

**EVALUACION AUDITIVA EN TRABAJADORES CON PROTECTORES
AUDITIVOS EN PRESENCIA Y/O AUSENCIA DE PATOLOGIAS ASOCIADAS QUE
LABORAN EN LAS EMPRESAS INDUSTRIAL S.A., MARINA SANTA CRUZ Y TUVINIL
DE COLOMBIA S.A. DE LA CIUDAD DE CARTAGENA.**

SILVIA MEZA DOMINGUEZ
Fonoaudiologa
CHAJIRA BOSSA ECHENIQUE
Nutricionista
JULIETA LINERO
Medico
ALVARO BLANCO
Medico
FREDY ARROYO
Medico
JUDITH GARCIA PUERTAS
MARNADAN BADEL OROZCO
DORTHYS FRANCO GONZALEZ

**TRABAJO DE POSTGRADO PARA OPTAR AL TITULO DE SALUBRISTA
OCUPACIONAL**

UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR
POSTGRADO EN SALUD OCUPACIONAL
BARRANQUILLA
1999.

0004

CONTENIDO

	pags
INTRODUCCION	
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
2. OBJETIVOS	8
2.1 OBJETIVO GENERAL	8
2.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	8
3. JUSTIFICACION	10
4. DELIMITACION	11
4.1 DELIMITACION TEMPORAL	11
5. MARCO DE REFERENCIA	12
5.1 MARCO TEORICO	12
6. MARCO HISTORICO	53
7. ASPECTO METODOLOGICO	56
7.1 METODO	56
7.2 TECNICAS DE INVESTIGACION	56

7.3	NIVEL DE INVESTIGACION	57
7.4	POBLACION	57
7.5	MUESTRA	57
7.6	HIPOTESIS	59
7.6.1	Hipótesis General	59
7.6.2	Hipótesis de Trabajo	59
7.7	VARIABLE	59
7.7.1	Variable Independiente de hipótesis general	59
7.7.2	Variable dependiente de la hipótesis general	59
7.7.3	Variable independiente de la hipótesis de trabajo	60
7.7.4	Variable dependiente de la hipótesis de trabajo	60
7.7.5	Variables Intervinientes.	60
8.	DESCRIPCION DE RESULTADOS	64
9.	ANALISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS	107
10.	CONCLUSIONES	118
11.	RECOMENDACIONES	123
	BIBLIOGRAFIA	
	ANEXOS	

LISTA DE CUADROS

	Pag
Cuadro 1. Clasificación Sal para las audiometrias	37
Cuadro 2. Presbiacusia en Frecuencia de 4.000 Hz	40
Cuadro 3. Clasificación Eli para audiometria	41

LISTA DE TABLAS

	Pag
Tabla1. Descripción de la edad, sexo y ocupación de los sujetos evaluados para el estudio	66
Tabla2. Numero total de trabajadores escogidos expuestos a ruido por sitio De trabajo	69
Tabla 3. Promedio del umbral auditivo de los trabajadores de INDUFRIAL S.A.	71
Tabla 4. Promedio Umbral Tamiz de IdTufrial S.A.	72
Tabla 5. Promedio del umbral auditivo de los trabajadores De Marina Santa Cruz.	74
Tabla 6. Promedio umbral Tamiz de Marina Santa Cruz	75
Tabla 7. Promedio del umbral auditivo de los trabajadores de Tuvinil De Colombia S. A..	77
Tabla 8. Promedio Umbral Tamiz de Tuvinil de Colombia S.A.	78
Tabla 9. Otoscopia de los pacientes en estudio.	80

Tabla.10 Acumetría de los pacientes en estudio.	83
Tabla 11. Tipo de pérdida Auditiva.	86
Tabla 12. Grado de Pérdida Auditiva.	89
Tabla 13. Frecuencia de grado Eli en oído derecho e izquierdo.	92
Tabla 14. Frecuencia de grado Sal considerados como patológicos En cada uno de los oídos.	95
Tabla 15. Tipo de protector auditivo utilizado por los trabajadores Expuestos al ruido.	98
Tabla 16. Exposición no industrial a ruido.	100
Tabla 17. Trabajadores que prestan servicio militar.	102
Tabla 18. Relación entre el uso de protector auditivo y diagnostico audiologico	.103
Tabla 19. Relación entre antecedentes Otologicos y diagnostico Audiologico.	104
Tabla 20 Relación entre el servicio militar y diagnostico Audiologico.	105

LISTA DE GRAFICAS.

	Pag
Gráfica 1. Edad de las personas evaluadas	67
Gráfica 2. Otoscopia de los pacientes en estudio.	81
Gráfica 3. Acumetría de los pacientes en estudio.	84
Gráfica 4. Diagnostico del tipo de perdida Auditiva de los sujetos en estudio.	87
Gráfica 5. Diagnostico del grado de perdida auditiva de los sujetos en estudio.	90
Gráfica 6. Clasificación Eli de los pacientes en estudio.	93
Gráfica 7. Clasificación Sal de los pacientes en estudio.	96

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1. Estudio ambiental de INDUFRIAL S.A.

Anexo 2. Estudio ambiental de Marina Santa Cruz.

Anexo 3. Estudio ambiental de TUVINIL de Colombia S.A.

Anexo 4. Atenuación media del ruido que ofrecen algunos protectores auditivos del tipo

Tapón y orejera.

INTRODUCCION

La pérdida auditiva es un mal que aqueja a la humanidad y que existe desde tiempos remotos.

Desde hace más de un siglo se sabe que los operarios que trabajan en operaciones de mucho ruido llegan a sufrir una pérdida mayor del oído la cual consiste en un proceso lento que no se advierte en las primeras etapas pero que paulatinamente se agudiza, ocasionando graves problemas no solo para el desempeño laboral sino para la vida social y familiar de los trabajadores.

Hay, por tanto, un interés profesional y social nuestro en el estudio de estos fenómenos, lo cual motiva a la realización de estudios desde una perspectiva fonocardiológica en el área de la audiológica industrial vs audiológica clínica

para relacionar el ruido específico que tiene lugar en algunas empresas con la condición del sistema auditivo de los trabajadores de las mismas.

Con el proyecto de investigación se propone evaluar la audición de los trabajadores con protectores auditivos en presencia y la ausencia de patologías asociadas en las empresas, Indufrial S.A., Tuvnil de Colombia S.A., Marina Santa Cruz.

El proyecto tendrá un desarrollo consistente con el planteamiento y definición del problema, la búsqueda de unos objetivos que se desprendan de las condiciones mismas de aquel, la utilización de una metodología tanto de investigación como de exposición de reconocida validez, todo ello referido a un marco teórico que permita abordar el problema desde una perspectiva coherente y sistemática. Se intenta de esta manera alcanzar un conocimiento fundamental del fenómeno, si bien desde un ángulo puramente fonoaudiológico, también procurando contribuir a crear condiciones de trabajo más adecuadas que reduzcan el riesgo de pérdida auditiva de los trabajadores en las empresas.

HIPOTESIS

Se pretenderá establecer que el ruido no es el único causante de pérdida auditiva en trabajadores expuestos a ambientes ruidosos que usan protectores auditivos. Por lo tanto, la evaluación ambiental y la auditiva clínica e industrial permitirán la prevención del deterioro auditivo de una manera objetiva y clara en la seguridad del trabajador.

Con base a las anteriores puntuaciones el estudio del sistema auditivo sustentado permitirá establecer el uso de protectores adecuados y/o las medidas correctivas en cada caso específico.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En Colombia, Cartagena es una de las ciudades pioneras en el desarrollo industrial, cuenta con un sin numero de fabricas dentro de su perimetro urbano e industrial entre las cuales se encuentran, Indufrial S.A., Tuvinil de Colombia S.A., Marina Santa Cruz.

Indufrial que viene laborando en esta ciudad desde el año 1948, su actividad principal consiste en la fabricación de artefactos de refrigeración, razón por la cual cuenta con un gran numero de maquinas generadoras de ruido que pueden poner en peligro la salud de sus trabajadores, por ello la empresa lleva a cabo en su programa de Salud Ocupacional un subprograma de vigilancia epidemiológica en la conservación auditiva. En la actualidad comprende más de 300 trabajadores de 23 a 50 años cumpliendo turnos de 8

Horas diarias de labor en las que deben hacer buen uso de medidas de seguridad auditiva.

Marina Santa Cruz, labora en la ciudad desde 1978, su actividad principal consiste en la linea marina y motriz, razón por la cual cuenta con gran numero de maquinas generadoras de ruido que pueden poner en peligro la salud de sus trabajadores.

Por ello la empresa ha llevado a cabo en su programa de Salud Ocupacional un subprograma de vigilancia epidemiológica de conservación auditiva. En la actualidad comprende más de 100 trabajadores expuestos a ruido, los cuales se encuentran entre las edades de 25 a 45 años, cumpliendo turnos de 8 horas diarias de labores en las que deberán hacer buen uso de medidas de seguridad auditiva.

Tuvinil de Colombia S.A., viene laborando en esta ciudad desde 1966, su actividad principal es el procesamiento de polietileno, pvc, razón por la cual se encuentran un gran numero de maquinas generadoras de ruido que pueden poner en peligro la salud de los trabajadores.

Por ello la empresa lleva a cabo en su programa de Salud Ocupacional un subprograma de vigilancia epidemiológica de conservación auditiva.

En la actualidad comprende 15 trabajadores expuestos a ruido los cuales se encuentran entre 20 y 40 años de edad, cumpliendo turnos de 8 horas diarias, por lo que deben hacer buen uso de medidas de seguridad auditiva.

En la actualidad, no se ha realizado un estudio, audiológico en sujetos que utilicen protector auditivo por exposición a ruido a quienes se les pueda explorar su estado auditivo, permitiendo así ampliar la perspectiva de evaluación fonoaudiológica ocupacional, de tal forma que se le plantee al trabajador medidas preventivas nuevas y adecuadas de acuerdo con el cargo que desempeñan y de esta forma mejorar su pronóstico audiológico ocupacional, en beneficio del trabajador, la empresa y la comunidad; mostrando a su vez la importancia de contar con la asesoría de un profesional en fonoaudiología salubrista ocupacional para el control y bienestar de la población trabajadora en general.

De lo anterior se puede formular el siguiente interrogante:

¿Será el ruido el único causante de pérdida auditiva en trabajadores expuestos a un ambiente ruidoso?.

En función del anterior planteamiento, la investigación se propone determinar:

¿Cuales son los procedimientos que utilizan las empresas en la evaluación auditiva industrial?.

¿Cómo se encuentra el umbral auditivo en trabajadores con protectores expuestos a ruido?.

¿Cuáles son las características de la pérdida auditiva en los trabajadores con protectores auditivos expuestos a ruido?

¿Qué tipo de protector auditivo utilizan los trabajadores expuestos a ruido?

¿Qué medidas de control llevan las empresas para determinar la exposición no industrial a ruido de los trabajadores?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Correlacionar el ruido como factor causal de la pérdida auditiva en presencia y/o ausencia de patologías asociadas en trabajadores con protectores auditivos que laboren en empresas con altos niveles de ruido.

2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Conocer los procedimientos que utilizan las empresas en la evaluación auditiva industrial
2. Determinar el umbral auditivo en trabajadores con protectores auditivos expuestos a ruido.

3. Analizar la valoración auditiva en los trabajadores con protectores auditivos expuestos a ruido
4. Conocer el tipo de protector auditivo utilizado por los trabajadores expuestos a ruido.
5. Establecer si existen algunas medidas de control por parte de las empresas para determinar la exposición no industrial a ruido de los trabajadores.

3. JUSTIFICACION

La investigación permitió explicar herramientas de tipo fonoaudiológico ocupacional al estudio de una población caracterizada por la constante exposición al ruido laboral, con el fin de plantear medidas de control para la adaptación de protectores auditivos en trabajadores expuestos a ruido en donde no solo se tenga en cuenta el aspecto ambiental sino el estado auditivo de los trabajadores, así se les proporciona a estos una optimización de su calidad de vida a través de diagnósticos completos que lleven un tratamiento eficaz o a la toma de medidas preventivas y por consiguiente a un pronóstico audiológico favorable.

