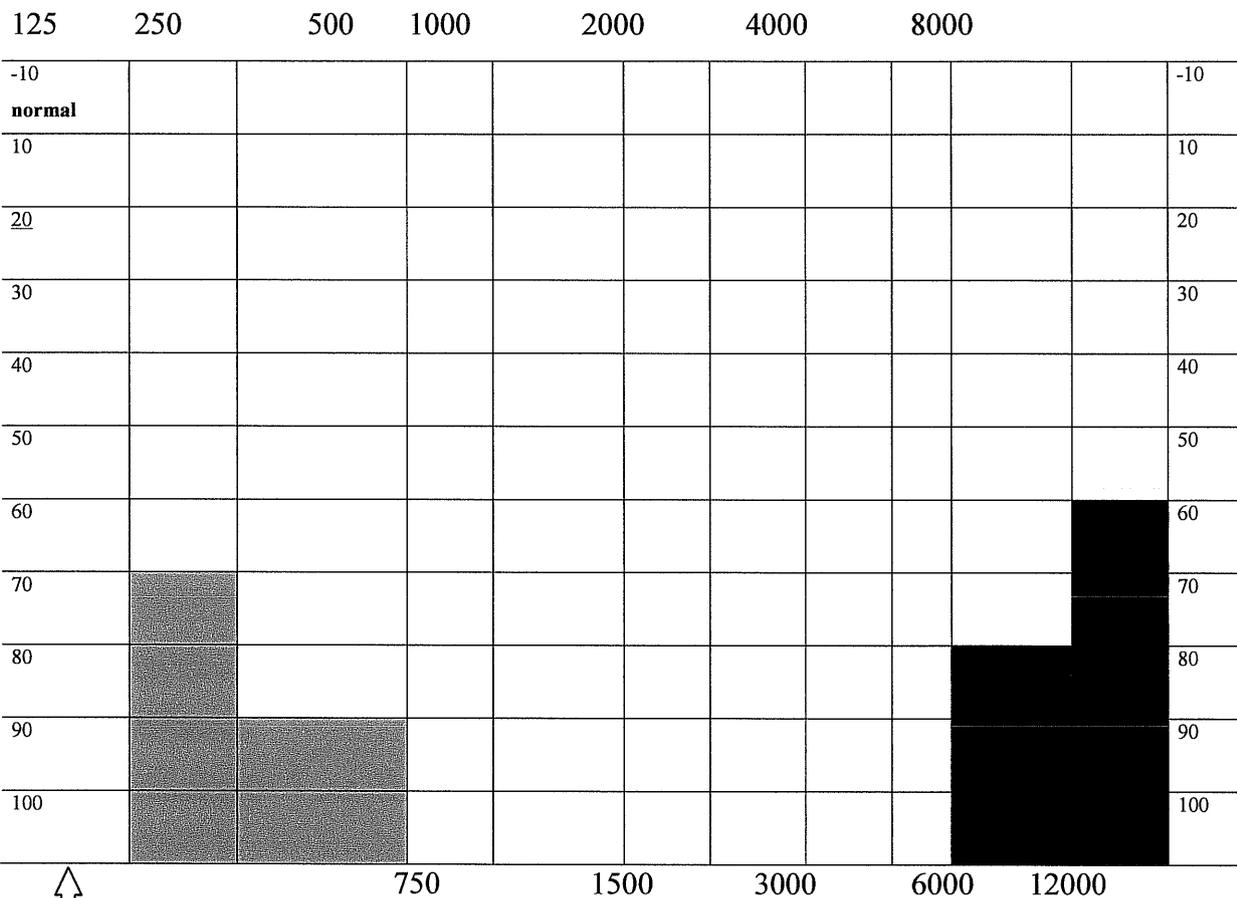
Los médicos otorrinos utilizan una ficha que se llama Audiograma, donde miden la capacidad auditiva de su paciente; a continuación para una comprensión del tema se presenta el contenido de la misma, donde nos presentan los rangos de los decibeles en que nuestra sistema auditivo debe estar comprendido para que no sea dañado, que es de 0.25 cuando se sobre pasan los 0.25 nuestro oído empieza a tener dolor.



DR. HECTOR A. HERNÁNDEZ ESCRIBA.

AUDIOGRAMA

NOMBRES _____ EDAD _____ FECHA _____



↑
←
FREQUENCY
Decibels



3.6. Contaminación acústica

Contaminación acústica, término que hace referencia al ruido cuando éste se convierte en un sonido molesto que puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para las personas, llegando también a afectar a poblaciones de animales (especialmente de aves). La causa principal de la contaminación acústica es la actividad humana: el transporte, la construcción de edificios y obras públicas y la industria, entre otras. Los efectos producidos por el ruido pueden ser fisiológicos, como la pérdida de audición o el insomnio, y psicológicos, como la irritabilidad exagerada. El ruido viene siendo un problema para la humanidad desde muy antiguo, existiendo referencias escritas sobre este problema ya desde la época de la Roma imperial. Las primeras normas conocidas relativas a la contaminación acústica datan del siglo XV, cuando en la ciudad de Berna se prohibió la circulación de carretas que, por su estado, pudieran producir ruidos excesivos que molestasen a los ciudadanos. En el siglo XVI, en Zurich se dictó una norma que prohibía hacer ruidos por la noche para no alterar el descanso de los ciudadanos. En la actualidad, cada país ha desarrollado la legislación específica correspondiente para regular el ruido y los problemas que éste conlleva.

El ruido se mide en decibelios (dB); los equipos de medida más utilizados son los sonómetros. Un informe publicado en 1995 por la Universidad de Estocolmo para la Organización Mundial de la Salud (OMS), considera los 50 dB como el límite superior deseable, si bien las molestias generalizadas en la población ocurren a partir de los 85 dB. Entre 0 y 20 dB se considera que el ambiente es silencioso; hasta 60 dB se considera que hay poco ruido; entre los 80 y los 100 dB se considera que el ambiente es muy ruidoso; y

sobrepasando este umbral el ruido se hace intolerable. Como ejemplos, valga decir que el sonido ambiente en un bosque sin perturbaciones ajenas a ese medio rara vez alcanza los 20 dB (normalmente se encuentra alrededor de 15 dB), sonido que sólo se sobrepasa ligeramente en un dormitorio. En una biblioteca o en la sala de estar de una vivienda el ruido oscila entre 30 y 40 dB, mientras que en una oficina típica el ambiente soporta un ruido de unos 65 dB.

El ruido del tráfico de una ciudad está en un nivel de unos 85 dB, el de un camión pesado circulando en 90 dB, el de un martillo neumático en una obra en 100 dB, y el de un avión despegando entre los 120 y los 130 dB.

El ruido puede clasificarse por su duración, intensidad, regularidad, impacto (rapidez con que se eleva la intensidad) o fluctuación, entre otros factores. Existe contaminación acústica natural, como la producida por las erupciones volcánicas, las emanaciones violentas de los géiseres, la corriente de un río o el ruido de una colonia de gaviotas, entre otros ejemplos.

Existen medidas destinadas a mitigar o disminuir el nivel de inmisión de ruido (el ruido que recibimos) en zonas donde éste es excesivamente alto, por ejemplo en las viviendas cercanas a un aeropuerto.

Es el caso de la instalación de dobles ventanas o la colocación de estructuras de hormigón o de metacrilato, o de muros de tierra en zonas próximas a vías de comunicación.



3.7. Anomalías auditivas y tipos de sordera

La sordera suele dividirse en dos tipos: en primer lugar, la dependiente de trastorno del caracol o del nervio auditivo, que suele clasificarse como **sordera nerviosa**; en segundo lugar, la debida a trastornos del mecanismo del oído medio para transmitir los sonidos hasta el caracol, que suele denominarse **sordera de conducción**. Evidentemente, si está por completo destruido el caracol o el nervio auditivo, la persona está definitiva e irremediablemente sorda. Sin embargo, si el caracol y el nervio auditivo siguen intactos, pero si el sistema de huesecillos ha sido destruido o anquilosado **congelado** localmente por fibrosis o calcificación las ondas sonoras todavía pueden llegar al caracol siguiendo la conducción ósea. El audiómetro. Para determinar la índole de los trastornos de audición se ha creado el audiómetro. Se trata simplemente de un audífono unido a un oscilador electrónico capaz de emitir tonos puros que van desde frecuencias bajas a frecuencias altas. Fundándose en estudios previos efectuados en personas normales, el instrumento se ha calibrado de manera que la intensidad cero de sonido con persona normal.

Sin embargo, el control de volumen calibrado puede modificarse de manera que aumente o disminuya la intensidad de cada tono por encima o por debajo del nivel cero. Si la intensidad de un tono debe aumentarse hasta 30 decibeles por encima del nivel normal antes que el paciente pueda percibir el tono, dícese que el paciente tiene pérdida de audición de 30 decibeles para este tono particular.

Al efectuar una prueba de audición con un audiómetro, se ensayan aproximadamente ocho a 10 tonos que cubren el espectro auditivo, y se determina la pérdida de audición para

cada uno de ellos. Luego se establece el denominado **audiograma**, donde se observa la pérdida de audición, señalando la pérdida de audición para cada uno de los tonos del espectro auditivo.

“El audiómetro, además de llevar un audífono para probar la conducción aérea por el oído, está equipado con un vibrador electrónico para probar la conducción ósea desde la mastoides hasta el caracol para cada frecuencia de sonido”²⁹. Audiograma de la sordera nerviosa. Si una persona tiene sordera nerviosa - este término incluye lesión del caracol, nervio auditivo o sistema nervioso central relacionado con el oído - ha perdido la capacidad de oír los sonidos tanto conducidos por aire como por hueso.

3.7.1 Sordera

“Sordera, incapacidad para oír; esta alteración afecta de forma especial a las personas que la padecen ya que su integración en la sociedad es muy difícil”³⁰. Alrededor de un 10% de la población padece problemas de audición. Afecta a todas las edades y sus consecuencias son leves o graves. Un 1% de la población es *sordo profundo*, es decir, tiene una pérdida de audición tan importante que no se beneficia de aparatos de amplificación. Los *duros de oído* o *sordos leves y moderados* pueden beneficiarse, en grado variable, de los audífonos

3.7.2. Clasificación y etimología

Se distinguen cuatro tipos de sordera: de conducción, neurosensorial, mixta y central. La

²⁹ Ruiz Padillo. **Los tipos de sonómetros**. Pág. 30

³⁰ Agustín, Macías Castillo. **Ob. Cit.** Pág. 126

sordera de conducción se produce por enfermedades u obstrucciones del oído externo medio y no suele ser grave; puede mejorar con audífonos y puede corregirse con tratamiento médico o quirúrgico. La *sordera neurosensorial* se produce por lesión de las células sensitivas o de las terminaciones nerviosas del oído interno; puede ser desde leve hasta grave. La pérdida auditiva es mayor en unas frecuencias que en otras y queda distorsionada la percepción sonora aunque el sonido se amplifique. En este caso, los audífonos no son útiles. La sordera mixta se produce por problemas tanto en el oído externo o medio como en el interno.

La sordera central se debe a la lesión del nervio auditivo (octavo par craneal) o de la corteza cerebral auditiva. La sordera puede ser debida a una enfermedad, a un accidente, o congénita. La exposición continua o frecuente a niveles de sonido superiores a 85 decibelios (dB) puede causar sordera neurosensorial progresiva.

De acuerdo con lo expuesto en este capítulo, se determina que cuando se está siendo perturbado por el ruido, se causa en el oído una sordera neurosensorial progresiva y muchas veces no puede corregirse, debido a que el tímpano sufre perforación. Como ejemplos de ello se pueden anotar los siguientes: Conversación a gritos, la aspiradora, perforadora, maquinaria como cortadoras de metal, confección de ropa, alta voces, bocinas de transporte pesado, bocinas de alta potencia, música rock, avión; entre otros. Cuando se está por tiempo prolongado bajo la influencia de cualquiera de los ruidos anteriores, se llega al umbral del dolor que está contemplado sobre los 125 decibelios de intensidad. De acuerdo a la ciencia médica, los límites anteriores debieran de estar establecidos en el Decreto No. 68-86, Ley de Protección y Mejoramiento del Medio



Ambiente, para que dicha ley cumpla con su cometido; y que las instituciones correspondientes (Gobernación Departamental y Ministerio de Medio Ambiente) apliquen de manera cierta dichos lineamientos, para proteger a la ciudadanía.

Mediante la presente investigación pude observar que si se ha dado un avance, en cuanto a la supervisión que está ejerciendo el Ministerio del Medio Ambiente, aun con sus limitaciones presupuestarias y de personal, a todos aquellos establecimientos de que han recibido denuncias y están colocando unos sellos de control de volumen, y constatan a la vez si estos han sido violados o no.

Hoy por hoy se está por aprobar un proyecto de Ley, donde faculta a dicho Ministerio para aplicar sanciones coordinadamente con Gobernación. (Todavía no ha sido aprobado).





CAPÍTULO IV

4. Regulación de la salud auditiva

El medio ambiente actual se encuentra en un deterioro preocupante en todos los aspectos y dentro del problema ambiental existe el alto ruido que contamina las calles, vecindarios, lugares de trabajo, hospitales etc., originando una contaminación auditiva, muy dañina a la salud, no solamente física sino psicológica, ya que el alto sonido cuando se está bajo su efecto constante ocasiona en el ser humano insomnio, irritabilidad, por lo cual el ser humano no descansa como es lo normal y lo que es peor se llega a causar una sordera la cual en su gran mayoría es irreversible.

Por ello es de suma importancia conocer la regulación jurídica existente respecto del tema, ya que debemos buscar un mecanismo legal que nos permita gozar de un medio ambiente idóneo para poder desarrollar nuestras actividades cotidianas sin poner en riesgo nuestra salud, la cual es invaluable. Por lo tanto seguidamente se exponen aspectos dirigidos a la salud auditiva y como se tratan de ajustar a un ordenamiento legal, para poder lograr un control de la situación imperante.