4. DELIMITACION

4.1 DELIMITACION TEMPORAL

La investigación se realizará en dos (2) etapas: la primera se iniciará en septiembre de 1997 y se culminará en marzo de 1998.

En esta etapa se recogerá la información en las empresas, de datos de identificación de las empresas, procesos productivos, número de personas expuestas y niveles de ruido registrados.

A lo largo de la segunda fase se llevará a cabo el análisis auditivo de los trabajadores de las empresas. Se tiene prevista su terminación para el mes de junio de 1998.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 MARCO TEORICO

Para el cuidado de la salud auditiva de los trabajadores industriales la legislación colombiana a través del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social, ha creado en el transcurso de su evolución diversas normas reglamentarias en pro del bienestar integral del empleado, las cuales son:

En el año de 1974 se establecieron principios:

- Ningún trabajador puede ser expuesto a niveles superiores a 115 db
- El ruido de impacto no puede sobrepasar los 140 db
- Se deben establecer programas de protección auditiva cuando el ruido sobrepase los 85 db.

El Ministerio del Trabajo y Seguridad Social en el decreto 614 de marzo 14 de 1984 determina las bases para la organización y administración de la Salud Ocupacional en Colombia y da las pautas para la posterior constitución de un plan nacional para la prevención de los accidentes y enfermedades laborales. En dicho decreto los artículos 24, 25, 26, 27, 28, 29 y 30 hablan de las responsabilidades que tienen las empresas en cuanto a su participación en el cumplimiento de los programas de salud ocupacional y seguridad industrial.

En la resolución numero 001016 del 31 de marzo de 1989, el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de Salud Ocupacional que deben desarrollar los patronos en Colombia. A continuación se transcribe la resolución 2.400 de mayo 22 de 1979, en su capítulo 4º referida específicamente a las responsabilidades de los patronos respecto a los ruidos y las vibraciones.

Artículo 88. En todos los establecimientos de trabajo donde se produzcan ruidos, se deberán realizar estudios de carácter técnico para aplicar sistemas o métodos que puedan reducirlos o amortiguarlos al máximo. Se examinará de preferencia la maquinaria vieja, defectuosa o en mal estado de mantenimiento, ajustándola o renovándola según sea el caso; se deberá

cambiar o sustituir la pieza defectuosa ajustándola correctamente; si es posible remplazar los engranajes metálicos por otros no metálicos o por correas montándolas o equilibrándolas bien.

El nivel máximo admisible para ruido de carácter continuo en los lugares de trabajo será de 85 dB de presión sonora, medidos en la zona en que el trabajador habitualmente se mantiene, el cual será independiente de la frecuencia (ciclos por segundos o Hertz).

Artículo 89. En donde la intensidad del ruido sobrepase el nivel máximo permisible, será necesario efectuar un estudio ambiental por medio de instrumentos que determinen el nivel de presión sonora y la frecuencia.

Artículo 90. El control de la exposición al ruido se efectuará por uno o varios de los siguientes métodos.

- a) Se reducirá el ruido en el origen mediante un encerramiento parcial o total de la maquinaria, operaciones o procesos productores del ruido. Se cubrirán las superficies (paredes, techos etc.) en donde se pueda reflejar el ruido con materiales especiales para absorberlo, se colocarán aislantes para evitar las vibraciones, se cambiarán o se sustituirán las piezas sueltas o gastadas, se lubricarán las partes móviles de la maquinaria.

- b) Se controlará el ruido entre el origen y la persona, instalando pantallas de material absorbente, aumentando la distancia entre el origen del ruido y el personal expuesto.
- c) Se limitará el tiempo de exposición de los trabajadores al ruido
- d) Se retirarán de los lugares de trabajo los trabajadores hipersensible al ruido.
- e) Se suministrarán a los trabajadores los elementos de protección personal como tapones, orejeras etc.

Artículo 91. Todo trabajador expuesto a intensidades de ruido por encima del nivel permisible que esté sometido a los factores que determinan la pérdida de la audición como el tiempo de exposición, la intensidad o la presión sonora, la frecuencia del ruido, la edad, la distancia de la fuente al ruido, el origen del ruido, la susceptibilidad, el carácter de los alrededores, la posición del ruido con relación al sonido etc. deberán someterse a exámenes médicos periódicos que incluyan audiometrías semestrales cuyo costo estará a cargo de la empresa.

Artículo 92. En todos los establecimientos de trabajo donde existan niveles de ruido sostenido, de frecuencia superior a 500 ciclos por segundo e intensidad mayor de 85 dB y sea imposible eliminarlos o amortiguarlos, el patrono

deberá suministrar equipo protector a los trabajadores, que estén expuestos a esas condiciones durante su jornada de trabajo, lo mismo que para niveles mayores de 85 dB, independientemente del tiempo de exposición y la frecuencia. Para frecuencias inferiores a 500 ciclos por segundo, el límite superior de intensidad podrá ser hasta de 85 dB.

Parágrafo 1. En las oficinas y lugares de trabajo donde predomine la labor intelectual, los niveles sonoros (ruidos) no podrán ser mayores de 70 dB, independientemente de la frecuencia y tiempo de exposición.

Parágrafo 2. Cuando las medidas precedentes resultaren insuficientes para eliminar la fatiga nerviosa u otros trastornos orgánicos de los trabajadores producidos por el ruido, se les concederá pausas de reposo sistemático o de rotación en sus labores de manera de evitar tales trastornos.

Artículo 93. En los lugares de trabajo donde se produzcan vibraciones por el uso de aparatos, equipos, herramientas, etc. que den origen en los trabajadores a síntomas de alteraciones vasomotoras, alteraciones en los huesos y articulaciones, signos clínicos neurológicos, etc. se deberán tener en cuenta los siguientes métodos para su control:

- a) Se mejorarán los diseños de las herramientas, maquinas, equipos, aparatos productos de vibraciones (forma, soporte, peso etc.) o se suprimirá su uso en cuanto sea posible.
- b) Se entrenará al personal sobre la manera correcta en su utilización y manejo para evitar esfuerzos inútiles o mal dirigidos.
- c) Se hará la selección del personal rechazando para tales trabajos a sujetos deficientes.
- d) Se reducirá la jornada de trabajo o se rotará el personal expuesto a las vibraciones para prevenir las lesiones.

Artículo 95. Las maquinas herramientas que originan trepidaciones tales como martillos. Neumáticos, aprisionadoras, remachadoras, compactadoras, trituradoras de mandibulas o similares, deberán estar provistas de horquillas u otros dispositivos amortiguadores y al trabajador que las utilice se le proveerá de equipo de protección personal para su atenuación.

Artículo 96. El andaje de maquinas y aparatos que produzcan ruidos, vibraciones o trepidaciones, se realizará con las técnicas más eficaces a fin de lograr su óptimo equilibrio estático y dinámico.

Parágrafo. Se prohíbe instalar maquinas o aparatos ruidosos adyacentes a paredes, columnas, cuya distancia a estas no podrá ser inferior a un metro.

Ley 09 - Artículo 106. El Ministerio de Salud determinará los niveles de ruido, vibración y cambios de presión a que puedan estar expuestos los trabajadores.

Algunas empresas nacionales apoyándose en la legislación actual, han diseñado e implementado programas de prevención auditiva en pro del bienestar de sus trabajadores. Esto permite reducir los riesgos de aparición de hipoacusia inducida por ruido protegiendo al personal a su vez de las sanciones establecidas por los Ministerios de Trabajo y Seguridad Social y de Salud. Además, el Ministerio de Salud, mediante decreto 1335 de 1990, expide funciones que incluyen el desempeño del fonoaudiólogo en el campo de la Salud Ocupacional mediante la realización de evaluaciones y diagnósticos encaminados a desórdenes de la comunicación humana.

Otras normas están basadas en la proporción de educación y capacitación sobre el riesgo ruido por parte del fonoaudiólogo a empresarios, trabajadores y personal de salud. El fonoaudiólogo también estará dispuesto a la realización de análisis e interpretación de resultados de mediciones

audiológicas para el establecimiento de un diagnóstico en individuos que estén en permanente exposición al ruido en sus centros laborales.

Una vez involucrado el fonoaudiólogo en el proceso de Salud Ocupacional y más directamente en la audiología industrial, debe educar en su que hacer profesional según lo establecido por la Asamblea Americana de Lenguaje Habla y Audición (ASHA).1990) en donde se encuentran funciones tales como facilitar la conservación de la función auditiva, desarrollar e implementar programas de conservación auditiva ocupacional y ambiental y a su vez detectar, identificar, evaluar e interpretar, diagnosticar, prevenir y rehabilitar funciones auditivas centrales y periféricas. El profesional fonoaudiólogo también estará encargado de seleccionar y adoptar ayudas auditivas y otros sistemas de amplificación así como de protección auditiva y proveer entrenamiento para su uso.

El ruido es cualquier sonido indeseable. Es una forma de vibración que puede conducirse a través de sólidos, líquidos o gases. Es una forma de energía en el aire, vibraciones invisibles que entran al oído y crean una sensación. Los sonidos de cualquier clase que sean pueden percibirse con agrado en un momento y repudiarse en otro.

Por eso, antes de tratar de resolver el problema del ruido hay que preguntarse ¿Quién no lo quiere?, ¿Cuándo?, Por qué?. Una vez resueltas esas preguntas, pueden tomarse medidas para resolver el problema.

En el funcionamiento de maquinas industriales, se aplican fuerzas desequilibradas a ciertas partes, lo cual puede producir el desplazamiento o movimiento de dichas partes. Estos desplazamientos o movimientos son vibraciones que crean ondas sonoras por el aire. Cuando las personas entran en contacto directo con el ruido, pueden producirse efectos indeseables.

Algunas de las propiedades del ruido son: intensidad o presión; frecuencia y duración.

Todas son factores importantes al evaluar los efectos del ruido en el oído humano. La presión o intensidad de los sonidos sigue la ley de la inversa del cuadrado, es decir, según aumenta la distancia desde la fuente, disminuye el nivel del sonido como el cuadrado de la distancia.

El oído es un órgano extraordinario que responde a presiones sonoras de 0.0002 a 2000 dinas por centímetro cuadrado. Para evitar trabajar con números larguísimos al evaluar la intensidad, se usa una escala logarítmica

con el decibelio como unidad de medida. Debido a que los decibelios son unidades logarítmicas, no pueden añadirse o substraerse aritméticamente. Es más, si se aumenta al doble la intensidad del sonido se producirá un aumento correspondiente de tres decibelios, no el doble del número.

En la escala de decibelios, el cero (de decibelios) es el umbral de la facultad auditiva y 120 (decibelios) el de dolor.

La frecuencia es el número de variaciones en la presión sonora por unidad de tiempo, expresada generalmente en ciclos por segundo (cps). Los sonidos que se producen generalmente en la industria son de un gran número de frecuencias dependiendo del tamaño forma y acciones de la fuente del ruido. Cada frecuencia de un sonido dado contribuye al nivel de presión o intensidad.

El adulto joven normal puede oír sonidos en una amplia banda de frecuencia desde unos 20 cps a 15.000 cps.

El oído humano responde distintamente a diferentes frecuencias. Debido a que distintas frecuencias sonoras pueden tener distintos efectos fisiológicos y

psicológicos, es importante saber cuales son los componentes de la frecuencia del ruido.

La cantidad de información varía de acuerdo con el problema y determina la técnica que debe usarse en el análisis .

En los trabajos generales de higiene industrial, por lo general basta con separar el ruido total en bandas de frecuencia de ocho partes llamadas bandas de octava.

Las bandas de octava que se usan más corrientemente comienzan con la banda de 37.5 a 75 ciclos hasta la de 4.800 a 9.600. En cada octava la mayor frecuencia es el doble que la más baja.

El hombre deambula por su ambiente en el hogar, la industria o lugares de recreo, se expone a muchas clases de ruidos, puede exponerse al ruido del automóvil u otros medios de transporte durante el día. Puede exponerse al ruido de otra índole donde trabaja. En casa se expone al ruido de los aparatos de radio a los de su taller casero.

En algunos casos los aviones jet o alguna obra de construcción en la vecindad pueden considerarse como una exposición al ruido, por eso puede decirse que el hombre está expuesto constantemente a distintos ruidos de distintas frecuencias e intensidad.

El ruido se considera sinónimo con la industria en general y con ciertas industrias específicas en particular. En 1953 se hizo un estudio del ruido en 600 operaciones industriales típicas revelando que el 75% de las mediciones excederá los 90 decibeles en total, el nivel del ruido adoptado generalmente por algunas organizaciones con el nivel que no debe excederse para oír las conversaciones.

Por lo anterior se hace necesario que toda empresa maneje un programa de Higiene Industrial que ayude a preservar, mantener y mejorar la salud auditiva individual y colectiva de los trabajadores, el cual debe ser desarrollado en sus sitios de trabajo en forma integral e interdisciplinaria. En esta dirección para describir la salud auditiva en general de las personas es indispensable retomar aspectos sobre el conocimiento del oído, sus estructuras y funcionamiento.

El aparato colectivamente llamado del oído, consta de tres partes distintas:

1. Oído externo (el pabellón de la oreja y el conducto auditivo externo) que recibe las ondas sonoras y las dirige hacia el tímpano colocado transversalmente en el extremo del conducto auditivo externo.
2. La cámara llena de aire del oído medio, a donde se transmiten las vibraciones del tímpano por una cadena de huesos distintos a la tercera parte del oído. Los cuatro huesos distintos que la forman se conocen conjuntamente con el nombre de huesecillos y separadamente se llaman martillo, yunque, tenticular y estribo. El pabellón de la oreja hace vibrar el martillo el cual empuja al yunque y éste estribo que actúa como un embolo sobre la endolinfa o líquido del oído interno.
3. El oído interno que contiene el caracol o cóclea. La vibración de los huesillos conmueve la endolinfa la cual impresiona las células auditivas sensoriales convirtiendo las vibraciones del líquido en impulsos nerviosos que son dirigidos al cerebro por el nervio auditivo coclear. Los movimientos de las ondas en el aire producen vibraciones simpáticas en el pabellón de la oreja. Estas vibraciones son transmitidas por los huesecillos en el oído medio a la cámara llena de líquido del oído medio. En el proceso, las vibraciones inducidas por el pabellón de la oreja, grandes pero relativamente débiles, son convertidas por los tres huesecillos en vibraciones mecánicas mucho más reducidas, pero más fuertes; y finalmente en vibraciones de endolinfa, más fuertes todavía.

Las ondas suscitadas en la endolinfa impresionan las células auditivas sensoriales del caracol transmitiendo las vibraciones al cerebro.

Dado que el riesgo principal para el oído en la industria es el desgaste del sistema nervioso del oído medio, inducido por el ruido, examinamos detenidamente esta subdivisión del aparato del oído.

La parte del oído interno que nos interesa en ese sentido es el caracol. Es un tubo en forma de serpentín (una forma ingeniosa de la naturaleza de colocar un tubo en un espacio reducido) que parece un caracol.

Dentro del tubo hay tres conductos llenos de líquido: en el conducto central, las fibras nerviosas del nervio auditivo terminan en células ciliadas cuyos extremos tienen fibras diminutas que penetran en el líquido coclear. Hay unas 20.000 células ciliadas en hileras cuádruples a lo largo del caracol. En los extremos de cada célula hay unos 20 elementos celulares sensitivos. Estas 400.000 fibrillas sensitivas y las células donde se apoyan son elementos indispensables en la percepción de los sonidos.

Estas extensiones delicadas, accionadas por las ondas sonoras del líquido como resultado del movimiento del estribo, estimulan las fibras del nervio auditivo, produciendo el fenómeno de la audición.

El líquido del oído interno puede ser accionado por vibraciones transmitidas por los huesos del cráneo. Pero solamente los sonidos de alta intensidad pueden transmitirse de esta manera.

No se conoce exactamente como este aparato sensorial auditivo hace diferenciaciones de calidad, tono, volumen, etc. Sin embargo, se conoce bastante para dar una idea general del procedimiento.

La sonoridad - la fuerza sonora - es indudablemente una función de la intensidad del movimiento de onda suscitado en el líquido coclear.

Todavía no existe un criterio unánime que explique la forma en que las fibras sensoriales en la base del caracol aparentemente reaccionan a los sonidos de tonalidad más alta (hasta 20.000 ciclos por segundo); y las que están en la punta o extremo angosto de la espiral, a las más bajas (hasta unos 20 cps). En otras palabras existe un punto a lo largo de las hileras de células ciliadas donde la sensibilidad a una tonalidad dada será máxima y solamente

las fibrillas nerviosas en esa porción resultarán afectadas por el tono puro de esa graduación¹

Aunque el oído humano está sujeto a cierto número de trastornos que pueden menoscabar las facultades auditivas, el riesgo profesional más importante es el sonido mismo o más bien los sonidos inconvenientes (ruidos).

Sin embargo, el lector debe percatarse de algunas de las causas de pérdidas auditivas que no se relacionan con el trabajo. Aproximadamente el 25% de los trabajadores nuevos vienen ya al trabajo con una reducción de sus facultades auditivas.

Esta disminución de las dificultades auditivas no inducidas por el ruido pueden provenir de:

1. Obstrucción física de los conductos auditivos (un exceso de cera, cuerpos extraños, etc.)
2. Daños traumáticos tales como perforación del tímpano o desplazamiento de los huesecillos.

¹ Anatomía y protección del oído. Práctica 2.027 tomo I. Consejo Interamericano de Seguridad N.j. 1996

3. Daños a causa de enfermedades - enfermedades de la infancia (ejemplo: la viruela), infecciones del oído interno, enfermedades degenerativas, tumores etc.
4. Daños hereditarios o prenatales
5. Daños inducidos por las drogas - tales como los que pudiera suscitar el uso de estreptomina, quinina, etc.
6. Presbiacusia, disminución "natural" de la agudeza auditiva por el avance de los años.

El conocimiento de estas causas no profesionales de disminución de la agudeza auditiva es especialmente importante para el personal médico, enfermeras, higienistas y otros que tengan la responsabilidad de efectuar pruebas acústicas para evitar confundirlas con las profesionales².

El riesgo fundamental que genera la exposición prolongada de altos niveles de presión sonora es el aumento del umbral de audición.

Existen cuatro factores de primer orden que determinan el riesgo de pérdida auditiva:

- Nivel de presión sonora

- Tipo de ruido
- Tiempo de exposición al ruido
- Edad.

Aunque no puede establecerse una relación exacta entre nivel de presión sonora y daño auditivo, si bien es evidente que cuanto mayor es el nivel de presión sonora mayor es el daño auditivo (pérdida de audición), pero la relación entre ambos no es lineal.

El tipo de ruido, considerado como otro de los factores importantes, influye, por una parte, en cuanto al espectro de frecuencias en que se presenta, así como en cuanto a su carácter de estable, intermitente, fluctuante o de impacto.

Es generalmente aceptado que el ruido continuo se tolera mejor que el discontinuo.

Se considera habitualmente que un ruido que se distribuya en gran parte en frecuencias superiores a 500 hz presenta una mayor nocividad que otro

² Manual de Higiene Industrial. Fundación MaPfre. Editorial MaPfre. S. A. Madrid España 1996

cuyas frecuencias dominantes son las bajas. También se consideran más peligrosos los ruidos de banda muy estrecha que los de banda ancha.

Los ruidos de impacto, cuando el nivel es suficientemente alto - hay estampidas que alcanzan los 140 db - pueden generar una lesión inmediata por trauma sonoro.

El tiempo de exposición lo consideramos desde dos aspectos: por una parte, el correspondiente a las horas /día u horas/semana de exposición que es lo que normalmente es entendido por tiempo de exposición, y por otra parte, la edad laboral o tiempo en años que el trabajador lleva actuando en un puesto de trabajo con un nivel de ruido determinado.

Hay que tener en cuenta que el oído va sufriendo con la edad, y al margen del tipo de exposición al ruido, unas pérdidas auditivas, es decir, un aumento del umbral de audición.

Dado que el interés de la industria en las pérdidas auditivas es relativamente reciente - su inclusión entre las enfermedades profesionales en las leyes del trabajo es de fecha reciente, se han propuesto varios criterios desde que se identificara el problema en la década de los 40, sin que hasta ahora se haya

adoptado algo unánimemente. La zona favorecida está entre los 80 y 95 db en las bandas de octava críticas (frecuencia audible).

Según las informaciones actuales, parece que a menos de 80 db, hasta una exposición continua no produce una pérdida auditiva permanente, y, pos supuesto, una exposición continua a niveles de más de 95 db producirá una pérdida auditiva. Los riesgos a exposiciones de 85 db son mínimos si se fija el límite en los 90% de los trabajadores expuestos.

La adopción de uno de los criterios prevalecientes, cualquiera que sea, requiere la observación - e interpretación - cuidadosa de los datos.

Para hacer estas determinaciones, se necesitan dos tipos de equipos de observación.

1. Medidores del nivel del ruido y analizadores del ruido, para identificar la exposición
2. Instrumentos audiométricos para hacer pruebas antes de la exposición y periódicamente durante la misma para evaluar su efecto y los resultados de las medidas de protección) en los trabajadores.³

³ Anatomía, Riesgos y Protección del oído. Practigula 2027 Tomo I. Consejo Interamericano de Seguridad. N.j 1996.

Existe un amplio surtido de equipos de medición del ruido, incluyendo medidores para estudios de sonidos, sonómetros, analizadores de ruidos de bandas de una octava, analizadores de banda estrecha, registradores de nivel gráficos y grabadores de nivel gráficos y grabadores, medidores del impacto del nivel sonoro y equipos para calibrar estos instrumentos. Para la mayoría de los problemas de ruido que se encaran en la planta el medidor del nivel sonoro y el analizador de ruidos de bandas de una octava proveen amplias informaciones.

Se puede resaltar que la medida y el análisis de los sonidos son una poderosa herramienta de diagnóstico en los programas de reducción de ruido a nivel industrial y de diseño de los sistemas de control, entre los cuales está el sonómetro que es el instrumento básico para medir ruidos. Comprende un micrófono y un circuito eléctrico incluyendo un atenuador, un amplificador, tres redes eléctricas de respuesta de frecuencia, red de atenuación predeterminada y un medidor indicador.

El atenuador en el circuito controla la corriente dentro de los límites de capacidad del medidor indicando que está calibrado en decibelios. El valor obtenido es el nivel de presión sonora efectivo expresado en decibelios.

En el sonómetro standard se han incorporado tres redes de atenuación predeterminadas (A, B, y C). Su objeto es dar un número que es una evaluación aproximada del nivel sonoro total. La respuesta humana al ruido varía con su frecuencia e intensidad. El oído es menos sensible a las frecuencias altas y bajas a intensidades sonoras más bajas. A niveles sonoros más altos hay muy poca diferencia en la respuesta a las distintas frecuencias.

Las tres redes de atenuación predeterminadas provee un medio para compensar por estas variaciones en respuesta. La red A es menos sensible a las frecuencias bajas y se usa para los niveles de presiones acústicas de menos de 55 db. La red B, es un paso intermedio para la gama de 55 a 85 db. La red C, tiene una respuesta plana y se usa para las que sean de más de 85 db.

Los valores obtenidos por el uso de las tres redes de atenuación predeterminados darán una medición de la intensidad del ruido.

Pero para muchos problemas se necesita información adicional en cuyo caso el sonómetro tendría que usarse con un analizador de frecuencia.