4.1. Regulación internacional

Alrededor del mundo, se da este fenómeno (la contaminación del medio ambiente en cuanto al ruido), debido posiblemente al bombardeo de los medios electrónicos de comunicación, y al desmedido crecimiento poblacional, pero el término empleado es: Impacto ambiental, término que define el efecto que produce una determinada acción



humana sobre el medio ambiente.

Los efectos pueden ser positivos o negativos y se pueden clasificar en: efectos sociales, efectos económicos, efectos tecnológico-culturales y efectos ecológicos.

“Dentro de los impactos sociales se suele poner como ejemplo el efecto del ruido generado por el tráfico en una autovía”³¹. “El ruido causa un impacto negativo sobre la calidad de vida o sobre el confort de las personas que habitan junto a la infraestructura en cuestión (véase Contaminación acústica)”³². Por el contrario, el recrecimiento de una presa existente puede tener un efecto positivo, asegurando el abastecimiento de agua durante las épocas de sequía prolongada.

Las líneas de alta velocidad suelen tener un efecto positivo en el desarrollo económico de las comarcas por las que discurren.

Los efectos culturales suelen caracterizarse por su impacto negativo ya que, en ocasiones, las actividades humanas pueden llegar a alterar o destruir yacimientos u otros bienes culturales.

El término impacto ambiental se utiliza en dos campos diferenciados, aunque relacionados entre sí: el ámbito científico-técnico y el jurídico-administrativo. El primero ha dado lugar al desarrollo de metodologías para la identificación y la valoración de los impactos ambientales, incluidas en el proceso que se conoce como Evaluación de Impacto

³¹ Peris Riera, Jaime Miguel. **Delitos contra el medio ambiente**. Pág. 40

³² Pierangelli, José Enrique. **Ecología, polución y derecho penal**. Pág. 50



Ambiental (EIA); el segundo ha producido toda una serie de normas y leyes que garantizan que un determinado proyecto pueda ser modificado o rechazado debido a sus consecuencias ambientales. Este rechazo o modificación se produce a lo largo del procedimiento administrativo de la evaluación de impacto. Gracias a las evaluaciones de impacto, se pueden estudiar y predecir dichas consecuencias ambientales, esto es, los impactos que ocasiona una determinada acción.

4.2. Derecho internacional

“A nivel Internacional se habla de Derecho ambiental, este también llamado, medioambiental o ecológico es relativamente reciente en España”³³. Aunque cuenta con algunos remotos orígenes romanos en las relaciones jurídicas entre colindantes, “relaciones de vecindad”, acerca de emisión de humos, ruidos y ejecución de actividades molestas, no es hasta los años sesenta del siglo XX cuando cobra un gran impulso, con diferencias según la fecha de la industrialización de cada país, determinante en el nacimiento de la conciencia ecológica en amplias capas de la sociedad.

“El paso lógico de la necesaria concienciación ambiental a la incorporación a la política oficial, y de ésta al derecho, tiene su punto de inflexión en 1972, con la Conferencia de Estocolmo organizada por la ONU. La Constitución española de 1978 consagraba esta preocupación al incluir entre sus principios rectores al derecho y el deber de proteger el medio ambiente”³⁴.

³³ María Ángeles, Martín Vida. *Protección jurídico.-civil frente al ruido en España y en Alemania*. Pág. 106

³⁴ Blanca, Lozano Cutanda. *Comentario a la regulación jurídica contra el ruido en Europa*. Pág. 80

“El Derecho ambiental adolece, además de una aplicación relativamente escasa, del hecho de ser un inmenso y heterogéneo conjunto de normas dispersas en multitud de organismos públicos y semipúblicos, muchas veces contradictorias, lo que hace en ocasiones difícil encontrar las directamente aplicables en un caso concreto”³⁵. Por otra parte, no existe unanimidad de criterio a la hora de definir el concepto de “Derecho ambiental”. Hay juristas que ciñen su campo a la normativa sobre agua y aire (los dos fluidos que permiten la vida), mientras que otros añaden a estos dos el suelo; algunos incorporan el subsuelo en tanto que recurso natural. En todo caso, hay que separar el Derecho ambiental de otros muy cercanos, como el de la Ordenación del Territorio y el Urbanismo. Han aparecido hace escasos años conceptos nuevos como el de la protección del paisaje, donde junto a criterios materiales se incluyen otros estéticos, culturales o inmateriales.

Dejando a un lado las disquisiciones doctrinales y jurisprudenciales, el Derecho ambiental gira especialmente alrededor de estos ejes: las diversas técnicas de intervención pública (autorizaciones, prohibiciones, regulaciones, planificación, sanciones y catalogaciones), la evaluación de impacto ambiental, las ayudas y subvenciones, la prevención y control integrado de la contaminación, la participación social y la información sobre datos ambientales, la cooperación internacional y el reparto interno de competencias entre los diversos organismos. Se compone principalmente de Derecho Administrativo, pero también cuenta con el Derecho Civil (responsabilidad por daños), el penal (delitos ecológicos) y el tributario (impuestos ecológicos).

En el centro de América, no se tienen datos exactos de cómo proceden a conocer sobre

³⁵ José, Pérez Martos. *La ordenación jurídica del ruido*. Pág. 57

este tema tan grave cada vez más en nuestros tiempos; al igual que el resto de países de habla hispana.

La OMS Organización Mundial de la Salud, Prevé problemas del medio ambiente, como atmósfera, ecosistemas etc., pero específicamente sobre el tema contaminación auditiva no contempla disposiciones al respecto.

En la ciudad de México, en las líneas del sistema de transporte colectivo (STC), metro los decibeles emitidos por el tren y los aparatos de los vendedores de discos compactos lastiman los tímpanos de los usuarios y causan estrés.

En esta ciudad la diversidad de ruidos es muy amplia, los hay desde potentes altavoces, cláxones y motores hasta el zumbido de un mosco, el aletear de un ave o las melancólicas notas que escapan de un cilindro, que se han vuelto imperceptibles para el oído humano.

En las líneas del sistema de transporte colectivo, (STC), metro los decibeles emitidos por el tren y los aparatos de los vendedores de discos compactos lastiman los tímpanos de los usuarios y causan estrés.

En toda la red del STC proliferan ambulantes con aparatos de sonido a todo volumen para anunciar temas de la más variada e inimaginable música. Los niveles alcanzados en un vagón del metro en estas condiciones rebasan los cien decibeles, cuando el límite superior deseable recomendado por la Organización mundial de la salud (OMS) no debe exceder los cincuenta.



Según la autoridad del centro histórico, la contaminación auditiva en esta zona de ciudad ocasionada por el tránsito vehicular y el comercio afecta la capacidad de concentración de los niños en las escuelas, la productividad en centros de trabajo y limita el descanso.

Para aliviar esta situación, en días pasados el Gobierno del Distrito Federal instaló un equipo de trabajo interinstitucional sobre riesgos ambientales, cuyo objetivo es disminuir los actos y niveles de contaminación auditiva mediante unidades remotas de medición. Otra medida adoptada para bajar los niveles de ruido son multas pecuniarias que van de los mil a los cinco mil salarios mínimos, las corporales que son de dos a seis años de cárcel o las sanciones administrativas a que haya lugar según el Artículo 346 del Código Penal del Distrito Federal.

Las penas se aplicarán a las personas que rebasen los sesenta y cinco decibeles entre las seis y las veinte horas, o los sesenta y dos decibeles entre las veinte y las seis horas. Un informe de la Procuraduría ambiental y del ordenamiento territorial capitalina y de la Subprocuraduría de protección ambiental de finales de dos mil ocho revela que principal causa de contaminación acústica en la ciudad es la actividad humana, el transporte, la construcción de edificios y obras públicas, y la industria.

Según informes de la OMS se considera los cincuenta y cinco decibeles como límite superior deseable al aire libre y sugiere valores adicionales para ambientes específicos: viviendas cincuenta; escuelas 35; conciertos y festivales cien decibeles y comercio y tráfico setenta.



El informe refiere que el ruido perturba las actividades comunitarias interfiriendo la comunicación hablada; alterando el sueño, el descanso, y la relajación. También impide la concentración y el aprendizaje y, lo que es más grave, crea estados de cansancio, tensión e irritabilidad exagerada que pueden degenerar en enfermedades fisiológicas, como la pérdida de audición, de tipo nervioso o problemas cardiovasculares.

El documento reconoce que el ruido presenta grandes diferencias con respecto a otros contaminantes. Una de sus características más relevantes es su compleja regulación en materia legal, debido a que su cuantificación es compleja. El departamento de proceso y técnicas de realización de la UAM Azcapotzalco, esta norma resulta parcial porque no incluye el problema en su conjunto, sino sólo tiene que ver con los problemas particulares.

Es decir, no incide sobre los sonidos generadores por el tránsito vehicular, industrias o comercio informal. No se refiere al ruido en la ciudad, sino aun establecimiento determinado. Las normas en México que regulen la generación de ruido no es asunto prioritario ni forma parte del entorno urbano.

Comentó que a consecuencia del incremento en la generación de ruido cada día se tienen que aumentar los sonidos para enmascararlo, por lo que los niveles de sonido en las ciudades pasan de cero punto cinco a un decibel por año. La contaminación acústica altera las condiciones normales de un entorno urbano determinado y causa graves daños a la calidad de vida de las personas.



La investigación del **paisaje acústico** se ha centrado más en el control del ruido y a explorar las molestias, pero no las preferencias; a hacer investigaciones cuantitativas y no cualitativas.

4.3. Convenio 148 OIT, Sobre “La protección de los Trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

La Conferencia General de la Organización Internacional del Trabajo:

Convocada en Ginebra por el Consejo de Administración de Oficina Internacional del Trabajo, y congregada en dicha ciudad el 1º de junio de 1977 en su sexagésima tercera reunión;

Recordando las disposiciones de los convenios y recomendaciones internacionales del trabajo pertinentes, y en especial la Recomendación sobre la protección de la salud de los trabajadores, 1953; la Recomendación sobre los servicios de medicina del trabajo, 1959; el Convenio y la Recomendación sobre la protección contra las radiaciones, 1960; el Convenio y la Recomendación sobre la protección de la maquinaria, 1963; el Convenio sobre las prestaciones en caso de accidentes del trabajo y enfermedades profesionales, 1964; el Convenio y la recomendación sobre el benceno, 1971, y el Convenio y la recomendación sobre el cáncer profesional, 1974;

Después de haber decidido adoptar diversas proposiciones relativas al medio ambiente de trabajo; contaminación atmosférica, ruido y vibraciones, cuestión que constituye el cuarto



punto de orden del día de la reunión, y después de haber decidido que dichas proposiciones revistan la forma de un convenio internacional, adopta con fecha veinte de junio de mil novecientos setenta y siete, el presente Convenio, que podrá ser citado como el Convenio sobre el Medio Ambiente de Trabajo (Contaminación del aire, ruido y vibraciones), 1977

PARTE I

Campo de aplicación y definiciones

Artículo 1. 1. En el presente Convenio se aplica a todas las ramas de actividad económica.

2. Todo Miembro que ratifique el presente Convenio, después de consultar a las organizaciones representativas de empleadores y de trabajadores interesados, si tales organizaciones existen, podrá excluir de su aplicación las ramas de actividad económica en que tal aplicación presente problemas especiales de cierta importancia.

3. Todo Miembro que ratifique el presente Convenio deberá enumerar en la primera memoria sobre la aplicación del Convenio que someta en virtud del Artículo 22 de la Constitución de la Organización Internacional del Trabajo las ramas que hubieren sido excluidas en virtud del párrafo 2 de este Artículo, explicando los motivos de dicha exclusión y deberá indicar en memorias subsiguientes el estado de su legislación y práctica respecto de las ramas excluidas y la medida en que aplica o se propone aplicar el Convenio a tales ramas.

Artículo 2. 1. Todo Miembro podrá, en consulta con las organizaciones representativas de empleadores y de trabajadores, si tales organizaciones existen, aceptar separadamente las obligaciones previstas en el presente Convenio, respecto de:

- a) La contaminación del aire;
- b) El ruido;
- c) Las vibraciones.

2. Todo Miembro que no acepte las obligaciones previstas en el Convenio respecto de una o varias categorías de riesgos deberá indicarlo en su instrumento de ratificación y explicar los motivos de tal exclusión en la primera memoria sobre la aplicación del Convenio que someta en virtud del Artículo 22 de la Constitución de la Organización Internacional del Trabajo. En las memorias subsiguientes deberá indicar el estado de su legislación y práctica respecto de cualquier categoría de riesgos que haya sido excluida, y la medida en que aplica o se propone aplicar el Convenio a tal categoría.

3. Todo Miembro que en el momento de la ratificación no haya aceptado las obligaciones previstas en el Convenio respecto de todas las categorías de riesgos deberá ulteriormente notificar al Director General de la Oficina Internacional del Trabajo, cuando estime que las circunstancias lo permiten, que acepta tales obligaciones respecto de una o varias categorías anteriormente excluidas.

Artículo 3. A los efectos del presente Convenio:

- a) La expresión **Contaminación del aire** comprende el aire contaminado por

substancias que, cualquiera que sea su estado físico, sea nocivas para la salud o entrañen cualquier otro tipo de peligro;

b) El término **Ruido** comprende cualquier sonido que pueda provocar una pérdida de audición o ser nocivo para la salud o entrañar cualquier otro tipo de peligro;

c) El término **Vibraciones** comprende toda vibración transmitida al organismo humano por estructuras sólidas que sea nociva para la salud o entraña cualquier otro tipo de peligro.

PARTE II

Disposiciones generales

Artículo 4. 1. La legislación nacional deberá disponer la adopción de medidas en el lugar de trabajo para prevenir y limitar los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, ruido y las vibraciones y para proteger a los trabajadores contra tal es riesgos.