Cuando el sonido que va a medirse es complejo, consistente en un número de tonos que se extienden por muchas octavas, el valor único obtenido en una lectura del sonómetro, a menudo no basta para el fin que se persigue. Puede que se necesite determinar la distribución de la presión sonora de acuerdo con la frecuencia. El analizador más práctico y que se emplea más corrientemente es el analizador de banda de una octava. Según indica su nombre, la frecuencia crítica superior para cada banda es el doble que la inferior.

Pueden hacerse mediciones en una octava o múltiples de octavas hasta comprender todo el espectro con el segundo tipo de analizador. Las octavas standard son 37.5 a 75, 75 - 150, 150 - 300, 300 - 600, 600 - 1200, 1200 - 2400, 2400 - 4800 y 4800 - 9600 ciclos por segundo.

Con el sonómetro, lo mismo que con el analizador de banda de una octava es necesario usar equipos de calibración. Los fabricantes de estos instrumentos ofrecen también calibradores acústicos. Estos consisten generalmente en un generador de señales de cierto tipo con un pequeño altoparlante que se coloca sobre el micrófono. Estos calibradores proveen un medio de calibración tanto en el laboratorio como en el lugar de trabajo.

Una de las mayores dificultades al implantar programas de protección acústica es la ausencia de efectos tangibles inmediatos como resultado de las medidas de control. Los dispositivos y aparatos de protección no demuestran su utilidad por su propio uso y desgaste, como en el caso de otros equipos protectores tales como los cascos, anteojos y ropa.

Así que para evaluar los programas de protección auditiva hay que verificar continuamente la capacidad auditiva de los trabajadores. Esto se haya por medio de pruebas audiométricas.

Los exámenes de la agudeza auditiva tienen muchas ventajas además de proveer el único medio de evaluar los resultados de un programa de protección del oído. Los exámenes pueden mejorar grandemente las relaciones obrero patronales ya que frecuentemente sirven para identificar problemas de disminución de la agudeza auditiva no profesionales y corregibles; y, por supuesto, el récord audiométrico, cuando incluye una prueba antes de ser colocado el trabajador, en una defensa contra reclamaciones falsas de compensación.

Los equipos de pruebas audiométricas deben usarse bajo la supervisión de personal facultativo.

El equipo consiste en un audiómetro (un instrumento que produce sonidos de tonos puros a diferentes frecuencias que pueden aumentarse gradualmente desde un punto inferior al valor umbral audible hasta que el sujeto de la prueba pueda oírlas) y el ambiente de pruebas que debe ser lo suficientemente silencioso para no encubrir los sonidos de prueba.

Los audiómetros son de dos clases: manuales en los que el operario manipula los niveles de sonidos, y automáticos. El ambiente acústico puede ser una zona especialmente construida, protegida

En donde se coloca el sujeto que se someterá a las pruebas exclusivamente, o simplemente una sala muy silenciosa.

Los resultados de las pruebas serían un audiograma, un gráfico que indica la disminución de la agudeza auditiva del sujeto en relación con la línea básica normal como una función de frecuencia. Las frecuencias probadas generalmente en audiometrías industriales son: 500, 1000, 2000, 4000, 6000 cps.

Para la realización de la audiometría industrial es indispensable que el trabajador haya tenido un reposo mínimo de ocho horas previas al examen, explorando en éste la vía área de cada uno de los oídos del trabajador en

diferentes frecuencias por tonos en distintos decibeles. Los datos obtenidos se grafican e interpretan por medio de tablas de clasificación exclusiva de pérdidas auditivas inducidas por ruido continuo, donde en forma rápida y precisa se da un concepto sobre las condiciones auditivas del trabajador, dentro de estas se encuentran la escala SAL (promedio de pérdidas de la audición de la voz); ésta se realiza con base en los resultados obtenidos en las frecuencias de 500, 1.000 y 2.000, el promedio se suma y luego se divide entre 3; se ubicará el resultado estandarizado en dicha tabla para conocer el grado de audición del trabajador. (Cuadro 1).

Cuadro 1.

Clasificación SAL para las audiometrías

Grado	SAL dB ASA	Tipo audición	Características
N	< 10 Ambos oídos	Normal	Normal
A	< 16 Peor oído	Normal	Ambos oídos dentro de límites normales. Sin dificultad para la conversación
B	16 - 30 Ambos oídos	Casi normal	Dificultades solo en conversaciones fluidas
C	31 - 45 Mejor ruido	Sordera moderada	Dificultades en conversación normal, no con voz alta
D	46 - 60 Mejor oído	Sordera notable	Dificultades incluso con voz alta
E	61 - 90 Mejor oído	Sordera severa	Puede oír sólo la voz amplificada
F	> 90 > Mejor oído	Sordera profunda	No entiende la voz amplificada
G	Sordera total ambos oídos		No percibe sonido alguno

Otras de las escalas utilizadas para conocer las características auditivas de los pacientes es el ELI (Índice de Pérdida Temprana). Como sostienen Gallego y Sánchez Prieto⁴, en este procedimiento se debe tomar el valor de la pérdida en la frecuencia 4.000 Hz y se le resta el nivel de presbiacusia; para ello se tiene en cuenta el sexo y la edad del paciente (más de 30 años) que se encuentra en el siguiente cuadro (Cuadro 2). El resultado se compara con la clasificación ELI (Cuadro 3) para determinar si el paciente posee audición normal o posee un riesgo a presentar pérdida auditiva inducida por ruido continuo (labilidad), finalizando con una tercera clasificación en donde ésta se divide en tres grados I, II y III, tomando como base la pérdida existente y el tipo de curva audiométrica que se perfila.

Labilidad: se observa pérdidas en la frecuencia de 4.000 Hz entre 25 y 30 dB con recuperación total en 8.000 Hz.

Grado I. Se observa pérdida en la frecuencia de 4.000 Hz entre 30 y 44 dB con recuperación total en 8.000 Hz

Grado II. Pérdida en la frecuencia de 4.000 Hz entre 45 y 60 dB con recuperación parcial en 8.000 Hz.

⁴ Gallego y Sánchez. Op. Cit. P.234-235

Grado III. Pérdida en la frecuencia de 4.000 Hz mayor de 60 dB sin recuperación en 8.000 Hz y con compromiso de las frecuencias del lenguaje (5.00, 1000 y 2.000 Hz)

Cuadro 2

Presbiacusia en Frecuencia de 4.000 Hz

Valores específicos de Presbiacusia en 4.000 Hz Edad en años	Presbiacusia en 4.000 Hz	
	Mujeres	Hombres
30	2	3
31	2	4
32	2	5
33	2	6
34	3	7
35	3	7
36	3	8
37	4	8
39	5	10
40	5	11
41	6	12
42	6	13
43	7	14
44	7	14
45	8	15
46	8	16
47	9	17
48	10	18
49	11	19
50	12	20
51	12	21
52	13	22
53	14	23
54	14	25
55	15	26
56	15	27
57	16	28
58	16	29
59	17	30
60	17	32
61	18	33
62	18	34
63	18	36
64	19	37
65	19	38

Cuadro 3

Clasificación ELI para audiometrías

Grado	En 4.000 db presbiacusia	Significado
A	Menos de 8 dB	Normal - excelente
B	8 a 14 dB	Normal - bueno
C	15 a 22 dB	Normal - límite
D	23 a 29 dB	Sospechoso de T.A.
E	Más de 30 dB	Muy sospechoso de T. A.

Nota: Se considera la frecuencia en 4.000 dB menos la presbiacusia

El mayor inconveniente de la audiometría es su carácter subjetivo. Se instruye a la persona que se somete a la prueba que señale en el punto en que empieza a oír un sonido de intensidad graduada. Con los audiómetros de operación manual, la técnica del operario no especializado puede detectar los resultados.

Con la audiometría se determina el umbral auditivo. Estas se realizan determinando la agudeza auditiva y de la existencia de cualquier función anormal del oído. Para poder describir la audición como anormal debe tomarse un punto de referencia o valor normal.

Sin embargo, la cantidad que interesa no es el nivel de presión de sonido del umbral auditivo normal, sino la magnitud de la desviación con respecto a un

umbral de referencia establecido. Las desviaciones pueden leerse directamente en el dial del atenuador del audiómetro.

Los niveles umbrales auditivos son aquellas intensidades para frecuencias específicas a los que un sonido o un tono puede ser oído.

El término << conducción aérea>> describe el trayecto aéreo por el cual los sonidos generados en los auriculares llegan a estimular el tímpano.

El registro de los umbrales auditivos medios es el audiograma. Los estudios audiométricos también pueden registrarse en forma de audiogramas en las cuales se traza la intensidad sonora (en decibeles) y la frecuencia (en Hz).

Los estudios de umbrales auditivos de pre admisión deben ser realizados para todos los postulantes no solo en aquellos que serán destinados a áreas ruidosas. Esto permitirá establecer un umbral auditivo de base para cada trabajador que servirá para composiciones futuras.

Los estudios auditivos de pre admisión son esenciales para que una empresa quede libre de responsabilidades frente a pérdidas auditivas pre existentes detectadas más tarde si un trabajador cuando es contratado ya posee un

daño auditivo y luego es expuesto a niveles altos de ruido, la empresa podría ser responsabilizada de toda su pérdida auditiva, a menos que pueda probar que al momento de ser contratado ya poseía un daño auditivo y luego es expuesto a niveles altos de ruido. La empresa podría comprobar que al ser contratado, el trabajador ya sufría una pérdida auditiva.

Las personas que trabajan en áreas donde la exposición al ruido excede los niveles de exposición permisibles, deben ser sometidas a estudios periódicos.

El esquema para el control periódico de la audición depende en gran parte de la exposición al ruido del trabajador. Suponiendo que se registró el estado auditivo del mismo en el momento de su admisión o ubicación, el siguiente estudio deberá realizarse 9 a 12 meses después. Si no se detectan variaciones significativas con respecto al umbral registrado en el audiograma anterior, los estudios subsiguientes podrán realizarse con intervalos de un año. Cuando la exposición al ruido es relativamente baja, estos intervalos pueden prolongarse en base a las condiciones de exposición y a la opinión médica, luego de considerar los resultados de los audiogramas y exámenes clínicos previos.

La exposición al ruido no es, por supuesto, la única causa que provoca una alteración en el audiograma de una persona.

Cuando se detecta una variación en el estado auditivo, debe determinarse cual ha sido la causa. Los resultados de los audiogramas se verán afectados por cierto, por la colocación indebida de los auriculares y un ruido excesivo en la habitación donde se realiza el estudio y también por cambios fisiológicos como estado de salud y edad, La motivación de la persona y su actitud hacia el examen puede afectar su realización.

El programa audiométrico industrial puede identificar a personas que han tenido alteraciones en el umbral no relacionadas con la exposición al ruido.- Estos trabajadores deben ser evaluados clínicamente por el otorrino y el audiólogo para su diagnóstico y tratamiento . Sin embargo, cuando se encuentran trabajadores que presentan variaciones en los umbrales relacionados con la exposición al ruido debe seguirse el siguiente procedimiento.

1. Controlar el ajuste protector auditivo, si el trabajador lo usa.
2. Repetir o iniciar sesiones educativas para estimular el uso de los protectores auditivos en el caso que estos no hubieran usados

3. Investigar los niveles de ruido en el área de trabajo, especialmente si una encuesta previa sobre nivel de sonido, no ha revelado peligros de ruido.

Para arribar a decisiones inteligentes sobre el programa de conservación auditiva de una empresa, es necesario conocer la información sobre exposición al ruido correlacionada con los resultados audiométricos. Si todos los estudios auditivos y la opinión médica señalan un deterioro progresivo de la audición de un trabajador, el profesional de prevención de accidentes puede insistir en el uso del equipo protector auditivo y en que se controle el tiempo de exposición del individuo a ruido excesivo.

No deben extraerse conclusiones sobre el ruido general del ambiente basándose en las alteraciones auditivas de un solo trabajador debido a la existencia de grandes variaciones individuales en la susceptibilidad al ruido.

Sin embargo, podrán sacarse conclusiones de las alteraciones promedio, o de la ausencia de ellas, en un grupo de trabajadores expuestos al mismo ruido ambiental⁵.

⁵ Manual de Fundamentos de Higiene Industrial Estrés, Química - Biológico, Ergonómico, Físico. Consejo Internacional de Seguridad CIIAS Manova 1981

El oído joven y sano puede discernir sonidos desde 15 hasta 20.000 ciclos por segundo y detectar presiones bastante próximas a la arbitraria línea de base del valor umbral auditivo en casi toda la gama de frecuencias.

Sin embargo, al cabo de una exposición prolongada a niveles de ruidos extraordinarios puede producirse una pérdida irreversible de la agudeza auditiva a varias frecuencias.

Este trastorno sería en el sistema nervioso, en el caracol y aunque no se sabe exactamente cómo se produce el daño, algunos aspectos son bien evidentes:

- La pérdida auditiva ocurre a una frecuencia de cómo media octava (una octava es el intervalo entre frecuencias que tienen una relación de dos como de 150 a 300 cps o de 2400 a 4800 cps) por debajo de la frecuencia del ruido a que se expone el trabajador.
- La exposición temporal a niveles elevados de ruido producirá una condición temporal llamada fatiga auditiva o pérdida temporal de la agudeza auditiva, en la cual el valor umbral auditivo cambiará varios números de decibelios. Esta pérdida se recuperará al cabo de cierto tiempo, lejos de la exposición.

La exposición a niveles elevados de ruido a largo plazo por un período de años produce una pérdida auditiva permanente. Según una teoría, la pérdida eventual irreparable será muy semejante a la pérdida auditiva temporal sufrida al cabo de un período breve de exposición al mismo nivel de sonido.

Se considera que cualquier exposición a ruidos con una intensidad sonora de 130 dB (tal como la de un motor de propulsión a chorro) es peligrosa y debe evitarse.

Al parecer no hay riesgo alguno en una exposición por mucho tiempo que se prolongue, si el nivel del ruido no pasa de 80dB (como el de una maquina tabuladora en una oficina).

Las pérdidas auditivas en las frecuencias más altas o bajas no constituyen un verdadero impedimento, pero las pérdidas en las frecuencias audibles (aproximadamente de 500 a 2000 cps) si constituyen un perjuicio significativo.

Consiguientemente, el criterio usual para determinar si una pérdida auditiva es compensable es que la misma tiene que ser de 15 dB o más en las frecuencias audibles.

En realidad las pruebas audiométricas indican que las pérdidas tienden a ocurrir antes a frecuencias más altas, tales como 4000 cps, por lo que algunas autoridades desearían que se cambiara el criterio que se usa para determinar las compensaciones propiciando así una extensión de la protección a toda la gama de frecuencias audibles.

Cuando los estudios del nivel de ruido indiquen una exposición a más del criterio de riesgo aceptado, la exposición puede reducirse mediante control del ambiente; reducción del volumen del ruido producido, reducción del volumen del ruido transmitido por el aire y las estructuras del edificio, revisión de los procedimientos y operaciones. En protección personal se cuenta con los tapones y tapa orejas.

El método más satisfactorio de control del ambiente es el control del ruido en la fuente. Desgraciadamente no siempre puede hacerse. Cuando el volumen de ruido en la fuente no puede reducirse lo suficiente, quizá sea necesario combinar varios métodos para proteger el oído.

El control de ruido por medios de ingeniería no se ha empleado bastante en la industria. Pocas empresas incluyen especificaciones de nivel de ruido cuando compran nuevos equipos, pero las que lo hacen han comprobado

que los proveedores realmente pueden ofrecer maquinas mucho más silenciosas. En muchos casos, el proveedor no se había dado cuenta que su equipo hacia tanto ruido.

Los productos ruidosos no son de interés para los compradores exclusivamente. La responsabilidad por daños se va extendiendo también al ruido y las campañas de seguros de compensaciones están subrogando las reclamaciones.

El control del ruido por medios de ingeniería es a veces algo muy sencillo, sobretodo en aquellos casos en que la maquina puede aislarse completamente. Pero hay muchos casos en que resulta impráctico el control de ingeniería para reducir el ruido a niveles satisfactorios. En tales casos puede protegerse el oído con tapones o tapa orejeras o en combinación con métodos parciales de ingeniería.

Hubo una época en que se recomendaba el uso de tapa orejas amortiguadoras de ruidos con preferencia a los tapones ya que las primeras ofrecían unos decibelios más de protección que los segundos. Pero la experiencia en programas de protección auditiva industrial ha demostrado que un exceso de protección puede ser enemiga del éxito y que existen

objecciones psicológicas tan fuertes contra el uso de cualquier clase de protector auditivo que a veces un poco menos de amortiguación del ruido vale más si el dispositivo provee mayor confort y tiene la aceptación de los usuarios.

A continuación indicamos los dispositivos principales de protección auditiva con algunos comentarios acerca de sus méritos relativos y usos apropiados.

Tapaorejas: ofrecen la mayor atenuación. Debe exigirse su uso cuando haya una exposición a ruidos de alta intensidad (de más de 95 dB). Su ajuste no es un problema. Se ajustan fácilmente, cubren todo el pabellón de la oreja. Proveyendo protección contra ruidos que pudieran ser conducidos por los huesos del cráneo.

Una de las desventajas, hace referencia a que algunos trabajadores se quejan de incomodidad, sofocación, dolores de cabeza.

Los modelos standard no pueden usarse con cascos de construcción o yelmos de soldadura, etc. Pero pueden obtenerse modelos especiales (con bandas para ataren la nuca y unidas a los cascos).

La tapones cuando se colocan bien, son más cómodos que los taparoejas, son preferibles donde la exposición sea de ocho horas diarias a niveles de ruido moderados (de 8 a 95 dB).

Los tapones se ofrecen en una variedad de tipos: sólidos, esponjosos o llenos de aire.

Los materiales son: caucho, neopreno y plásticos. Todos vienen en una variedad de tamaños. Una de las desventajas hace referencia a que no proveen suficiente atenuación en las exposiciones de alta intensidad. Tienen que ser ajustados por expertos del personal facultativo y los trabajadores tienen que ponérselos correctamente para lograr el máximo de comodidad y eficacia.

Los tapones desechables de material moldeable, aunque en otra época fueron objeto de críticas, según estudios recientes, ciertos tipos de materiales moldeables permiten una atenuación muy semejante a la de los mejores tapones con la ventaja de ser muy cómodos, proveer un buen ajuste y tener mejor aceptación de parte de los trabajadores.

En este grupo se incluye el tipo de algodón ceroso y un nuevo producto llamado "lana sueca".

El primero fue perfeccionado originalmente por un fabricante de aviones y ahora se vende en varias marcas de fabrica. El segundo lo produjo originalmente un fabricante de automóviles sueco y consiste en fibras de vidrio sumamente finas. Ambos tipos dan muy buenos resultados sobre todo con los trabajadores que se quejan de la incomodidad de los tapones.

El costo es ligeramente más alto que el de los tapones (dado que se desechan después de usarse una vez) y un poco menos de atenuación que algunos tapones.

6. MARCO HISTORICO

La audiolología proviene de la otología "que es una ciencia que estudia el órgano del oído, sus deficiencias y rehabilitación"⁶. Al ser parte de ella, la audiolología toma todos estos aspectos trabajando conjuntamente con otras ciencias, tales como la neurología, la fonoaudiología, la pediatría, la psicología y las ciencias de la educación entre otras, generando un trabajo interdisciplinario para el bienestar del individuo en general.

La importancia de la audiolología como ciencia ha sido reconocida desde finales de la segunda guerra mundial, pero en este tiempo se había hecho muy poco con respecto al diagnóstico y a su tratamiento, ya que de manera empírica, con dudosas audiometrías e instrumentos costosos y de difícil manejo y poca fiabilidad, no se tenía conciencia exacta de lo que

⁶ Sebastián Gonzalo. Audiolología práctica. 4ª ed. Santafé de Bogotá: Panamericana, 179 p. 21 - 22

representaba un audiograma obteniendo tratamientos audiológicos escasos y deficientes. Sin embargo, no se puede demeritar los conocimientos que hicieron posible tales antecedentes presentando actualmente una mayor exactitud en los diagnósticos y tratamientos de los sujetos afectados.

El desarrollo actual que ha tenido esta ciencia y sus diferentes técnicas se debe a la labor emprendida por los norteamericanos, quienes emplearon el término de "audiología", por primera vez hacia el año 1945, teniendo como precursor al audiólogo Raymond Carhart, quien fue creador de varias técnicas audiométricas. Desde entonces y en la actualidad se ha trabajado mucho en esta materia, la cual se encuentra en avance, teniendo todavía incógnitas por resolver a favor de la efectividad de los diagnósticos y tratamientos audiológicos

MARCO CONCEPTUAL

Reseña Histórica.

Conscientes del desarrollo de la industria petroquímica del país, específicamente de la producción de plicloruro de vinilo pvc en la planta de Petroquímica Colombiana de Mamonal, un grupo de empresarios

cartageneros fundó en el mes de noviembre de 1966 a Tuvinil de Colombia S.A.

El cuerpo directivo de la empresa se halla conformado por Javier Martínez Ibarra, Gerente General; Miguel Desmoineaux, Gerente Técnico, Alfredo de León Moreno, Gerente Administrativo y Financiero; Luigi Giaino, Gerente de Ventas.

Actualmente Tuvinil de Colombia S.A, atiende una gran demanda nacional en el mercado de los plásticos. Las instalaciones de Tuvinil S.A. están ubicadas en el sector industrial del Bosque y ocupa un área de ocho mil metros cuadrados. El Nit es 890.400.681-1

7. ASPECTOS METODOLOGICOS

7.1 METODO

Para llevar a cabo el proyecto de tesis se aplicará el método deductivo, porque se tendrán en cuenta las características teóricas para llegar a unas conclusiones en sujetos con protectores auditivos, en presencia y/o ausencia de patologías asociadas.

7.2 TECNICAS DE INVESTIGACION

Se realizará una revisión de las historias auditivas y se aplicará una entrevista a los trabajadores que laboran en ambiente ruidoso de las antes mencionadas empresas con el fin de recolectar datos acerca de las características de los trabajadores con protectores auditivos expuestos a

ruido; de igual forma se realizarán evaluaciones auditivas clínicas e industriales con el fin de determinar el umbral de audición de éstos y la causa.

7.3 NIVEL DE INVESTIGACION

La investigación se abordará en un nivel exploratorio y correlacional, identificando características propias de los trabajadores con protectores auditivos, expuestos a ruido con el fin de determinar la asociación entre variables de causa y efecto.

7.4 POBLACION

El estudio se realizará a trabajadores de ambos sexos que laboran en las empresas Indufrial, Tuviniil, Marina Santa Cruz, de Cartagena, cuyas edades oscilan entre los 24 y 50 años a los, expuestos que a niveles de ruido entre 85 y

130 dB y que utilizan protectores auditivos en presencia y/o ausencia de patologías asociadas

7.5 MUESTRA

Teniendo en cuenta que en las estadísticas de la A.R.P. del Seguro Social de Cartagena se encuentra reportado un universo de historias audiológicas ocupacionales de los trabajadores atendidos entre los meses de a de 1997 de las empresas Indufrial, Tuviniil y Marina Santa Cruz, se seleccionaron 500 sujetos típicos con las características descritas previamente en la población, los cuales accederían voluntariamente a este estudio, dependiendo de las circunstancias fortuitas.

Una vez realizada la clasificación se les aplicará un cuestionario básico de exposición al ruido para corroborar los datos obtenidos en las historias ocupacionales, detectar sintomatologías de patologías y/o asociadas y pérdida auditiva.