A) Para la aplicación práctica de las medidas así prescritas se podrá recurrir a la adopción de normas técnicas, repertorios de recomendaciones prácticas y otros medios apropiados.

Artículo 5. 1. Al aplicar las disposiciones del presente Convenio, la autoridad competente deberá actuar en consulta con las organizaciones interesadas más representativas de empleadores y de trabajadores.

2. Los representantes de los empleadores y de los trabajadores estarán asociados en la elaboración de las modalidades de aplicación de las medidas prescritas en virtud del



Artículo 4.

3. Deberá establecer la colaboración más estrecha posible a todos los niveles entre empleadores y trabajadores en la aplicación de las medidas prescritas en virtud del presente Convenio.

4. Los representantes del empleador y los representantes de los trabajadores de la empresa deberán tener la posibilidad de acompañar a los inspectores cuando controlen la aplicación de las medidas prescritas en virtud del presente Convenio, a menos que los interesados estimen, a la luz de las directrices generales de la autoridad competente, que ello puede perjudicar la eficiencia de su control.

Artículo 6. 1. Los empleadores serán responsables de la aplicación de las medidas prescritas.

2. Siempre que varios empleadores realicen simultáneamente actividades en el mismo lugar de trabajo, tendrán el deber de colaborar para aplicar las medidas prescritas, sin perjuicio de la responsabilidad de cada empleador respecto de la salud y la seguridad de los trabajadores que emplea. En los casos apropiados, la autoridad competente deberá prescribir los procedimientos generales según los cuales tendrá lugar esta colaboración.

Artículo 7. 1. Deberá obligarse a los trabajadores a que observen las consignas de seguridad destinadas a prevenir y limitar los riesgos profesionales debidos a la

contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo, y a asegurar la protección contra dichos riesgos.

2. Los trabajadores o sus representantes tendrán derecho a presentar propuestas, recibir informaciones y formación, y recurrir ante instancias apropiadas, a fin de asegurar la protección contra riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

PARTE III

Medidas de prevención y de protección

Artículo 8. 1. La autoridad competente deberá establecer los criterios que permitan definir los riesgos de exposición a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo, y fijar, si hubiere lugar, sobre la base de tales criterios, los límites de exposición.

2. Al elaborar los criterios y determinar los límites de exposición, la autoridad competente deberán tomar en consideración la opinión de personas técnicamente calificadas, designadas por las organizaciones interesadas más representativas de empleadores y de trabajadores.

3. Los criterios y límites de exposición deberán fijarse, completarse y revisarse a

intervalos regulares, con arreglo a los nuevos conocimientos y datos nacionales internacionales, y teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, cualquier aumento de los riesgos profesionales resultante de la exposición simultánea a varios factores nocivos en el lugar de trabajo.

Artículo 9. En la medida de lo posible, se deberá eliminar todo riesgo debido a la contaminación del aire, el ruido y a las vibraciones e el lugar del trabajo:

A) Mediante medidas técnicas aplicadas a las nuevas instalaciones o a los nuevos procedimientos en el momento de su diseño y de su instalación, o mediante medidas técnicas aportadas a las instalaciones u operaciones existentes, o cuando esto no sea posible,

B) Mediante medidas complementarias de organización del trabajo.

Artículo 10. Cuando las medidas adoptadas en virtud del Artículo 9 no reduzcan la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones e el lugar de trabajo a los límites especificados en virtud del Artículo 8, el empleador deberá proporcionar y conservar en buen estado el equipo de protección personal apropiado. El empleador no deberá obligar a un trabajador a trabajar sin equipo de protección personal proporcionado en virtud del presente Artículo.

Artículo 11. 1. El estado de salud de los trabajadores expuestos a que puedan estar



expuestos a los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, ruido y vibraciones en el lugar de trabajo deberá ser objeto de vigilancia, a intervalos apropiados, según las modalidades y en las circunstancias que fije la autoridad competente. Esta vigilancia deberá comprender un examen médico previo al empleo y exámenes periódicos, según determine la autoridad competente.

2. La vigilancia prevista en el párrafo 1 del presente Artículo no deberá ocasionar gasto alguno al trabajador.

3. Cuando por razones médicas sea desaconsejable la permanencia de un trabajador en un puesto que entrañe exposición a la contaminación del aire, ruido y las vibraciones, deberán adoptarse todas las medidas compatibles, con la práctica y las condiciones nacionales para trasladarlo a otro empleo adecuado o para asegurarle el mantenimiento de sus ingresos mediante prestaciones de seguridad social o por cualquier otro método.

4. Las medidas tomadas para dar efecto al presente Convenio no deberán afectar desfavorablemente los derechos de los trabajadores previstos en la legislación sobre seguridad social o seguros sociales.

Artículo 12. La utilización de procedimientos, substancias, máquinas o materiales –que serán especificados por la autoridad competente que entrañen la exposición de los trabajadores a los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo deberá ser notificada a la autoridad competente, la cual podrá, según los casos, autorizarla con arreglo a modalidades determinadas o prohibirla.

Artículo 13. Todas las personas interesadas:

a) Deberán ser apropiada y suficientemente informadas acerca de los riesgos

profesionales que puedan originarse en el lugar de trabajo debido a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones;

b) Deberán recibir instrucciones suficientes y apropiadas en cuanto a los medios disponibles para prevenir y limitar tales riesgos, y protegerse contra los mismos.

Artículo 14. Deberán adoptarse medidas, habida cuenta de las condiciones y los recursos nacionales, para promover la investigación en el campo de la prevención y limitación de los riesgos debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

PARTE IV

Medidas de aplicación

Artículo 15. Según las modalidades y en las circunstancias que fije la autoridad competente, el empleador deberá designar a una persona competente o recurrir a un servicio especializado, exterior o común a varias empresas, para que se ocupe de las cuestiones de prevención y limitación de la contaminación y el aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.

Artículo 16. Todo miembro deberá:

- i. Adoptar, por vía legislativa o por cualquier otro método conforme a la práctica y a las condiciones nacionales, las medidas necesarias, incluido el establecimiento de sanciones apropiadas, para dar efecto a las disposiciones del presente Convenio.
- ii. Proporcionar servicios de inspección apropiados para velar por la aplicación de las

disposiciones del presente Convenio o cerciorarse de que se ejerce una inspección adecuada.

Artículo 17. Las disposiciones formales del presente Convenio serán comunicadas, para su registro, al Director General de la Oficina Internacional del Trabajo.

Artículo 18. 1. Este Convenio obligará únicamente a aquellos Miembros de la Organización Internacional del Trabajo cuyas ratificaciones haya registrado el Director General.

2. Entrará en vigor doce meses después de la fecha en que las ratificaciones de dos Miembros hayan sido registradas por el Director General.

3. Desde dicho momento, este Convenio entrará en vigor, para cada Miembro, doce meses después de la fecha en que haya sido registrada su ratificación.

Artículo 19. 1. Todo Miembro que haya ratificado este Convenio podrá, a la expiración de un periodo de diez años, a partir de la fecha en que se haya puesto inicialmente en vigor, denunciar el Convenio en su conjunto o respecto de una o varias de las categorías de riesgos a que se refiere el Artículo 2, mediante un acta comunicada, para su registro, al Director General de la Oficina Internacional del Trabajo. La denuncia no surtirá efecto hasta un año después de la fecha en que se haya registrado.

2. Todo Miembro que haya ratificado este Convenio y que, en el plazo de un año después de la expiración del periodo de diez años mencionado en el párrafo precedente, no haga uso del derecho de denuncia previsto en este Artículo quedará obligado durante un nuevo período de diez años, y en lo sucesivo podrá denunciar este Convenio a la expiración de cada período de diez años, en las condiciones previstas en este Artículo.



Artículo 20. 1. El Director General de la Oficina Internacional del Trabajo notificará a todos los Miembros de la Organización Internacional del Trabajo el registro de cuantas ratificaciones, declaraciones y denuncias le comuniquen los Miembros de Organización.

2. Al notificar a los Miembros de la Organización el registro de la segunda ratificación que le haya sido comunicada, el Director General llamará la atención de los Miembros de la Organización sobre la fecha en que entrará en vigor el presente Convenio.

Artículo 21. El Director de la Oficina Internacional del Trabajo comunicará al Secretario General de Las Naciones Unidas, a los efectos del registro y de conformidad con el Artículo 102 de la Carta de las Naciones Unidas, una información completa sobre todas las ratificaciones, declaraciones y actas de denuncia que haya registrado de acuerdo con los Artículos precedentes.

Artículo 22. Cada vez que lo estime necesario, el Consejo de Administración de la Oficina Internacional del Trabajo presentará a la Conferencia una memoria sobre la aplicación del Convenio, y considerará la conveniencia de incluir en el orden del día de la Conferencia la cuestión de su revisión total o parcial.

Artículo 23. 1. En caso de que la Conferencia adopte un nuevo Convenio que implique una revisión total o parcial del presente, y a menos que el nuevo Convenio contenga disposiciones en contrario:

a) La ratificación, por un Miembro, del nuevo convenio revisor implicará, ipso jure, la denuncia inmediata de este Convenio, no obstante las disposiciones contenidas en el Artículo 19, siempre que el nuevo convenio revisor haya entrado en vigor; a partir de la fecha en que se entre en vigor el nuevo convenio revisor, el presente Convenio cesará de



estar abierto a la ratificación por los Miembros.

2. Este Convenio continuará en vigor en todo caso, en su forma y contenido actuales, para los Miembros que lo hayan ratificado y no ratifiquen el Convenio revisor.

Artículo 24. Las versiones inglesas y francesa del texto de este Convenio son igualmente auténticas.

El presente Convenio hace ver como los trabajadores que son sometidos al ruido constante deben de ser protegidos, por lo menos con equipos especiales para que no afecten su salud y audición, que los patronos deben de proporcionárselos obligatoriamente y el Estado, supervisar constantemente esta situación ya que debe de velar por el bienestar de los trabajadores a través del Ministerio de Trabajo.

4.4. Derecho constitucional

En el ordenamiento jurídico guatemalteco, en cuanto al derecho ambiental y la salud auditiva, existen lineamientos muy vagos. La Constitución Política de la República de Guatemala de 1985, en su Artículo 2º, en lo que se refiere a los deberes del Estado, estipula que el Estado de Guatemala, debe velar por la vida, garantizar el bienestar común mediante, la libertad, la seguridad, la paz, la tranquilidad y el desarrollo integral de sus ciudadanos; esta normativa insta a cada ciudadano a defender sus derechos individuales, a exigir que la convivencia social se lleve a cabo de conformidad a los principios constitucionales de Equidad, Igualdad, Legalidad, etc. En tal virtud corresponde al Estado de Guatemala directamente el deber de proteger y luchar por la salud física y mental de sus ciudadanos. En el aspecto Salud, tanto la Constitución política, como el Decreto No.

90-97 del Congreso de la República, Código de Salud, se contempla el concepto de salud, y dice el Artículo 1: Del derecho a la Salud. “Todos los habitantes de la República tienen derecho a la prevención, promoción, recuperación y rehabilitación de su salud, sin discriminación alguna. Artículo 2. Definición: La salud es un producto social resultante de la interacción entre el nivel de desarrollo del país, las condiciones de vida de las poblaciones y la participación social, a nivel individual, y colectivo, a fin de procurar a los habitantes, del país el más completo bienestar físico, mental y social”.

Para efectos de este trabajo de investigación, reviste singular interés el derecho a la salud física y mental, y su eventual transgresión, a través de la contaminación auditiva, que se desprende del abuso que existe en el uso de aparatos reproductores de la voz y el sonido, en el momento que hace contacto con nuestro sistema auditivo y produce un impacto tanto agresivo como dañino a nuestra audición y por ende a todo nuestro organismo.

Derivado de lo expuesto, es prudente indagar la reglamentación que existe al respecto, citando el espíritu que prevalecía en la Constitución Política de la República decretada por la Asamblea Nacional Constituyente, en el 15 de septiembre de 1965, que se desprende de lo citado por Roberto Azurdía Alfaro, en el texto, en su decimoquinta edición, en su Artículo 137, párrafos 1, 2, y 3: Y dice: “Toda campaña que tienda al mejoramiento de la alimentación y de la salud del pueblo es de urgencia y de interés nacional”.

Es obligación del Estado, patrocinar y ayudar al financiamiento y desarrollo técnico de programas de salud y asistencia, propios o en colaboración, con organizaciones internacionales.



El Estado de Guatemala, apoyará y ayudará a los particulares que realicen obras de salud, asistencia o mejoramiento sociales; y dará protección especial a las personas que la necesitan por sus condiciones físicas o mentales”.

Siguiendo la jerarquía del ordenamiento jurídico, el Decreto No. 68-86 del Congreso de la República, que constituye la Ley de Protección y mejoramiento del medio ambiente en su Capítulo IV, de la prevención y control de la contaminación por ruido o audial en su Artículo 17: “El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes que sean necesarios, en relación con la emisión de energía en forma de ruido, sonido, microondas, vibraciones, ultrasonido o acción que perjudiquen la salud física y mental, y el bienestar humano, o que cause trastornos al equilibrio ecológico”.

Se considera actividades susceptibles de degradar el ambiente y la salud, los sonidos y/o ruidos que sobrepasen los límites permisibles cualesquiera que sean las actividades o causas que los originen.

Como se desprende del Artículo citado, no enfoca específicamente la contaminación auditiva, no aborda las situaciones que dan origen a la problemática eventual del abuso de aparatos reproductores de la voz y el sonido y sus consecuencias físicas, jurídicas, sociales etc., es por ello que nuestra sociedad pareciera estar desamparada jurídicamente hablando en este sentido existe un desorden y un alto grado de irrespeto al derecho que poseemos todos los ciudadanos de vivir con tranquilidad y paz.



La ley de protección al medio ambiente contiene ambigüedad al respecto del presente tema y necesita una reforma, para que el procedimiento de establecer un orden y control en dicho abuso; sea accesible y eficaz. Posteriormente en la presente investigación como un aporte a la sociedad sugiero reformas a la presente ley.