Se decidió escoger este tipo de muestra no probabilidad o dirigida debido a que es la primera vez que se realiza este tipo de estudio investigativo en Cartagena y

Colombia; por tanto, no se tiene conocimiento de informes previos a los cuales remitirse.

Además, con este tipo de investigación cualitativa se pretende obtener riqueza, profundidad y calidad de los datos a través de la documentación de ciertas experiencias, procurando que los sujetos fueran homogéneos en las variables, de manera que los resultados obedecieron a las condiciones predeterminadas.

7.6 HIPOTESIS

7.6.1 Hipótesis General.

El ruido no es el único causante de pérdida auditiva conductiva, mixta, neurosensorial en trabajadores expuestos a ambientes ruidosos que usan protectores auditivos.

7.6.2 Hipótesis de Trabajo.

La presencia de patologías en el oído ocasionan pérdida auditiva desde conductiva hasta una de características neurosensorial.

7.7 VARIABLES

7.7.1 Variable independiente de la hipótesis general

- Las condiciones de ruido de las empresas.

7.7.2 Variable dependiente de la hipótesis general

- Las pérdidas auditivas de los trabajadores

7.7.3 Variable independiente de la hipótesis de trabajo.

- Las patologías del sistema auditivo

7.7.4 Variable dependiente de la hipótesis de trabajo

- Las pérdidas auditivas de los trabajadores

7.7.5 Variables intervinientes

- Sexo, edad.

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

Variables	Indicadores	Niveles	Instrumentos
Umbral auditivo. Nivel mínimo de audición en el cual una persona capta los estímulos sonoros	Intensidad 0 - 20 db 20 - 40 db 40 - 60 db 60 - 80 db 80 - 110 db	Grado Normal Leve Moderado Severo Profundo	Otoscopia Conducto auditivo Acumetría Rinne, Schwabach Weber Audiometría clínica
	Vía aérea Vía ósea	Tipo Conductivo mixto Neurosensorial Normal Aumentada Disminuida	
Complancia Funcionamiento de la membrana timpánica bajo diferentes presiones	0,3 - 175 cc 1.75 cc > 0.3 cc < Curvas A AS - AD - B - C Presiones + 50 - 50 + 50 > 0 > - 50	Normal Patologías Desplazadas	Impedanciometría
Reflejos En la contracción del músculo estapedio inducido por una estimulación sonora interior	Contralaterales Ipsilaterales	Presentes Ausentes	
Umbral promedio (db) en 0.5, 1 y 2 KHz	Intensidad < 16 16 - 30 31 - 45 46 - 60 61 - 90	Grado A, Normal B, Casi normal C, Sordera moderada D, Sordera notable E, Sordera severa	Audiometría ocupacional Clasificación SAL - ELI
Umbral en 4000 Hz Menos FCP	> 90 Ninguna percepción < 8 8 - 14 15 - 22 23 - 29 30 ≥ 30	F . Sordera profunda G, Sordera total A, excelente, bueno B, Bueno C, Normal (límite) D, Sospechoso DAIR E, Muy sospechoso de DAIR	

Variables	Indicadores	Niveles		Instrumentos
Factor de Corrección por presbiacusia (FCP) en 4000 hz según el sexo	Años	Sexo		
		Hombre	Mujer	
	30	3	2	
	35	7	3	
	40	11	5	
	45	15	8	
	50	20	12	
	55	26	15	
	60	32	17	
	65	38	19	
Patologías auditivas	Alteración aérea de la caja	Pérdida conductiva leve		Audiometría clínica e impedanciometría
	Otitis seromucosa	Pérdida conductiva		
	Otitis esclero adhesivas	Pérdida conductiva		
	Otosclerosis	Pérdida conductiva		
	Disyunción de la cadena osicular	inicialmente		
	Colesteatoma cerrado	Pérdida conductiva		
	Glomus yugularis	Pérdida conductiva		
	Alteraciones cocleares	Pérdida neurosensorial		
	Síndrome de meniere	Pérdida neurosensorial		
	Presbiacusia	Pérdida neurosensorial		
	Alteraciones retrococleares	Pérdida neurosensorial		
	Perforación timpánica	Pérdida neurosensorial		

Variables	Indicadores	Niveles	Instrumentos
Via auditiva	Intensidad		Potenciales
Latencia de Onda	Onda I 90 db - 100 db 1,6 - 1,9 ms	Normal	Evocados de tallo cerebral
	Onda II 90 db 2,5 a 2,8 ms	Aumentado	
	Onda III 90 db - 100 db 3,6 a 3,9 ms		
	Onda IV 90 db - 100 db 4,5 a 4,8 ms		
	Onda V 90 db 100 db 5,6 - 6,0 ms 60 db 6,6 a 7,0 ms 30 db 7,8 a 8,2 ms		
Amplitud de Onda	Intervalos		
	I - II de 1,7 - 20 ms III - V de 1,9 a 22 ms I - V de 3,7 a 4,2 ms	Normal disminuida	

8. DESCRIPCION DE RESULTADOS

Los procedimientos utilizados por las empresas en la evaluación auditiva industrial, se efectúan de acuerdo a la resolución 001016 del 31 de marzo de 1984, en la que el Ministerio del Trabajo y Seguridad Social reglamenta la organización, funcionamiento y forma de los programas de Salud Ocupacional; resolución que acatan las empresas Indufrial S.A., Marina Santa Cruz y Tuviniil, que en su efecto presentan en sus programas de Salud Ocupacional; el programa de vigilancia epidemiológico de conservación auditiva.

Estas empresas se encuentran afiliadas a la Administradoras de Riesgos Profesionales del Instituto de los Seguros Sociales.

Dentro del procedimiento los aspectos que tienen, encuentra en el programa de vigilancia epidemiológica de conservación auditiva son las siguientes:

- Solicitud de la evaluación ambiental de ruido a la A.R.P. ISS.
- Realización de la evaluación ambiental de ruido.
- Evaluación del protector auditivo.

Evaluación periódica de audiometría clínica.

Una vez realizadas las evaluaciones ambientales y a los trabajadores, se toman las medidas correctivas de beneficio para las empresas y trabajadores.

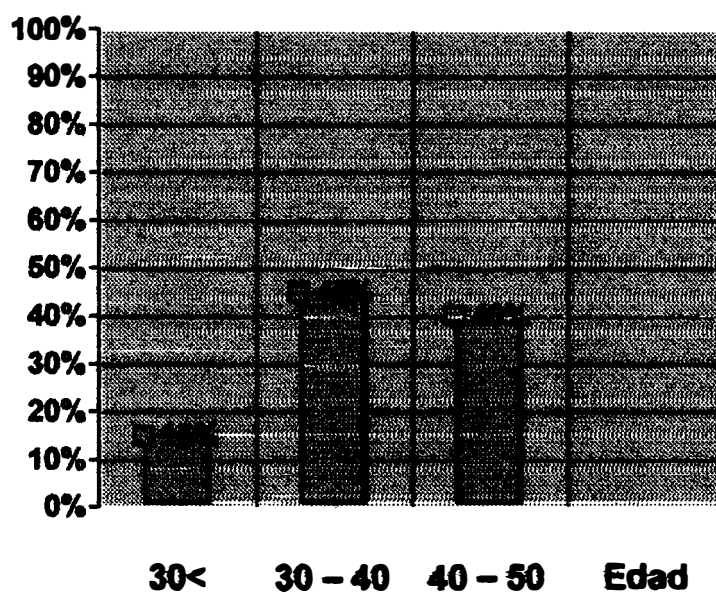
Una manera de conocer la realidad de Si se toman medidas o No, es determinar en la audiometria clínica el umbral auditivo de los trabajadores, con protectores auditivos expuestos a ruidos.

Tabla 1. Descripción de la edad, sexo y ocupación de los sujetos evaluados para el estudio.

Paciente No	Edad	Sexo	Ocupación
1	28 años	M	Operario
2	32 años	M	Operario
3	42 años	M	Operario
4	48 años	M	Vigilancia
5	24 años	M	Electricista
7	36 años	M	Fibrero
8	35 años	M	pintor
9	45 años	M	Fibrero
10	43 años	M	Carpintero
11	27 años	F	Secretaria
12	32 años	M	Operador
13	34 años	M	Operador
14	34 años	M	Electricista
15	34 años	M	Operador
16	35 años	M	Ayudante de compuesto
17	38 años	M	Jefe de Almacén
18	40 años	M	Jefe de recursos humanos
19	47 años	M	Supervisor
20	49 años	M	Supervisor

Fuentes: Cuestionario básico de exposición a nivel industrial.

Gráfica 1. Edad de las personas evaluadas.



Fuente: Cuestionario basico de exposicion a ruido

Descripción de la tabla No 1. La Gráfica No 1.

En un rango medio entre 30 y 40 años; la mayoría de las personas tienen edades entre 30 y 40 años, equivalentes aun 45%.

Las edades entre 24 y 30 años el 15% y las edades correspondientes entre 40 y 50 años El 40%.

De los 20 sujetos en estudio solo uno es de sexo femenino, en cuanto a la ocupación el 20%, se encuentra en puestos diferentes a la actividad de producción económica de las Empresas, pero su sitio de trabajo y labor los obliga a usar protección auditiva.

TABLA 2.**Numero total de trabajadores escogidos expuestos a ruido por sitio de trabajo.**

Numero total de trabajadores			
Expuestos			
Masculino	Femenino	Sección	%
2		Refrigeración	10
1		Tubería	5
1		Portería	5
2		Producción	10
5		Montaje	25
1	1	Despacho	10
2		Polietileno	10
1		Mantenimiento	5
3		P.V.C.	15
1		Mecánica	5
20			100

Fuente: Formato para registrar el total de trabajadores expuestos por sitio de trabajo.

Descripción de contenido de la Tabla No 2.

Numero total de trabajadores escogidos expuestos a ruido por su sitio de trabajo.

De los trabajadores en estudio un 25% se encuentra en la sección de montaje, lo cual

Corresponde a 5 trabajadores, en P.V.C se encuentra un 15 % que corresponde a 3

Trabajadores, en las secciones de refrigeración, producción, despacho y polietileno el

10% cada una , representan 2 trabajadores.

Las secciones de Tubería, Portería, Mantenimiento y Mecánica corresponde cada una al 5 % de los trabajadores en estudio, encontrándose 1 trabajador por sitio de trabajo.

Del numero total de los trabajadores expuestos a ruido solo el 5% es de sexo femenino que corresponde a una mujer.

PROMEDIO DEL UMBRAL AUDITIVO DE LOS TRABAJADORES DE INDUFRIAL S.A.

TABLA 3.

Paciente	Edad	Sexo	Oído	Vía aérea	Vía Osea
No 1	28 años	M	O.D O.I Z	10 d b 16.6 d b	5 d b 0 d b
No 2	32 años	M	O.D O I Z	6.6 d b 6.6 d b	0 d b 0. d b
No 3	42 años	M	O.D O I Z	6.6 d b 50 d b	0 d b 38.3
No 4	48 años	M	O.D O I Z	8.3 d b 10 d b	5 d b 0 d b

Fuente: Audiometria Clínica.

TABLA 4.**PROMEDIO UMBRAL TAMIZ.**

PACIENTE	OIDO	VIA AEREA
NO 1	O. D	20 d b
	O I Z	27 d b
No 2	OD	6.6 d b
	O I Z	6.6 d b
No 3	OD	18 d b
	O I Z	22 d b
No 4	OD	13 d b
	O I Z	15 d b

Fuente: Audiometria Tamiz.

DESCRIPCION DE LOS DATOS DE LAS TABLAS 3Y 4.

Promedio del Umbral auditivo, en Audiometria clínica y tamizaje de Industrial.

El promedio del umbral en la vía aérea (tabla No 2), se observa en el oído izquierdo

Tendencia de perdida conductiva, acompañado de la vía ósea en el paciente No 3.

En el promedio de la vía aérea en tamizaje se encuentran los pacientes 1 y 3, con promedios por debajo de los limites normales.

TABLA 5.