Por otro lado el Acuerdo Gubernativo No. 10-73 de la Presidencia de la República emitido con base en la Constitución Política de esa época, facultaba al Presidente de la República para reglamentar el uso de aparatos reproductores de la voz y el sonido, por la reiterada situación, en aquel entonces, del abuso de dichos aparatos y las múltiples quejas que al respecto se manifestaban y también se regulan en la Constitución actual, en su sección séptima; referida a la salud, seguridad y asistencia social, específicamente en su Artículo 93, enunciando el Derecho a la salud, donde estipula que es un Derecho fundamental del ser humano, sin discriminación alguna, el cual complementado con lo establecido en el Artículo 97, medio ambiente y equilibrio ecológico; donde hace acotación a la obligación que tiene el Estado, las Municipalidades y los propios habitantes del territorio nacional a propiciar el desarrollo social, económico, y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente, entendiéndose éste, como el medio social donde cohabitan seres humanos, cuyo entorno debe mantener el Estado, por medio de normas jurídicas, tendientes a mantener un equilibrio entre un interés social de paz y tranquilidad y un adecuado manejo de los elementos que gravitan en ese entorno; este reglamento a su vez sufrió reformas mediante el Acuerdo Gubernativo No. 149-99 publicado en el Diario Oficial el 25/3/99; cuyo objeto es referirse al punto de las sanciones contempladas en el Decreto 10-73, que no se ajustaban a la realidad económica del país, como reza en su primer considerando. Otro aspecto de la modificación lo constituye la uniformidad en el planteamiento de los recursos



administrativos contemplada en la Ley de lo Contencioso Administrativo, Decreto Número 119-96 del Congreso de la República, en virtud del cual se unificaron los recursos que pueden interponerse contra los actos de la administración pública, se hacia pertinente modificar el reglamento antes mencionado.

En referencia a las sanciones, contempladas en el reglamento, en su parte conducente, el Artículo 13, literales a, y b, establece que serán ejecutadas por el Gobernador Departamental, en cuya jurisdicción se hubieren cometido, conforme a la forma siguiente:

- a) A la persona que ponga a funcionar cualquiera de los aparatos señalados en este Reglamento (rockolas o similares, altoparlantes para propaganda comercial en calles o lugares públicos) sin tener para ello la debida licencia o la misma ya hubiere caducado, se le impondrá una multa entre quinientos (Q 500.00) a mil (1.000.00) quetzales; en caso de reincidencia se duplicará la multa y el aparato será decomisado por la Policía Nacional Civil;
- b) Si en los establecimientos abiertos al público, con licencia para el uso de rockolas y otros aparatos similares, se produjere algún desorden o escándalo que perturbe la tranquilidad del vecindario, sin perjuicio de las sanciones de orden penal que corresponde imponer a la autoridad judicial, el Gobernador suspenderá temporalmente el funcionamiento del aparato o bien en forma definitiva, según lo estimare conveniente, pero de repetirse tales hechos, la cancelación de la licencia se hará sin más trámite y obligadamente;
- c) La violación o ruptura del sello de graduación del volumen de cualquier aparato hará incurrir al titular de la licencia en una multa de quinientos (Q 500.00) a mil (Q 1.000.00)



quetzales y la cancelación definitiva de la licencia.

Sin embargo se ha notado que por desconocimiento o inobservancia caprichosa, la tranquilidad y la paz se ha visto perturbada como consecuencia del abuso del volumen de aparatos reproductores de la voz y el sonido, mediante la colocación de bocinas en las aceras de las calles, que no propiamente constituyen comercio, en locales comerciales, y no comerciales, con propaganda para los mismos, esto trae como consecuencia, que el ambiente se vicia, que no haya tranquilidad para vivir en sus vecindarios, colonias, barrios, etc.; al grado de no poder desarrollar sus actividades cotidianas debido a la perturbadora sensación desagradable provocada por el ruido, estruendo que ocasionan con ese tipo de aparatos.

De lo anteriormente expuesto se desglosa que las autoridades competentes en casos como estos son: Gobernación Departamental, Policía Nacional Civil, Comisión Nacional del Medio Ambiente, Derechos Humanos, el conflicto se da cuando dichas autoridades no intervienen cuando se dan denuncias.

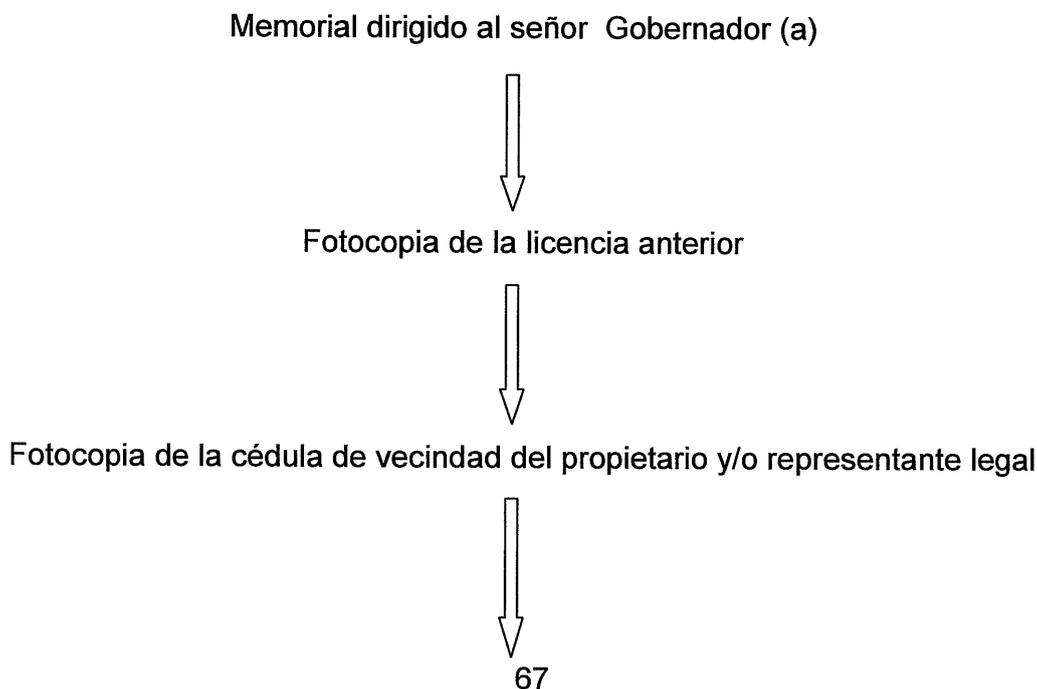
El procedimiento actual se inicia cuando la ciudadanía acude a la Policía Nacional Civil; y estos muchas veces desconocen la existencia del Acuerdo Gubernativo número 10-73, y no intervienen, dejando al denunciante con un amargo y acertado criterio de falta de acción administrativa, por otra parte, La Gobernación Departamental, autoriza licencias, y no supervisa los negocios a quienes se les autorizó dicha licencia, lo que brinda a éstos una equivocada idea de libertad y exceso en el uso de ese derecho.

La única instancia accesible, parece ser a través de instituciones como Derechos Humanos, y Medio Ambiente, quienes presionan al Ministerio de Gobernación para que intervenga, lo cual al final no resulta ser suficiente. Por lo anterior, es manifiesto que se necesita apoyo y coordinación entre instituciones para que conjuntamente se dé solución a tantas demandas de este género y controlar la situación para que todos gocemos de un medio ambiente idóneo para nuestro desarrollo integral como sociedad.

Este punto constituye el fundamento teleológico basado en el principio de la salud como parte del compromiso del Estado respecto del bien común.

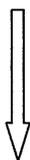
A continuación se presenta el procedimiento para obtener una licencia y su respectiva renovación ante Gobernación departamental:

Para toda renovación de licencias de aparatos de la voz y el sonido, billares y juegos electrónicos son indispensables los siguientes requisitos:





Fotocopia de recibos del pago efectuado del Agayc, Municipalidad.

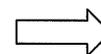


Fotocopia autenticada del contrato de arrendamiento o del negocio.

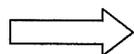


Certificado de habitabilidad

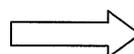
patente de comercio



Patente de licores



Licencia sanitaria



“tres timbres de cincuenta

Centavos”³⁶.

Como un aporte de la presente, se hace la observación que se requiere de un estudio profundo; en cuanto que se da contradicción en la regulación jurídica sobre la materia; en tanto que el Reglamento en mención data del año 1973 y sus Reformas del año 1999; en cuanto que el Decreto No. 68-86, Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente hace referencia que el Organismo Ejecutivo deberá emitir los reglamentos necesarios en relación a la protección del medio ambiente en cuanto al ruido.

Dicha Ley es posterior al Reglamento; lo cual hace suponer que la norma jurídica que prevalece en cuanto al tema recae sobre el Reglamento, y este necesita que sea reformado en su totalidad sin perder su esencia; ya que actualmente administrativamente no se aplica.

³⁶ Fuente de información **Gobernación Departamental de Jalapa**, municipio de Jalapa.



Actualmente, según la investigación realizada, el Ministerio de Medio Ambiente está llevando acabo una supervisión de lugares que han sido denunciados por causar escándalo con aparatos electrónicos de sonido; colocando sellos de control de volumen, lineamiento que está expresamente designado a Gobernación departamental, hoy en día el trámite se da así: La denuncia se hace ante Gobernación, posteriormente esta la envía a Medio Ambiente para que ellos constaten la misma.

Existe un proyecto de Ley que está por aprobarse, como iniciativa del Ministerio de Ambiente, en el Congreso de la República, donde lo facultará para aplicar sanciones a los transgresores de la Ley, ya que se está trabajando en una nueva Ley, en la que se designará como principal encargado por ser especialistas en Medio Ambiente, que conozca sobre la contaminación por ruido; existiendo si se diera este cambio, otra contradicción legislativa, ya que el Acuerdo Gubernativo No. 10-73 y sus Reformas, aun está vigente y allí establece claramente, que es el Gobernador el facultado para conocer y sancionar el problema del abuso de aparatos electrónicos de la voz y el sonido y por ende la contaminación auditiva por ruido.





CAPÍTULO V

5. Efectos jurídicos de la inobservancia del derecho a la salud auditiva

Como consecuencia de la reiterada actitud de abuso que algunas personas cometen con el uso inadecuado de aparatos de sonido, ello conlleva consecuencias tanto de carácter físicos, psicológicos, emocionales como de orden legal, en este último se puede entender que, el ruido ocasionado por el alto volumen de dichos aparatos está reglamentado; por lo tanto a cada transgresor debería, aplicársele lo dispuesto en el Acuerdo Gubernativo No. 10-73 y sus reformas, Reglamento para el uso de aparatos reproductores de la voz y el sonido, en tanto que se tenga la denuncia ante las autoridades correspondientes, ello tendría a mejorar nuestro medio ambiente.

Según lo establecido legalmente, el Acuerdo Gubernativo No. 10-73 y sus Reformas Acuerdo Gubernativo No. 149-99 reza, que cuando se den infracciones a estas normativas, se aplicará lo dispuesto en el Artículo 13, el cual señala:

“Artículo 13. Las infracciones al presente Reglamento serán sancionadas administrativamente por el Gobernador Departamental, en cuya jurisdicción se hubieren cometido, en la forma siguiente:

- a) A la persona que ponga a funcionar cualquiera de los aparatos señalados en este Reglamento, sin tener para ello la debida licencia o la misma ya hubiere caducado, se le impondrá una multa de quinientos (Q. 500.00) a mil (Q. 1,000.00) quetzales; en caso de reincidencia se duplicará la multa y el aparato será decomisado;



- b) Si en los establecimientos abiertos al público, con licencia para el uso de rockolas u otros aparatos similares, se produjere algún desorden o escándalo que perturbe la tranquilidad del vecindario, sin perjuicio de las sanciones de orden penal que corresponde imponer a la autoridad judicial, el Gobernador suspenderá temporalmente el funcionamiento del aparato o bien en forma definitiva, según lo estimare conveniente, pero de repetirse tales hechos, la cancelación de la licencia se hará sin más trámite y obligadamente;
- c) La violación o ruptura del sello de graduación del volumen de cualquier aparato hará incurrir al titular de la licencia en una multa de quinientos (Q. 500.00) hasta (Q. 1,000.00) quetzales y la cancelación definitiva de la licencia;
- d) Al responsable de usar aparatos reproductores de la voz y el sonido en horas no permitidas o que se excedan del horario que fija el Artículo 11 del presente Reglamento, se le impondrá multa de doscientos cincuenta quetzales (Q. 250.00) la primera vez, quinientos quetzales (Q. 500.00) la segunda vez y mil quetzales (Q. 1,000.00) la tercera vez, además de la cancelación definitiva de la licencia;
- e) Cualquier infracción a las disposiciones prohibitivas que establecen los incisos a), b) y c) del Artículo 9º de este Reglamento, se sancionará con multa de quinientos (Q. 500.00) hasta mil (Q. 1,000.00) quetzales, y en caso de reincidencia se duplicará la multa y se cancelará la licencia;
- f) El empleado o funcionario público que cobrare o exigiere algún pago por extender cualesquiera de las licencias a que se refiere este Reglamento, o la extendiere en forma distinta a la prevista en el mismo, serán sancionados con multa de quinientos (Q. 500.00) hasta mil (Q. 1,000.00) quetzales según la gravedad de la falta y se les suspenderá por



quince (15) días en el ejercicio de su cargo, sin goce de sueldo; en caso de reincidencia se duplicará la multa y serán destituidos del cargo; y las licencias que hubieren sido extendidas perderá su valor inmediatamente y serán recogidas obligadamente; y

g) La negligencia o negativa en rendir el informe que se refiere el inciso a) del Artículo 7º o de instruir el expediente que indica el Artículo 12, a como otra cualquiera en el trámite de las licencias hará incurrir al empleado o funcionario público será responsable en multa de doscientos cincuenta (Q. 250.00) hasta quinientos (Q. 500.00) quetzales y en caso de reincidencia se duplicará la multa y se suspenderá por quince (15) días en el ejercicio del cargo, sin goce de sueldo”.