Promedio del Umbral Auditivo de los trabajadores de Marina Santa Cruz

Paciente	Edad	Sexo	Oído	Vía Aérea	Vía Osea
No 5	24 años	M	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{30 \text{ db}}{25 \text{ db}}$	$\frac{13.6 \text{ db}}{20 \text{ db}}$
No 6	36 años	M	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{6.6 \text{ db}}{8.3 \text{ db}}$	$\frac{0 \text{ db}}{5 \text{ db}}$
No 7	35 años	M	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{10 \text{ db}}{6.6 \text{ db}}$	$\frac{5 \text{ db}}{5 \text{ db}}$
No 8	45 años	M	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{5 \text{ db}}{5 \text{ db}}$	$\frac{5 \text{ db}}{0 \text{ db}}$
No 9	44 años	M	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{5 \text{ db}}{10 \text{ db}}$	$\frac{0 \text{ db}}{0 \text{ db}}$
No 10	43 años	M	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{10 \text{ db}}{8.3 \text{ db}}$	$\frac{5 \text{ db}}{3.3 \text{ db}}$

Fuente: Audiometría clínica

TABLA 6.**Promedio Umbral Tamiz**

Paciente	Edad	Oído	Vía Aérea
No 5	24 años	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>50 d b</u> <u>30 d b</u>
No 6	36 años	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>22 d b</u> <u>22 d b</u>
No 7	35 años	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>25 d b</u> <u>25 d b</u>
No 8	45 años	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>25 d b</u> <u>30 d b</u>
No 9	44 años	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>23 d b</u> <u>27 d b</u>
No 10	43 años	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>27 d b</u> <u>27 d b</u>

Fuente: Tamizaje.

DESCRIPCION DE LOS DATOS DE LAS TABLAS 5 Y 6.

Promedio del umbral auditivo en Audiometria Clínica y Tamizaje de Marina Santacruz.

De los seis (6) pacientes en oído derecho e izquierdo el paciente No 5 presenta un Umbral por debajo de los limites normales en vía aérea y ósea de la Audiometria Clínica.

El promedio de la vía aérea en tamizaje todos los pacientes presentan Umbral por debajo de los limites normales.

TABLA No 7.
PROMEDIO DEL UMBRAL AUDITIVO DE LOS TRABAJADORES DE TUVINIL S.A.

Paciente	Edad	Sexo	Oí do	Ví aAérea	Ví aOsea
No 11	27 años	F	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{15 \text{ db}}{38.3 \text{ db}}$	$\frac{5 \text{ db}}{0 \text{ db}}$
No 12	32 años	M	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{15 \text{ db}}{13 \text{ db}}$	$\frac{33 \text{ db}}{5 \text{ db}}$
No 13	34 años	M	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{11.6 \text{ db}}{15 \text{ db}}$	$\frac{5 \text{ db}}{5 \text{ db}}$
No 14	34 años	M	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{6.6 \text{ db}}{11.6 \text{ db}}$	$\frac{5 \text{ db}}{0 \text{ db}}$
No 15	34 años	M	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{25 \text{ db}}{20 \text{ db}}$	$\frac{6.6 \text{ db}}{15 \text{ db}}$
No 16	35 años	M	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{13.3 \text{ db}}{16.6 \text{ db}}$	$\frac{11.6 \text{ db}}{6.6 \text{ db}}$
No 17	38 años	M	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{11.6 \text{ db}}{11.6 \text{ db}}$	$\frac{5 \text{ db}}{5 \text{ db}}$
No 18	40 años	M	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{8.3 \text{ db}}{21.6 \text{ db}}$	$\frac{5 \text{ db}}{3.3 \text{ db}}$
No 19	47 años	M	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{16.6 \text{ db}}{23.3 \text{ db}}$	$\frac{3.3 \text{ db}}{6.6 \text{ db}}$
No 20	49 años	M	$\frac{OD}{OIZ}$	$\frac{28.3 \text{ db}}{28.3 \text{ db}}$	$\frac{15 \text{ db}}{16 \text{ db}}$

Fuente: Audiometría Clínica.

TABLA 8.
PROMEDIO UMBRAL TAMIZ TUVINIL S.A.

Paciente	Edad	Sexo	Oído	Vía Aérea
No 11	27 años	F	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>23 d b</u> <u>50 d b</u>
No 12	32 años	M	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>33 d b</u> <u>32 d b</u>
No 13	34 años	M	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>33 d b</u> <u>32 d b</u>
No 14	34 años	M	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>25 d b</u> <u>25 d b</u>
No 15	34 años	M	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>33 d b</u> <u>37 d b</u>
No 16	35 años	M	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>30 d b</u> <u>33 d b</u>
No 17	38 años	M	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>27 d b</u> <u>20 d b</u>
No 18	40 años	M	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>32 d b</u> <u>27 d b</u>
No 19	47 años	M	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>35 d b</u> <u>32 d b</u>
No 20	49 años	M	<u>OD</u> <u>OIZ</u>	<u>40 d b</u> <u>33 d b</u>

Fuente: Audiometria Tamiz.

DESCRIPCION DE LOS DATOS DE LAS TABLAS 7 Y 8.

PROMEDIO DEL UMBRAL AUDITIVO EN AUDIOMETRIA CLINICA Y TAMIZAJE DE TUVINIL S.A.

De esta empresa se toman 10 trabajadores de los cuales el No 11 y 20 presentan, él Primero caída por debajo de los límites normales en el oído izquierdo, con consecuencias en vía ósea, mientras que el No 20 presenta Umbral por debajo de los límites normales en ambos oídos con labilidad en vía ósea.

A diferencia del umbral clínico en el Tamiz.

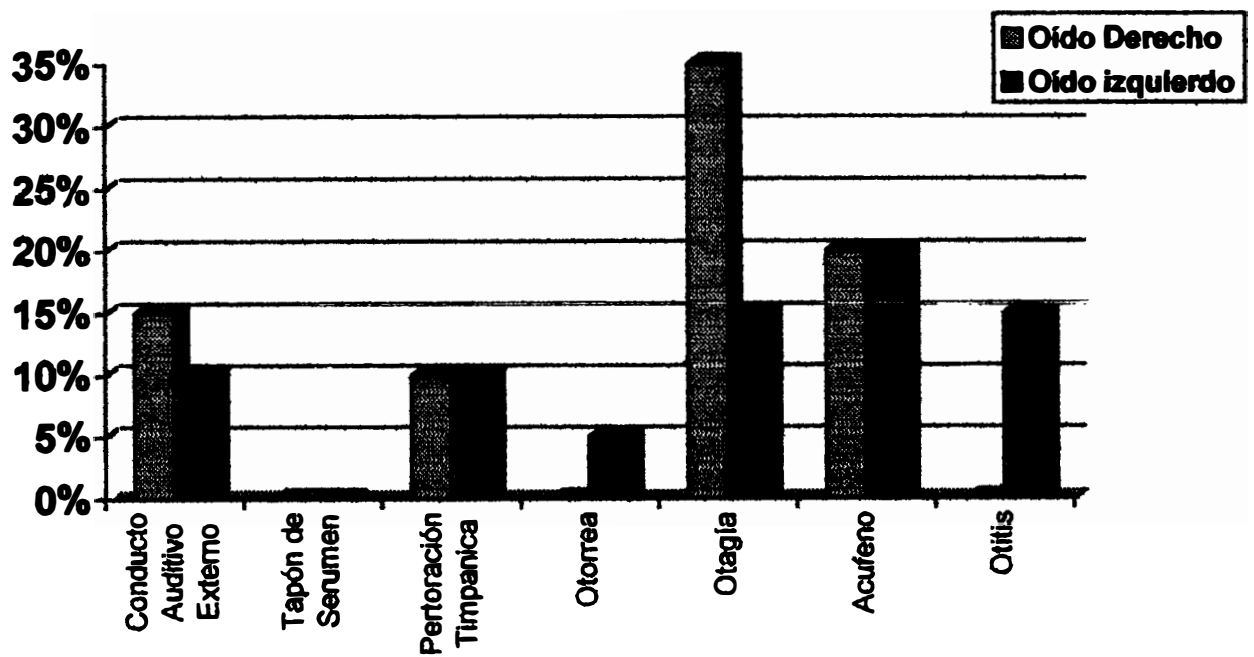
Todos los pacientes se encuentran por debajo de los límites normales.

DESCRIPCION DE LA VALORACION AUDITIVA

TABLA 9.

OTOSCOPIA DE LOS PACIENTES EN ESTUDIO

1. Conducto Auditivo Externo anormal	
a. Oído Derecho	15%
b. Oído Izquierdo	10%
2. Tapón de cerumen	
a. Oído Derecho	0%
b. Oído Izquierdo	0%
3. Perforación Timpánica	
a. Oído Derecho	10%
b. Oído Izquierdo	10%
4. Otorrea	
a. Oído Derecho	0.0%
b. Oído Izquierdo	5%
5. Otitis.	
a. Oído Derecho	35%
b. Oído Izquierdo	15%
6. Acufeno	
a. Oído Derecho	20%
b. Oído Izquierdo	20%
7. Otitis	
a. Oído Derecho	0%
b. Oído Izquierdo	15%

GRAFICA 2**OTOSCOPIA DE LOS PACIENTES EN ESTUDIO****FUENTE : OTOSCOPIA**

DESCRIPCION DE LA TABLA 9 Y LA GRAFICA 2.

OTOSCOPIA de los pacientes en estudio, el conducto auditivo externo presento mayor Afección en el oído derecho con un 15% de compromiso, y el oído izquierdo solo el 10%.

No-se encontró tapón de cerumen, perforación timpánica un 10 % para ambos oídos.

Otorrea, solo en un 5 % para oído izquierdo.

Como manifestación clínica de dolor encontramos en oído derecho un 35% y un 15%

Para oído izquierdo.

Tanto en oído derecho como el izquierdo se encontró un 20% para cada uno; además se

Observo que un 15% de los trabajadores presento Otitis en el oído izquierdo.

TABLA 10.