“Artículo 15: Cuando sea insolvente la persona a quien se imponga una multa en los casos que estipula este Reglamento, su pago se exigirá por la vía de apremio, sirviendo de título bastante para que conste la sanción y del importe de la multa responderá en primer término la rockola o aparato correspondiente, el cual con posterioridad podrá ponerse en subasta pública, cumpliendo los requisitos del procedimiento usual para estos casos”.

“Artículo 16: Contra las resoluciones que dice el Gobernador, cabe el recurso de revocatoria, el cual tramitará y resolverá conforme el procedimiento previsto en el Ley de lo Contencioso Administrativo Decreto Número 119-96 del Congreso de la República”.

“Artículo 17: Quedan encargados del estricto cumplimiento de este reglamento los Gobernadores departamentales en su respectiva Jurisdicción y corresponde al Ministerio de Gobernación resolver las dudas y cuestiones no previstas en el mismo, así como dictar todas aquellas disposiciones complementarias que fueren indispensables para su ejecución.



Estas son las disposiciones legales que existen actualmente, cuando las autoridades están conscientes de que existe tal reglamento.

Desde el punto de vista de las víctimas del ruido la ley de protección al medio ambiente como este reglamento no poseen un procedimiento de denuncia, como tampoco a quien debe acudir, el Acuerdo Gubernativo 10-70 indicaba que la Policía Nacional y autoridades menores eran la indicada de velar porque el mismo se cumpliera y todo lo concerniente a sí mismo de informarle al Gobernador de lo sucedido; pero en las reformas estipula que es solamente el Gobernador Departamental llevará el trámite antes descrito administrativamente.

De acuerdo al sondeo de la presente investigación, cuando el vecino se ve afectado por el ruido lo que la costumbre nos indica es denunciarlo ante al Policía Nacional Civil, muchas veces se ha confirmado que estos no tienen conocimiento del reglamento existente y no actúan en salvaguarda de la ciudadanía.

Otros ciudadanos acuden a la Auxiliatura de Derechos Humanos, ellos sí actúan rápidamente cuando se les expone la situación e investigan inmediatamente y llevan el caso ante la Gobernación departamental y ante Medio ambiente, éste a su vez cuando se le denuncia de situaciones como esta no actúan con rapidez y muchas veces no se procede a investigar al o a los transgresores. Cuando la Auxiliatura de Derechos Humanos informa al Gobernador de lo que sucede, este investiga y hace un llamado por escrito a los que ocasionan problema al vecindario y se les hace saber que está cometiendo una falta, al igual se le hace la salvedad de que si continúa con el abuso se impondrá una multa de

la que hace mención el reglamento citado anteriormente y se le decomisarán los aparatos.

En denuncias investigadas la mayoría no finaliza el trámite, el Gobernador no continúa el proceso, tanto que la ciudadanía afectada acude hasta los Juzgados donde el trámite se convierte en penal corriendo un riesgo inminente los denunciados, de diez casos uno se resuelve, ya que es muy engorroso el proceso ya que los juzgadores son sobornados por estos individuos y allí el caso no se llega a resolver favorablemente para la víctima como es lo lógico y justo.

5.1. Daños físicos

“Dichos daños ocasionados por el alto volumen que algunas personas inconscientes hacen con el mal uso de aparatos de sonido conllevan a sordera neurosensorial, que se refiere a la pérdida total de la audición en el ser humano”³⁷. Ya que de acuerdo al presente trabajo de tesis, se pudo constatar de que los ruidos de la calle sobrepasan los 0.25 decibeles, que constituye la audición normal en el ser humano, aún los altoparlantes se encuentran en una frecuencia por arriba de los 50 decibeles, lo cual es muy grave lo que se suele dar cotidianamente.

5.2. Enfermedades ambientales

Las enfermedades ambientales, son enfermedades causadas por la exposición a ciertos agentes ambientales. El término enfermedad ambiental designa las enfermedades no infecciosas y las producidas por la exposición a agentes que escapan al control del

³⁷ López y López, Joel. **Delitos contra la salud**. Pág. 70

individuo; esto último excluye los procesos derivados de hábitos personales como el fumar y el uso o abuso de fármacos o drogas como el alcohol. “Las enfermedades laborales relacionadas con la exposición a diversos agentes en el entorno laboral constituyen una categoría importante dentro de las enfermedades ambientales”³⁸.

“Desde un punto de vista histórico, la concepción del término enfermedad ambiental empezó con el reconocimiento de las enfermedades ocupacionales, ya que es en el medio laboral donde la exposición a ciertos agentes suele ser más intensa y por tanto, más susceptible de producir enfermedades”³⁹. Los principales agentes físicos son los traumatismos y el ruido. Los traumatismos ocurridos en el lugar de trabajo se pueden prevenir en la mayoría de los casos; **el ruido** en el medio laboral es una de las principales causas de incapacidad ocupacional ya que puede provocar desde una pérdida de audición hasta una sordera permanente. Las enfermedades ambientales pueden afectar a cualquier sistema del organismo. Dependiendo de cómo penetre el agente en el organismo, se metabolice o se excrete, la enfermedad se manifestará de una u otra forma. La piel, pulmones, oído, riñones, hígado o sistema nervioso se ven afectados por múltiples agentes en diversas circunstancias. Muchos de estos agentes ambientales son peligrosos por su capacidad de inducir cáncer, sorderas irreversibles, pérdidas de la audición, anomalías congénitas o abortos espontáneos (si el feto es expuesto a ellos), y mutaciones en las células germinales. “Este último mecanismo implica la capacidad de ciertos agentes ambientales de producir enfermedades genéticas en la siguiente generación”⁴⁰.

De acuerdo a la entrevista realizada al galeno Héctor Hernández Escriba el principal daño

³⁸ Fernando Luis, de Andrés Alonso. *El tratamiento administrativo de la contaminación acústica*. Pág. 141

³⁹ Margarinos de Mello, Mateo J. *La Codificación del Derecho Ambiental*. Pág. 35

⁴⁰ Organización Mundial de la Salud OMS, *Enfermedades ambientales*. Pág. 10

físico es el traumatismo a ocurrir la ruptura del tímpano cuando el ruido por arriba de los 60 decibeles en adelante hace contacto con el oído, se produce una sordera segura.

El ruido que lo define como un sonido o sonidos desagradables. “Su definición viene del latín Rugitus; conjunto de sonidos diversos sin ninguna armonía, sinónimo de alboroto”⁴¹ Sonido muy o más o menos fuerte o inarticulado. (Sinónimo de sonidos resonancia; el ruido de ese acontecimiento llegó hasta nosotros. Este no se trata solamente de algo que sea desagradable sino de algo que es peligroso también. El ruido puede lesionar el oído temporal o permanente como se acotó anteriormente.

Este también crea tensión, lo cual puede afectar su bienestar físico o mental.

En Guatemala, tanto en la vida cotidiana como en el ambiente de trabajo, más que todo los trabajadores que desempeñan su labor como obreros en diferentes fábricas donde utilizan perforadoras, aplanadoras, taladros, diversas soldaduras, están expuestos a ruido que podría ser peligroso, ya que pueden causar accidentes cuando estos no pueden oír instrucciones o avisos de peligro y también quedarse sordos de por vida.

El doctor Hernández recalca en la importancia y lo valiosísimo que es para todos los seres humanos nuestros oídos, debemos de saber como proteger el oído contra niveles de ruido que puedan ser dañinos; porque de lo contrario no pudiéramos gozar de la vida entre los mayores placeres que existen en la vida están la música las voces de los familiares y amigos y muchos más.

Comunicarse con los demás, es más agradable pasar el tiempo con otras personas cuando usted puede oír y comprender sus voces claramente, y también mantenerse

⁴¹ F. Javier Fernández Urzainqui. La tutela civil frente al ruido. Pág. 159

seguro en o fuera del trabajo; así que nosotros mismos podemos evitar daño pérdida del oído.

El citado galeno hace una breve pero concisa e importante explicación de cómo el ruido puede afectar nuestra salud:

La pérdida temporal del oído, puede resultar de someterlo a ruido intenso durante unas pocas horas.

Afortunadamente, el oído se recupera normalmente después de pasar un corto tiempo lejos del ruido.

Por el contrario, la pérdida permanente del oído puede resultar si se somete continuamente a ruido excesivo poco a poco el oído pierde la capacidad de recuperar su pérdida temporal.

Este proceso generalmente toma muchos años. “Las señales de pérdida permanente de oído incluyen:

- a) La incapacidad de oír sonidos de tono alto o bajo.
- b) La dificultad en comprender lo que alguien nos dice o nos habla por teléfono.
- c) Zumbido estruendo en el oído (tinnitus).

No existe cura para la pérdida total del oído causada por el ruido.

Las prótesis acústicas no devuelven el oído arruinado por el ruido aunque sí puede que



ayuden a muchas personas”⁴².

Todo el mundo queda afectado hasta cierto punto por ruido excesivo, dependiendo de:

- El tiempo que uno quede sometido al ruido.
- Otros factores, tales como la edad, la distancia al ruido, y si el ruido es continuo, intermitente o repentino.

Más de tres millones de españoles sufren alguna pérdida auditiva y más de la mitad lo desconoce según un estudio realizado por **Oi2**, dentro de la campaña **Eres todo Oi2**, que revela que un treinta y ocho por ciento no acude a una revisión porque no reconoce el problema.

En este sentido, el informe destaca que un nueve por ciento de quienes sufren pérdida auditiva no acuden al especialista por desconfianza al pensar que no se puede solucionar correctamente, un seis por ciento por el rechazo a tener que usar audífonos, un cuatro por ciento por miedo a parecer mayor en el caso que fuera preciso el uso del aparato y un dos por ciento por vergüenza ante la opinión de su entorno.

Así, de los datos se desprende que es por estos motivos por los que uno de cada cuatro españoles nunca ha acudido a hacerse una revisión de su audición, frente a los cuatro de cada cinco que se revisa la vista al menos una vez al año. Esto se debe a que los sentidos más importantes para los españoles son la vista, con sesenta y ocho por ciento de votos y el oído, según el veintitrés por ciento de los encuestados.

Además, la encuesta revela que, según los españoles, los principales efectos de la

⁴² Antonio, Cano Murcia. **Régimen Jurídico de la contaminación acústica**. Pág. 80

pérdida auditiva son, con un dieciocho por ciento los problemas de comunicación, con un doce por ciento la inseguridad, el cansancio y los dolores de cabeza con otro doce por ciento, la falta de concentración con un diez por ciento, el estrés y la depresión con un nueve por ciento cada uno y la ansiedad con un ocho por ciento, entre otros.

Oi2 explica que la pérdida auditiva es el resultado de un proceso natural, conocido como presbiacusia, mediante el cual las personas empiezan a notar cierta dificultad al oír determinados sonidos, sobre todo los más agudos al inicio. Asimismo, indica que los afectados no suelen percatarse del problema y son sus familiares o amigos los primeros en detectarlo.

5.3. Efectos psicológicos

“Por causa del ruido a que muchas personas están sometidas cotidianamente, muchos de estos ruidos se ocasionan en horas en que el ser humano fisiológicamente tiene destinado para descansar, para dormir , entonces cuando el organismo no recupera las energías gastadas en diversas actividades nos ocasiona mucho stress, ansiedad, inclinación a cambios de estados de ánimo, irritabilidad lo cual hace difícil el desarrollo integral de la persona afectada; no puede concentrarse en sus actividades fácilmente como otro que ha descansado en sus horas, que no tiene esa presión acústica cotidiana, se caracteriza por no tener energía, se ve agotado”⁴³. Además el Dr. Hernández enfatizó que aunque el ruido no sea ocasionado por la noche, si durante todo el día o gran parte de él la persona ha estado sujeta a este tipo de presión, los efectos de todo esto causa insomnio lo cual representa un gran daño psicológico.

⁴³ Arana García, Torres López, M. Régimen jurídico del ruido:Una perspectiva integral y comparada. Pág. 560

5.4. Protectores del oído

“Existen tres tipos de protectores del oído, también llamados tapones amortiguadores de sonido, reducen el ruido cuando se ajustan bien a la parte externa del conducto auditivo, dichas medidas son obligatoriamente necesarias para el desempeño de la actividad laboral, según el convenio 148 de la OIT”⁴⁴.

Los protectores del oído se clasifican de la siguiente manera:

A) Tapones amoldables.

Estos se ajustan a todos los oídos, pueden ser:

- Desechables: Hechos de algodón encargado de fibras acústicas, se pueden desechar después de usarlos una vez. (El algodón no sirve).
- Semidesechables: Estos están hechos de esponja amoldada o de material espumoso, se introducen a presión al oído donde se expanden hasta quedar ajustados.

Se pueden usar hasta por una semana.

A.1) Tapones preamoldados.

Hechos de silicio suave, caucho o plástico que son reutilizable, hay de dos clases:

B.1) Tipo universal: Se ajustan a la mayor parte de los conductos auditivos.

B.2) Tipo tamaño variado: Vienen en varios tamaños para un mejor ajuste.

A.2) Tapones amoldados a la medida.

De acuerdo con la forma exacta del oído. Se coloca un compuesto amoldable de silicio, caucho o plástico en cada oído y se deja hasta que se solidifique. Una vez solidificado se puede usar diferentemente o como molde para los tapones definitivos.

⁴⁴ Rojas Castañeda, Ana Amarilis. La protección penal al ambiente. Pág. 50



Una vez bien ajustados ayudan a proteger contra ruidos de gran intensidad, son eficaces.

Los tapones pueden reducir hasta 30 decibeles el nivel del ruido.

Para su comodidad y protección, escoja el tamaño apropiado de tapón que se ajuste y quede fijo e inmóvil. Se recomienda hacerse un examen médico de los conductos auditivos cuando se esté haciendo ajustar los tapones.

Sin embargo se debe tener mucho cuidado con estos tapones que son reutilizables, deben de lavarse en agua jabonosa tibia cada vez que los utilice.

Manténgalos limpios y guárdelos en la cajita correspondiente

B) Tapas para los conductos auditivos.

Existen también tapas para los conductos auditivos, que cubren la abertura exterior de los conductos auditivos.

Las tapas están hechas de una substancia suave parecida al caucho y se mantienen en su sitio gracias a una banda que ciñe la cabeza.

Dichas tapas para los conductos auditivos constituyen protección adecuada para muchas labores, son una alternativa para las personas que no pueden usar tapones y son útiles para los que entran y salen frecuentemente de sitios donde predomine el ruido.



C) Orejeras.

Se ajustan sobre las orejas para aislarlas del ruido.

La anatomía de una orejera típica.

- Cascos. Hechos de plástico amoldado y rellenos de caucho esponjoso u otro material. Varían en forma y tamaño. Se pueden ajustar hacia arriba o hacia abajo.
- Almohadillas. Cubiertas de plástico con relleno de caucho esponjoso, líquido o aire, aseguran protección y comodidad.
- Banda elástica para la cabeza. Mantiene los cascos apretados a la cabeza. La banda se puede colocar ya sea sobre la cabeza, detrás de la nuca o debajo del mentón.
- “Las orejeras ayudan a proteger contra ruidos de muy moderada intensidad. En general, pueden reducir niveles de sonido de 15 a 25 decibeles”⁴⁵.

Se indican orejeras para que aquellos que no puedan usar tapones. Se indican orejeras y tapones para proteger contra ruidos extremos.

Siga las instrucciones que vienen en el empaque para limpiar y guardar las orejeras. Haga reparar o reemplazar inmediatamente las partes que se rajen o se dañen. Cuando sea necesario haga reemplazar las almohadillas que se endurezcan y se gasten.

Las orejeras suministran protección y comodidad con tal de que: La banda elástica no apriete demasiado la cabeza o no quede muy floja.

Los cascos no pinchen de ninguna manera los lóbulos de las orejas. Sean livianos para llevar con comodidad durante varias horas. Si usted usa gafas, asegúrese de que las varillas estén almohadilladas o que sean lo bastante delgadas para que no interrumpan la cohesividad entre las orejeras y la cabeza.

⁴⁵ Stevens, Jorge. **Sonido y Audición**. Pág. 30





CONCLUSIONES

1. Si existe abuso en el uso de aparatos de sonido debido a que no se implementan mecanismos de supervisión y control por parte de las autoridades encargadas de efectuarlo; al no aplicar el Reglamento para el uso de aparatos reproductores de la voz y el sonido. Ya que las autoridades competentes municipalidad, Gobernación Departamental cuando se denuncia el abuso estas no actúan y no brindan soluciones.
2. No se tiene un control en cuanto al uso de aparatos reproductores de la voz y el sonido. Debido a que la autoridad competente (Gobernación Departamental y Municipalidad) no cuentan con supervisores que fiscalicen a todas aquellas personas que tramitaron su licencia ante esa instancia, si cumplen o no, con lo estipulado en el reglamento existente; en cuanto a que no alteren los controles de volumen.
3. No se cuenta con una publicidad que eduque a los ciudadanos a no permitir ese abuso, ya que existen instancias para poder acudir y resolver el problema. La educación ambiental en el país es muy deplorable, en cuanto a la salud auditiva el Ministerio Medio Ambiente no acciona, no fomenta la importancia que representa nuestro sistema auditivo, lo nocivo que es el ruido en nuestro ambiente.
4. No hay coordinación entre las autoridades competentes de la materia (Gobernación Departamental, Policía Nacional Civil, Ministerio de Medio Ambiente, Municipalidades y Derechos Humanos) para poder hacer frente a la situación y eliminarlo por completo. Debido a que interinstitucionalmente no existe comunicación entre ellas teniendo como



resultado el abuso del sonido y sus efectos nocivos.

5. El abuso del volumen en aparatos de sonido ocasiona un grave daño a la salud auditiva y mental del ser humano. El padecimiento frecuente de este problema, conlleva a la pérdida del sentido auditivo, mediante una sordera permanente así como alteración del sistema nervioso central. Consecuencias provenientes directamente del ruido que sobrepasa los 0.25 decibeles que la audición humana puede soportar.



RECOMENDACIONES

1. Se supervise el uso de aparatos de sonido por parte de las autoridades competentes y establezcan control del volumen permitido y se cumpla con lo estipulado en el Acuerdo Gubernativo No. 10-73 por parte de Gobernación Departamental en visitar esos lugares comerciales y no comerciales que hayan tramitado su licencia y quienes omiten ese trámite, coordinar con el Ministerio de Medio Ambiente para evitar el abuso.
2. Que se establezca una inspección eficaz por parte de la Gobernación Departamental para verificar el cumplimiento de la reglamentación aplicable en todo aquel negocio o publicidad varia, que ha tramitado la licencia para el uso de aparatos reproductores de la voz y el sonido, imponiendo en todo caso las sanciones que resulten procedentes.
3. La Comisión Nacional del Medio Ambiente debería de hacer uso de la publicidad varia, para que las personas hagan conciencia de la importancia de tener un medio ambiente libre de contaminación auditiva, dar a conocer el contenido del Acuerdo Gubernativo 10-73 para denunciar a las personas que abusan del uso de dichos aparatos y ante que autoridad deben de acudir.
4. El Estado debe implementar la unificación de acciones interinstitucionales para combatir este problema que cada vez es más frecuente, tal coordinación implica a Gobernación Departamental, Ministerio del Medio Ambiente, Policía Nacional Civil y la Procuraduría de Derechos Humanos; en cuanto al control de volumen en los aparatos



reproductores de la voz y el sonido y sus respectivas sanciones para evitar dicho problema.

5. Que el ciudadano evite estar en lugares donde abusen del sonido, y si se trata de su vecindario denunciarlo ante la Municipalidad, Gobernación Departamental, Ministerio del Medio Ambiente y Policía Nacional Civil; a quienes la ley faculta para conocer del problema; establecer programas de difusión para educar ya que esto provoca un daño grave a la salud auditiva y mental, y podría ocasionar hasta una sordera irreversible.



ANEXO "A"

PROPUESTA DE REFORMAS A LA LEY DE PROTECCIÓN Y MEJORAMIENTO DEL MEDIO AMBIENTE.

ORGANISMO LEGISLATIVO

CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

DECRETO No. /2004

El Congreso de la República de Guatemala,

CONSIDERANDO:

Que al Estado de Guatemala, le es atribuible el deber constitucional de velar porque el derecho a la Salud sea un atributo de todo ciudadano guatemalteco, otorgado sin discriminación alguna; y en ausencia de un marco jurídico-institucional que permita normar, coordinar y aplicar la política nacional y las acciones orientadas a la prevención y protección de la salud auditiva como elemento esencial para el pleno desarrollo de la sociedad.

CONSIDERANDO:

Que el medio ambiente en Guatemala se encuentra en niveles preocupantes de deterioro, que afecta la calidad de vida de los habitantes; esto conlleva a tomar decisiones drásticas dirigidas a rescatar al establecimiento de un ambiente sano para garantía de un presente y futuro integral:



POR TANTO:

En uso de las facultades que le confieren los artículos 157 y 171, inciso a) de la Constitución Política de la República de Guatemala,

DECRETA:

Artículo 1º. Modificar el Decreto No. 68-86 del Congreso de la República, que contiene la Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente, mediante la adición al texto estipulado en el Capítulo IV, De La Prevención y Control de la Contaminación por Ruido o Audial.

Artículo 2º. Se adicionan, al Capítulo IV, De la Prevención y Control de la Contaminación Por Ruido o Audial, los Artículos 17 "Bis"., 17 "Ter"., 17 "Quater.", y 17 "Quinques"., cuyo contenido quedan de la siguiente manera:

"Artículo 17 Bis". Se considera como Ruido, todo aquel sonido que sea perjudicial a nuestro oído y que además sobrepase los 0.25 decibelios que constituye la audición normal de los seres humanos y que sea perjudicial al ambiente.

"Artículo 17 Ter". Se deberá promover en los medios de comunicación social, una campaña constante de concientización social, que tienda al saneamiento ambiental en la utilización de aparatos reproductores de sonido.



“Artículo 17 Quater”. El uso de aparatos reproductores de la voz y el sonido con alto volumen producen efectos nocivos a la salud auditiva, la presente ley velará porque se utilice el volumen moderado que no cause daño al sistema auditivo de los habitantes.

“Artículo 17 Quinquies”. La Comisión Nacional del Medio Ambiente queda obligada a velar porque esta Ley se cumpla y de dar curso a las situaciones que pongan en riesgo la salud auditiva en nuestro medio ambiente y remitirlas al Gobernador Departamental para que se resuelva como corresponde.

Artículo 3º. El presente Decreto entra en vigencia el día siguiente de su publicación en el Diario Oficial.





“ANEXO B”

GLOSARIO

“A”

Acústica:

Parte de la Física que estudia el sonido, su causa y sus propiedades, favorable a la producción y propagación de los sonidos.

Audiómetro:

Instrumento para efectuar la medición auditiva, es utilizado por especialistas del oído, nariz y garganta, otorrinolaringólogos (ORL). Este es un instrumento sencillo que produce tonos puros de varias frecuencias determinadas que pueden ser escuchados a través de auriculares. La persona que está siendo examinada se suele encerrar en una cabina insonorizada que elimina los ruidos externos y está provista de un interruptor cada oído se estudia de forma independiente.

Audiometría:

Técnica que se emplea para medir la audición.

Audición:

Acción de oír. concierto, recital o lectura en público.

Audífono:

Aparato para mejorar la audición de los duros de oído.

Auricular:



Parte receptora del micrófono; va montado en el microteléfono, el timbre se halla en la base y el elemento de marcado y el circuito supresor de efectos locales pueden estar en cualquiera de las dos partes.

Alta fidelidad:

Es la técnica de grabación, retransmisión y reproducción de sonidos que mejor reproduce las características del sonido original.

Amplificador:

Eleva la potencia de los impulsos eléctricos enviados por el cartucho hasta alcanzar un nivel suficiente para activar los altavoces.

Amplitud:

Es la característica de las ondas sonoras, es el grado de movimiento de las moléculas de aire en la onda, que corresponde a la intensidad del enrarecimiento y compresión que la acompañan. Cuanto mayor es la amplitud de la onda, más intensamente golpean las moléculas el tímpano y más fuerte es el sonido percibido.

“C”

Cóclea:

Constituye una parte del oído interno.

Contaminación acústica:

Término que hace referencia al ruido cuando éste se convierte en un sonido molesto que

puede producir efectos fisiológicos y psicológicos nocivos para las personas, llegando también a afectar a poblaciones de animales especialmente a las aves.

“D”

Decibeles:

Unidad sonora equivalente a la décima parte del belio. Sirve para expresar la relativa intensidad de los sonidos y equivale a la mínima diferencia perceptible aproximadamente.

Disonancia:

Sonido desagradable. Falta de conformidad o proporción.

dB:

Decibeles.

“E”

Electrónica:

Campo de la ingeniería y de la física aplicada relativo al diseño y aplicación de dispositivos, por lo general circuitos electrónicos, cuyo funcionamiento depende del flujo de electrones para la generación, transmisión, recepción y almacenamiento de información. Esta información puede consistir en voz o música (señales de voz) en un receptor de radio, en una imagen en una pantalla de televisión, o en números u otros datos en un ordenador o computadora.



Electromagnético:

Radiación electromagnética, movimiento ondulatorio.

Espectro:

Serie de colores semejante a un arco iris por este orden: violeta, azul, verde, amarillo, anaranjado y rojo. Que se produce al dividir una luz compuesta como la luz blanca en sus colores constituyentes.

Evaginación:

Especie de venas, que se posesionan en la yugular interna y la iliaca.

“F”

Frecuencia:

Existen distintos métodos para producir sonido de una frecuencia deseada. Por ejemplo, un sonido de 440 Hz puede crearse alimentando un altavoz con un oscilador sintonizado a esa frecuencia. También puede interrumpirse un chorro de aire mediante una rueda dentada con 44 dientes que gire a 10 revoluciones por segundo, este método se emplea en las sirenas. Los sonidos de un altavoz y una sirena de la misma frecuencia tendrán un timbre muy diferente, pero su tono será el mismo, equivalente al situado sobre el do central en un plano. El siguiente la del plano, la nota situada una octava por encima, tiene una frecuencia de 880 Hz. Las notas situadas una y dos octavas por debajo tienen frecuencias de 220 y 110 Hz respectivamente. Por definición, una octava es el intervalo



entre dos notas cuyas frecuencias tienen una relación de uno a dos.

Fenestra ovalis:

Es la membrana que separa al oído medio del sistema nervioso.

Furúnculo:

Herida formada en los oídos, nariz boca etc.

“G”

Grabación estereofónica:

La grabación estereofónica, en su forma más sencilla, utiliza dos micrófonos independientes para grabar dos pistas o canales en la cinta magnética. En las películas, el sonido estereofónico se reproduce utilizando pistas múltiples.

Los discos gramofónicos también pueden grabar sodio estereofónico en dos canales independientes, uno en cada lateral del surco. El surco se graba con un estilete a 90° de forma que los laterales del surco presentan inclinaciones de 45° hacia la derecha y 45° a la izquierda. Dos bobinas independientes y situadas a 90° activan el estilete de forma que en cada lateral de los dos canales se graban señales diferentes. Cuando se reproduce un disco, se montan en el cartucho de dos sensores, uno para cada pista, separados 90° .

Grabación cuadrafónica:

Para el sistema de grabación de sonido cuadrafónico se necesitan cuatro canales de amplificación independientes que activan cuatro altavoces o bocinas situadas en las

esquinas del estudio de grabación. A principios de la década de 1970 se perfeccionaron diferentes sistemas de grabación y reproducción cuadrafónica y algunos incluían un método de codificación y decodificación que sólo requería dos canales en la cinta o el disco.

La falta de estandarización de estos sistemas y la dificultad para situar cuatro altavoces en los auditorios tuvo como consecuencia la escasa aceptación de estos sistemas. Con la aparición en la década de 1980 de las grabadoras de video personales y de las grandes pantallas de televisión, el sonido cuadrafónico fue sustituido por un nuevo sonido multicanal. El sistema de sonido circular también implica la utilización de cuatro o más altavoces y canales y se utiliza en la proyección de algunas películas en teatros especialmente equipados para recrear un sonido envolvente.

Grabación Digital:

En el sistema normal mecánico-electrónico de grabación de sonido, las ondas están inevitablemente distorsionadas y recogen ruidos del propio proceso de grabación. En la grabación basada en ordenador o computadora estos problemas no existen. El grabador digital mide las ondas miles de veces por segundo y asigna un valor numérico o dígito a cada una de estas medidas. Estos dígitos se convierten en una corriente de pulsos electrónicos que se almacenan en una memoria para su posterior reconversión y reproducción. En los últimos años estas técnicas se han utilizado de forma limitada para la producción de grabaciones gramofónicas convencionales. Actualmente se realizan grabaciones digitales directas, en las cuales los pulsos electrónicos se sitúan en un disco compacto (CD), en el que, observados a través de un microscopio, se asemejan a una

espiral de señales en código Morse. El CD, una vez extraído de su estuche de plástico, se coloca en un equipo en donde un rayo láser lee la información codificada y una serie de circuitos la convierten en señales analógicas para su reproducción a través de sistemas de altavoces convencionales.

Gramófono:

Denominado en principio Fonógrafo, instrumento electromecánico, para reproducir sonido a partir de un disco de vinilo donde se ha grabado un surco en espiral con pequeños realces en ambas caras.

Consta de cuatro componentes básicos; el plato giratorio, el brazo, la aguja y el amplificador, aun cuando este último no siempre iba incorporado en el instrumento. Los modelos más modernos recibieron el nombre de toca discos.

“H”

Hz:

Hercio.

Hercios.

El hercio (Hz) es una unidad de frecuencia que corresponde a un ciclo por segundo. Estas vibraciones llegan al oído interno transmitidas a través del aire, y a veces se restringe el término “sonido” a la transmisión en este medio.

“I”

Intensidad fisiológica del sonido:

La distancia a la que se puede oír un sonido depende de su intensidad, que es el flujo de energía por unidad de área perpendicular a la dirección de propagación. En el caso de ondas esféricas que se propagan desde una fuente puntual, la intensidad es inversamente proporcional al cuadrado de la distancia, suponiendo que no se produzca ninguna pérdida de energía debido a la viscosidad, la conducción térmica u otros efectos de absorción. Por ejemplo, en un medio perfectamente homogéneo, un sonido será nueve veces más intenso a una distancia de 100 metros que a una distancia de 300 metros. En la propagación real del sonido en la atmósfera, los cambios de propiedades físicas del aire como la temperatura, presión o humedad producen la amortiguación y dispersión de las ondas sonoras, por lo que generalmente la ley del inverso del cuadrado no se puede aplicar a las medidas directas de la intensidad del sonido.

“M”

Membrana:

Del Latín membrana pergamino, en biología cualquier capa delgada de material elástico y resistente que cubre o delimita las células y órganos del cuerpo, o reviste las articulaciones y los conductos y tractos que se abren al exterior del organismo.

Micrófono:

Aparato telefónico o radiotelefónico ante el cual se habla, que transforma las vibraciones sonoras en corrientes eléctricas. Aparato para aumentar la intensidad de los sonidos.



“O”

Oído:

Órgano, responsable de la audición y el equilibrio, se divide en tres zonas: Externas, media e interna. La mayor parte del oído interno está rodeada por el hueso temporal.

Oído interno:

Es un laberinto de conductos enredados que contienen fluido y que están relacionados con el sentido del oído y con el equilibrio. Hay tres canales dentro de una estructura con forma de caracol llamada cóclea. Las vibraciones sonoras, amplificadas por los huesos del oído medio, viajan por estos canales y mueven pequeños pelos que estimulan fibras conectadas a su vez con el nervio auditivo.

Órgano de Corti:

Conjunto de células pilosas que transmiten señales directamente al nervio auditivo.

Otitis:

Infección del oído medio, aguda o crónica.

Otolitos:

También denominado estatolito, otoconio vestatocomio, concreción de carbonato de calcio que se sitúa sobre los cilios sensoriales del oído interno. Los Otolitos forman parte del órgano del equilibrio en el ser humano y los demás vertebrados.

“P”

Perilinfia:



Es un líquido membranoso que existe y se ubica entre el laberinto óseo del oído.

Pericondrio:

Constituye una membrana de la oreja juntamente con el cartílago.

“R”

Resonancia mecánica:

Situación en la que un sistema mecánico, estructural o acústico vibra en respuesta a una fuerza aplicada con la frecuencia natural del sistema o con una frecuencia próxima.

Ruido:

Ruido, en física, señal acústica, eléctrica o electrónica formada por una mezcla aleatoria de longitudes de onda. En teoría de la información, el término ruido designa una señal que no contiene información. En acústica, el llamado ruido blanco está formado por todas las frecuencias audibles, igual que la luz blanca está formada por todas las frecuencias visibles. El ruido también es una noción subjetiva aplicada a cualquier sonido no deseado. La contaminación acústica debida al ruido (ejemplo el Avión) es un grave problema medioambiental, sobre todo si se considera que los niveles de sonido superiores a una determinada intensidad pueden causar daños físicos.

Radio:

Radio, sistema de comunicación mediante ondas electromagnéticas que se propagan por el espacio. Se utilizan ondas radiofónicas de diferente longitud para distintos fines; por lo general se identifican mediante su frecuencia, que es la inversa de la longitud de onda de la radiación. Las ondas más cortas poseen una frecuencia (número de ciclos por segundo)

más alta; las ondas más largas tienen una frecuencia más baja (menos ciclos por segundo).

“S”

Sistema auditivo:

Es el proceso de la percepción del sonido o audición se debe a la vibración de un objeto material que actúa como estímulo físico. En condiciones normales, la vibración se transmite desde el objeto hasta el oído a través de un movimiento de ondulación de las partículas del aire.

Sistema nervioso:

Conjunto de los elementos que en los organismos animales están relacionados con la recepción de los estímulos, la transmisión de los impulsos nerviosos o la activación de los mecanismos de los músculos.

Sordera neurosensorial:

Se produce por lesión de las células sensitivas o de las terminaciones nerviosas del oído interno; puede ser desde leve hasta grave.

Sonido:

Fenómeno físico que estimula el sentido del oído. En los seres humanos, esto ocurre siempre que una vibración con frecuencia comprendida entre unos 15 a 20.000 hercios llega al oído interno. El hercio (Hz) es una unidad de frecuencia que corresponde a un ciclo por segundo. Estas vibraciones llegan al oído interno transmitidas a través del aire, y a veces se restringe el término “sonido” a la transmisión en este medio. Sin embargo en la



física moderna se suele extender el término a vibraciones similares en medios líquidos o sólidos. Los sonidos con frecuencias superiores a unos 20.000 Hz se denominan ultrasonidos.

Sonómetro:

Aparato que se utiliza para medir el nivel sonoro. Consta de micrófono, un amplificador y un indicador del nivel de potencia.

“T”

Tímpano:

Membrana muy delgada y semitransparente del oído medio, de forma circular, que cierra por dentro el conducto auditivo externo. Su función es la de vibrar ante estímulos sonoros; estas vibraciones se transmiten a la cadena de huesecillos del oído medio.

Túbulos:

Membrana ubicada en cada organismo humano.

“U”

Umbral del dolor:

Este fenómeno se da cuando en la escala de decibelios de 0 a 150 decibelios, el umbral del dolor se da cuando un sonido sobrepasa los 110 decibeles, lo cual produce un daño irreversible al oído.



“V”

Vestíbulo:

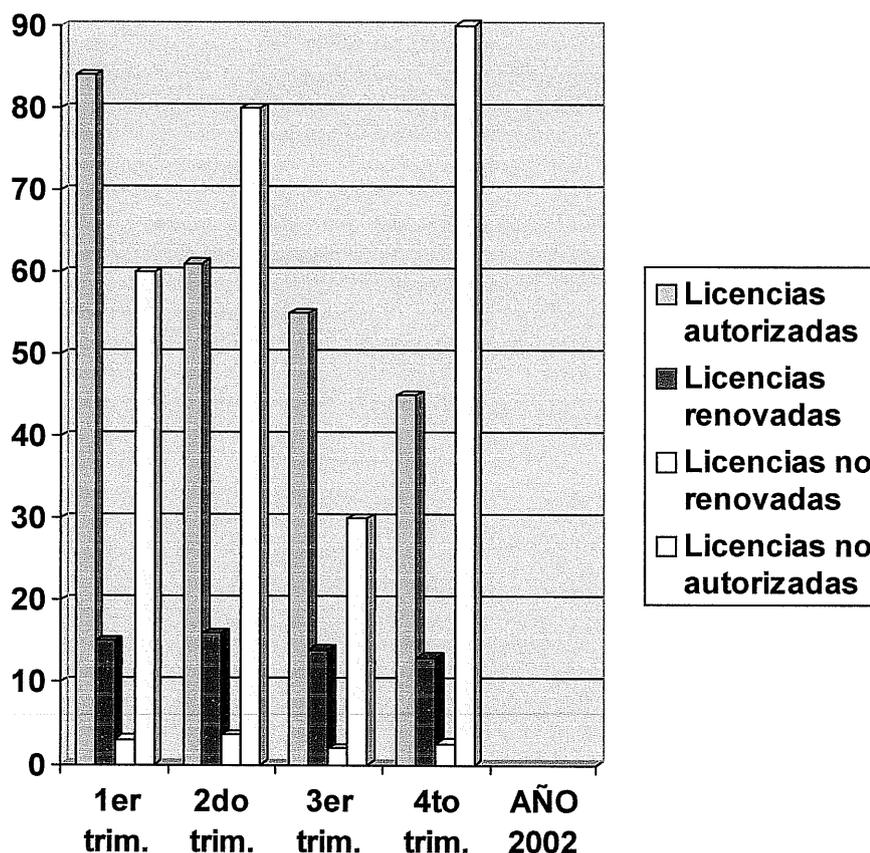
Conforma una de las tres partes del oído interno, o sea cóclea y tres canales semicirculares.

Vibración:

Oscilación, en física, química e ingeniería, movimiento repetido de un lado a otro en torno a una posición central, o posición de equilibrio. El recorrido que consiste en ir desde una posición extrema a la otra y volver a la primera, pasando dos veces por la posición central, se denomina ciclo. El número de ciclos por segundo, o hercios (Hz), se conoce como frecuencia de la oscilación.



Anexo "C"



Como se aprecia en la gráfica, existe una enorme trasgresión al ordenamiento jurídico vigente, ya que por medio de denuncias a las autoridades competentes indagadas se pudo realizar dicha estadística, existen menos licencias autorizadas que autorizadas.

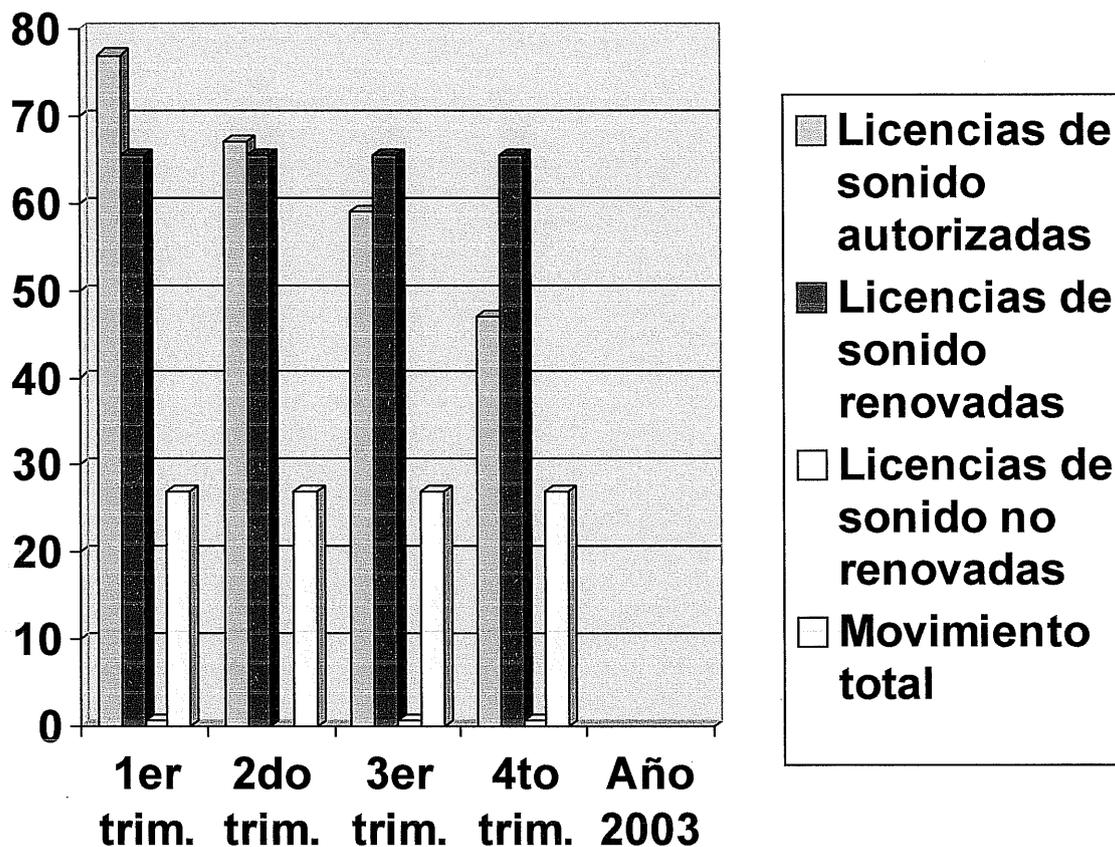
Lo cual indica que no tienen control sobre el uso de aparatos de la voz y el sonido.

FUENTE:

GOBERNACIÓN DEPARTAMENTAL, MEDIO AMBIENTE, DERECHOS HUMANOS Y P.N.C.



Anexo "D"



En la presente grafica nos podemos dar cuenta de que es alarmante el número de licencias que se autorizan en Gobernación departamental y por lo cual nunca supervisan y los trasgresores se escudan en que poseen la licencia y que pueden utilizar los aparatos de sonido a su gusto, más no importando la tranquilidad de la ciudadanía.

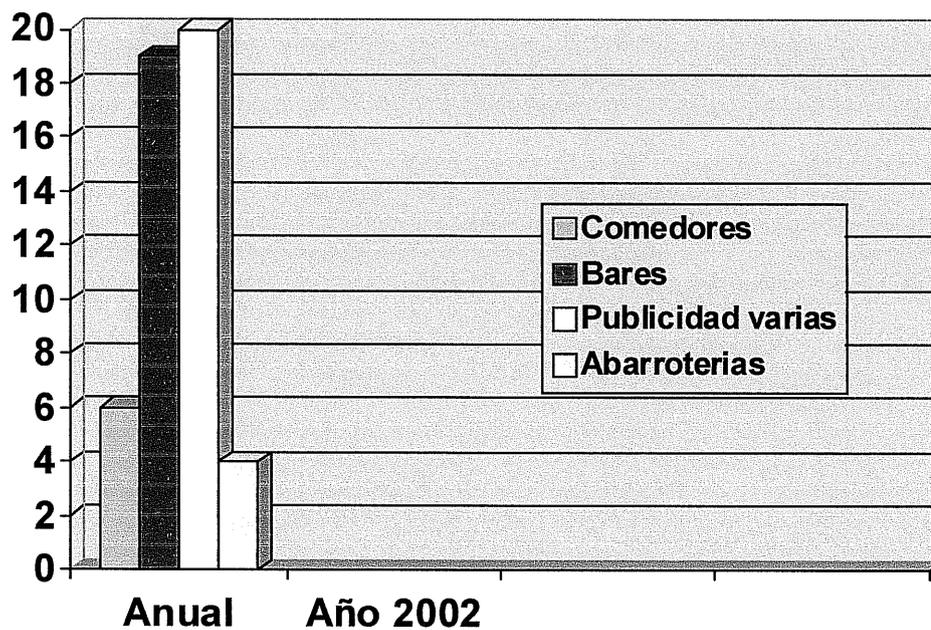
Fuente Gobernación departamental de Jalapa.

Encargada del trámite.

Braulia Rodríguez. S.B.



Anexo "E"



Según la gráfica nos damos cuenta que los trasgresores se manifiestan marcadamente en publicidad varias entiéndase publicidad ambulante, publicidad eventual en las vías públicas de diversos productos de comercio, campañas "Religiosas", etc.

FUENTE:

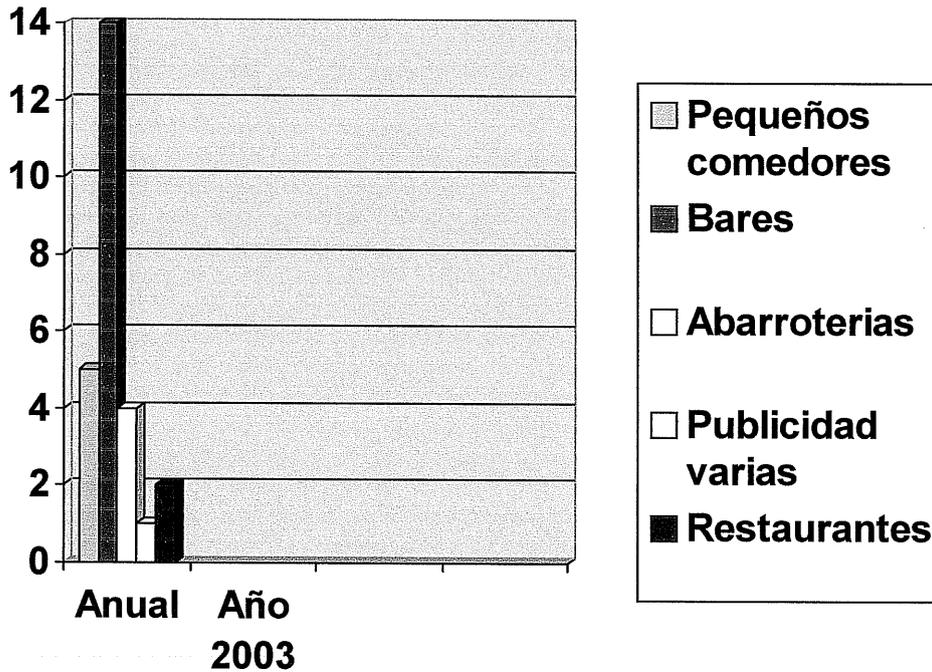
GOBERNACIÓN DEPARTAMENTAL.

ENCARGADA:

BRAULIA RODRÍGUEZ. S.B.



Anexo "F"



Nos damos cuenta según esta gráfica que la mayor incidencia se da en bares, con el abuso que existe al uso de rockolas, utilizan un exagerado volumen y no respetan el horario establecido para ello, esto se constató mediante denuncias tanto verbales como vía teléfono a la Gobernación departamental de los ciudadanos de los diferentes barrios de la cabecera departamental de Jalapa.

FUENTE:

GOBERNACIÓN DEPARTAMENTAL.

ENCARGADA:

BRAULIA RODRÍGUEZ S.B.





BIBLIOGRAFÍA

ALVARADO POLANCO, Romeo, **Introducción al estudio del derecho I**, Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala : Única ed. 1971.

ARANA GARCÍA, E. **Régimen jurídico-civil frente al ruido en España y en Alemania**. Valencia, España: 1ª ed.; Ed. Comares 2004.

ALLABY, Michael. **Diccionario de medio ambiente**. Madrid, España: 5ª ed.; Ed. Pirámide S. A., 1990.

ANDRÉS ALONSO, Fernando Luis. **El tratamiento administrativo de la contaminación acústica**. LA Coruña, España: 1ª ed.; Ed. Publicaciones del Valedor do pobo. 2003.

AVILA APARICIO, César Augusto. **Análisis jurídico de la ineficacia e ineficacia de la Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente**, por falta de un reglamento que establezca los procedimientos de aplicación de la ley. Tesis de graduación en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala 1995.

BÚCARO COLOMA, José Miguel. **Análisis Filosófico de la ley de protección y mejoramiento del medio ambiente**. Tesis de graduación de la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad Mariano Gálvez. Guatemala. Guatemala 1990.

C. GUYTON, Arthur Dr., **Tratado de Fisiología Médica**. Usa: 7ª. ed. Interamericana Graw. Hill. Por W. B. Saunders Company Copyright. 1986.

CABANELLAS, Guillermo, **Diccionario de derecho usual**. Buenos Aires, Argentina: 14ª ed. Ed. Heliasta, 1979.

CANO MURCIA, Antonio. **Régimen Jurídico de la contaminación acústica**. Madrid,



España: 2ª ed.; Ed. Rebollo. 2000.

Comisión Nacional del Medio Ambiente. **Plan de acción ambiental y propuestas y metodología.** Usa y Guatemala: 1ª ed., Programa de Naciones Unidas para el medio ambiente, 1984 y 1985.

CORRIPIO, Fernando, **Diccionario de dudas e incorrecciones del idioma.** México: 1ª. ed., Ed. Larousse S. A. De C. V. 1988.

Documento jurídico; producido por el programa de información estratégica del **CALAS, (Centro de acción legal-ambiental y social de Guatemala).** Con el apoyo financiero del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales (MARN); por medio del Fondo Guatemalteco del Medio Ambiente, (FOGUAMA). Convenio de donación No. 01-2003. Foguama-Calas.

Ediciones Larousse, **Diccionario de Sinónimos y Antónimos.** México: 1ª. ed., Ed. Larousse S. A. De C. V. 1986.

Encarta, Enciclopedia. Usa: Microsoft corporation cd, 2003.

Encarta, Enciclopedia. Usa: Microsoft corporation cd, 2004.

FERNÁNDEZ URZAINQUI, Fernando Luis. **La tutela civil frente al ruido.** España: 1ª ed.; Ed. Civitas. 2005.

GARRIDO, Francisco Javier. **La contaminación acústica en nuestras ciudades.** Costa Rica: 1ª ed.; Ed. Fundación "la caixa". 1996

HERRERA DEL REY, Joaquín José. **La contaminación acústica en Sevilla.** Sevilla, España: 2ª ed.; Ed. Sevilla digital. 2003.

LANAS UGARTEBURU, Pedro Miguel. **Conocimiento, evaluación y control del ruido.**



Madrid, España: 1ª ed.; Ed. San Sebastián. 2000.

LEÓN VALLE, Francisco Javier. **La contaminación acústica en las calles españolas.**

Madrid, España: 1ª ed.; Ed. Club Universitario Alicante. 2004.

LOZANO CUTANDA, Blanca. **Comentario a la regulación jurídica de la contaminación acústica de Europa.** Madrid: 1ª ed.; Ed. Olimpia. 2000.

LÓPEZ y LOPEZ, Joel, **Delitos contra la salud.** Tesis de Graduación en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de Guatemala, Guatemala mayo de 2000.

LOZANO HERNÁNDEZ, Narcés. **Delito Ecológico.** Revista del Colegio de Abogados penalistas del Valle. 1ª ed., Cali Colombia: 1990.

MACIAS CASTILLO, Agustín. **El daño causado por el ruido y otras inmisiones.** España: 1ª ed.; Ed. La ley. 2004.

MARTÍ MARTÍ, Joaquín. **La defensa frente a la contaminación acústica y otras inmisiones.** Barcelona, España: 1ª ed.; Ed. Bosch. 2008.

MARTÍN VIDA, María Ángeles. **Protección jurídico-civil frente al ruido en España y en Alemania.** Valencia, España: 1ª ed.; Ed. Tirant lo blanch, colección privada. 2007.

MARTIM, Clara. **Ruido y estrés ambiental.** España: 1ª ed.; Ed. Aljibe 2007.

MARGARIÑOS DE MELLO, Mateo j. **La Codificación del Derecho Ambiental.** Buenos Aires Argentina: 1ª ed.; Depalma, Revista de derecho industrial, 1992.

Ministerio de Trabajo. **Lo que usted debe saber sobre riesgos y equipo de protección personal.** Sección de higiene y seguridad ocupacional. Guatemala C. A. 1ª. Ed.,



1998.

MOGOLLÓN, Candy, **Alto al ruido**. Guatemala: 5ª ed.; Suplemento el hormigo, del diario siglo xxi. 2003. elhormigo@sigloxxi.com

OSSORIO, Manuel. **Diccionario de ciencias jurídicas, políticas y sociales**. Argentina: 3ª ed.; Ed. Heliasta , 1987.

PÉREZ MARTOS, José. **La ordenación jurídica del ruido**. Granada: 1ª ed.; Ed. Montecorvo. 2003.

PERIS RIERA, Jaime miguel. **Delitos contra el medio ambiente**. Universidad de Valencia España: Colección de estudios del instituto de criminología y departamento de derecho penal, 1ª ed.; Serie Minor, 1984.

PINEDO HAY, Jorge. **El ruido del ocio**. España: 1ª ed.; Ed. Galicia. 1999.

PIERANGELLI, José enrique. **Ecología, polución y derecho penal**. Buenos Aires Argentina: 2ª ed.; 1996.

REJANO DE LA ROSA, Manuel. **Ruido industrial y urbano**. Madrid, España 1ª ed.; Ed. San Sebastián, 2001.

ROJAS CASTAÑEDA, ana amarilis. **La protección penal al ambiente**. Tesis de Graduación en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de San Carlos de Guatemala; Guatemala, 1998.

RUIZ PADILLO. **Los tipos de sonómetros**. Granada: 1ª ed.; Ed. Montecorvo. 2004.

STEVENS. **Sonido y Audición**. Usa: única ed.; Revista médica. Usa. 1993.

SURQUE CHINCHILLA, Carlos Alfredo. **Delito ecológico**. Tesis de graduación en la



Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales de la Universidad de San Carlos de
Guatemala; Guatemala, 1997

Legislación:

Constitución Política de la República de Guatemala. Asamblea Nacional Constituyente:
1986.

Convenio 148, OIT. Organización internacional del trabajo.

Convenio 148 OIT, La protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales
debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de
trabajo.

Código de salud. Decreto No. 90-97 del Congreso de la República de Guatemala

Código Penal Mexicano, Distrito Federal.

Ley de Protección y Mejoramiento del Medio Ambiente. Decreto No. 68-86 del
Congreso de la República de Guatemala 1986.

Decreto 22-2010 del Congreso de la República de Guatemala.

Acuerdo de creación de la comisión Centroamericana del ambiente y desarrollo
(CCAD), suscrito en Guatemala y los representantes de los Gobiernos de C. A.:
1989.

Acuerdo gubernativo No. 10-73 reglamento para el uso de aparatos reproductores de la
voz y el sonido; y sus reformas del Jefe de Gobierno Arana Osorio 1973 y sus
reformas mediante Acuerdo Gubernativo No. 149-99 de la Presidencia de la
República, por Álvaro Enrique Arzú Irigoyen 1999.