ACUMETRIA DE LOS PACIENTES EN ESTUDIO

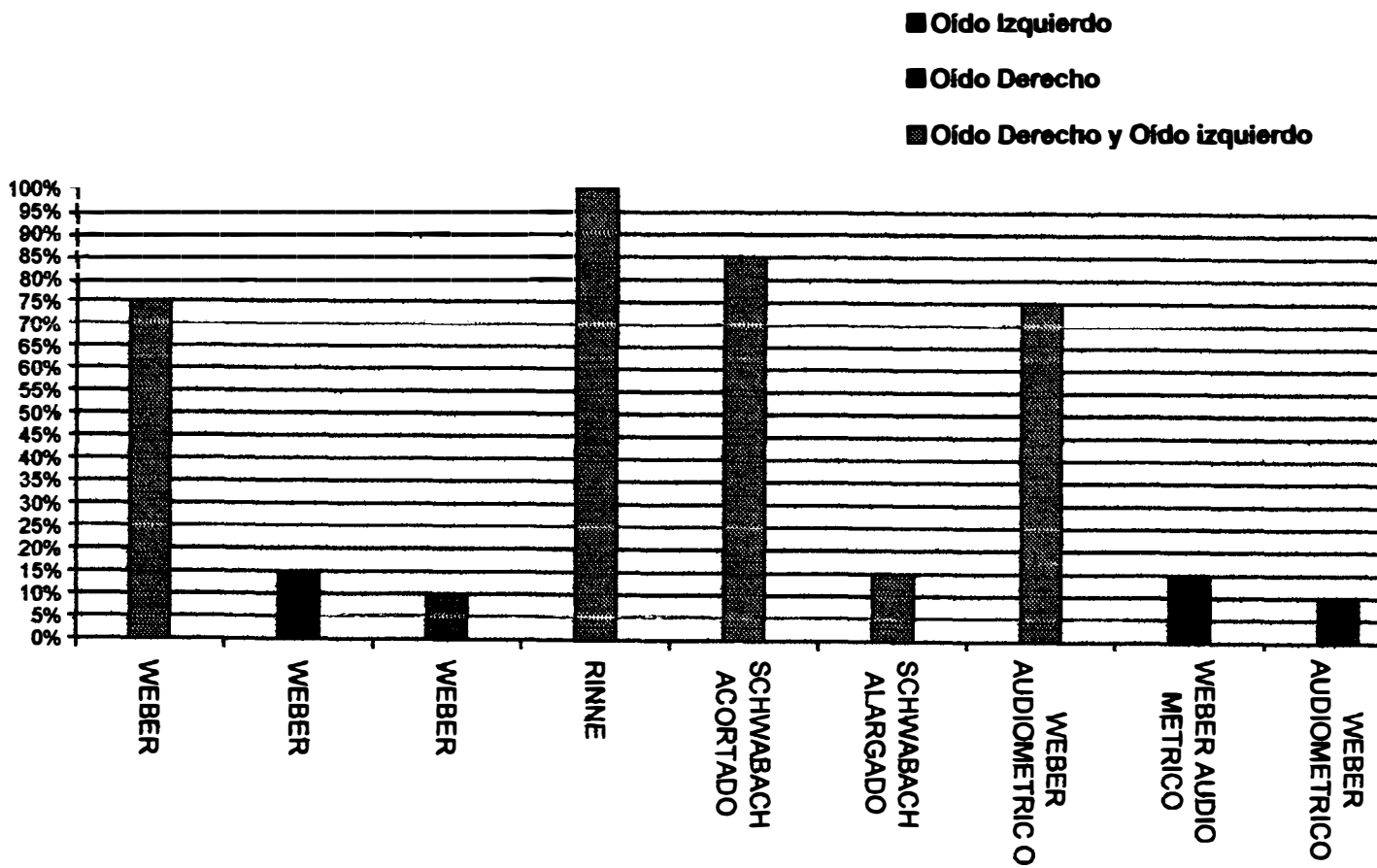
1.	Weber	←---→ → ←	75% 15% 10%
2.	Rinne	+	100%
3.	Schwabach	Alargado Acortado	15% 85%
4.	Weber Audiometrico	← → → ←	75% 15% 10%

Oído Derecho

Oído Izquierdo

GRAFICA 3.

ACUMETRIA DE LOS PACIENTES EN ESTUDIO



DESCRIPCION DE ACUMETRIA DE LA TABLA 10 Y LA GRAFICA 3

De los trabajadores en estudio en la prueba Weber el 75% fue indiferente, un 15%

Lateralizo hacia el oído izquierdo, un 10% hacia el oído derecho.

En la prueba Rinne la respuesta fue 100% positiva en los pacientes evaluados.

Schwabach fue un 15% alargado y un 85% Acortado.

El Weber Audiométrico fue un 75% indiferente, un 15% lateralizado hacia el oído izquierdo y un 10% hacia el oído derecho.

DIAGNOSTICO DE PERDIDA AUDITIVA DE LOS SUJETOS EN ESTUDIO

TABLA 11.

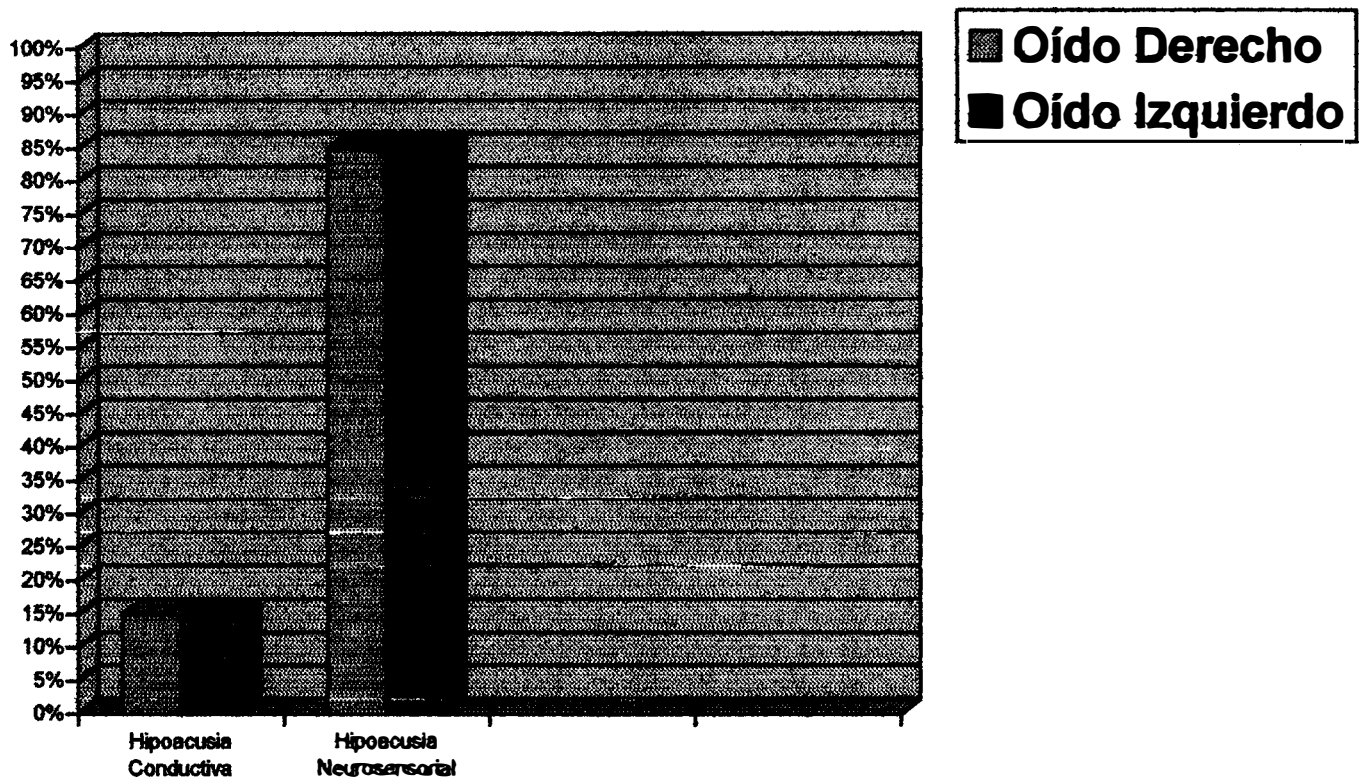
TIPO DE PERDIDA AUDITIVA

TIPO	OIDO DERECHO %	OIDO IZQUIERDO %
Hipoacusia Conductiva	15%	15%
Hipoacusia Neurosensorial	85%	85%
Total	100%	100%

Fuente: Audiometría Clínica.

Grafica 4

Diagnostico Del Tipo De Perdida Auditiva De Los Sujetos En Estudio



Fuente: Audiometria Clinica

DESCRIPCION DEL TIPO DE PERDIDA AUDITIVA DE LA TABLA 11 Y LA GRAFICA 4.

Se observa que el 15% de los trabajadores en oído derecho presentan Hipoacusia Conductiva y el 85% de los sujetos Hipoacusia Neurosensorial.

Estando afectada en un 100% el total de las personas en estudio.

En oído izquierdo se encontró que el 15% de los trabajadores presentan Hipoacusia Conductiva y un 85% Hipoacusia Neurosensorial, determinándose un 100% tipo de pérdida auditiva.

DIAGNOSTICO DE PERDIDA AUDITIVA DE LOS SUJETOS EN ESTUDIO.

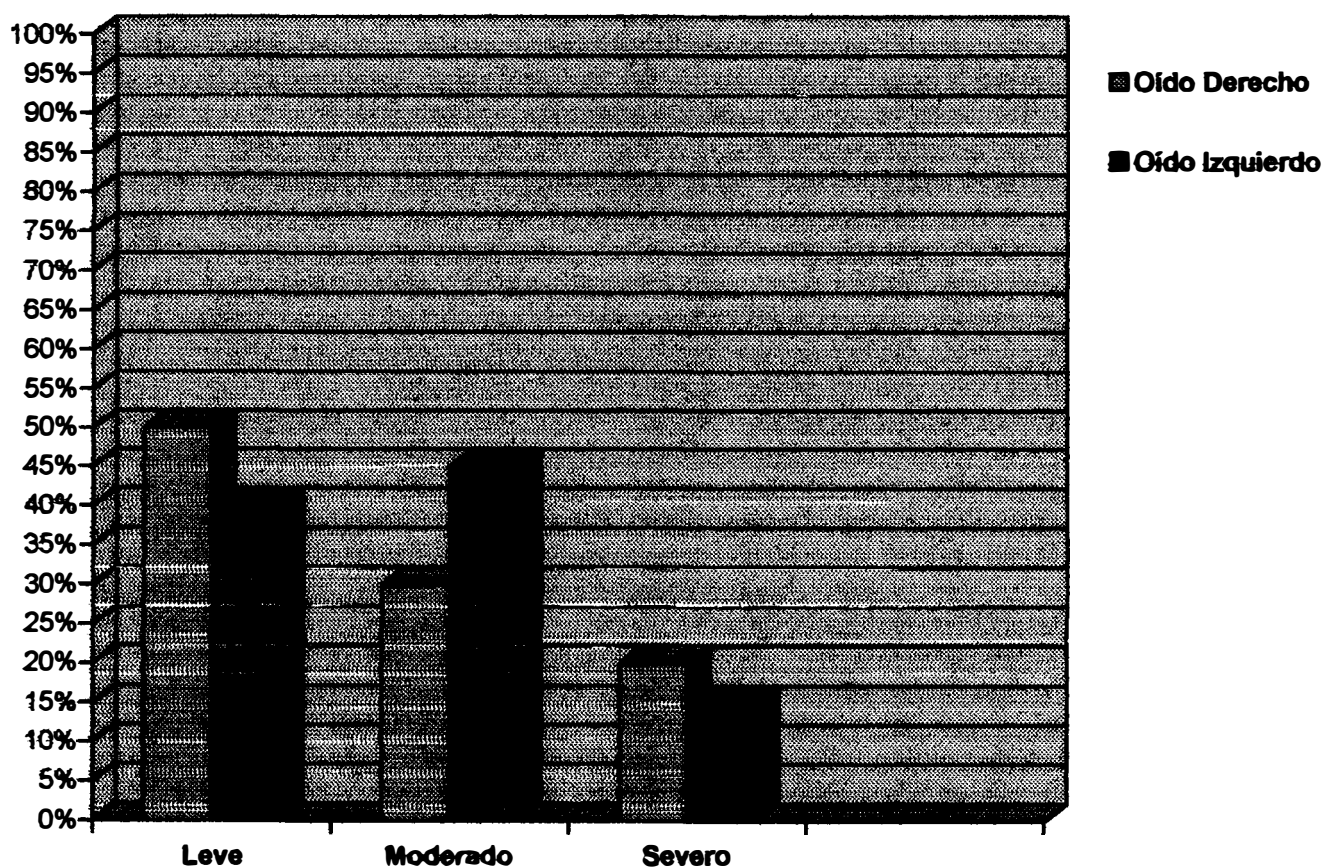
TABLA 12.

GRADO DE PERDIDA AUDITIVA.

GRADO	OIDO DERECHO %	OIDO IZQUIERDO %
Leve	50%	40%
Moderado	30%	45%
Severo	20%	15%
Total	100%	100%

Fuente: Audiometria Clínica.

Diagnostico Del Grado De Perdida Auditiva De Los Sujetos En Estudio



Fuente: Audiometria Clinica

**DESCRIPCION DEL GRADO DE PERDIDA AUDITIVA DE LA TABLA 12 Y LA
GRAFICA 5.**

Las tablas muestran que el 50% de los trabajadores en oído derecho es leve, 30% Moderado y un 20% Severo, mientras que en oído izquierdo el 45% de los sujetos es Moderado el grado, un 40% Leve y un 15% Severo.

Se observo que para ambos oídos existe un grado de perdida diferente.

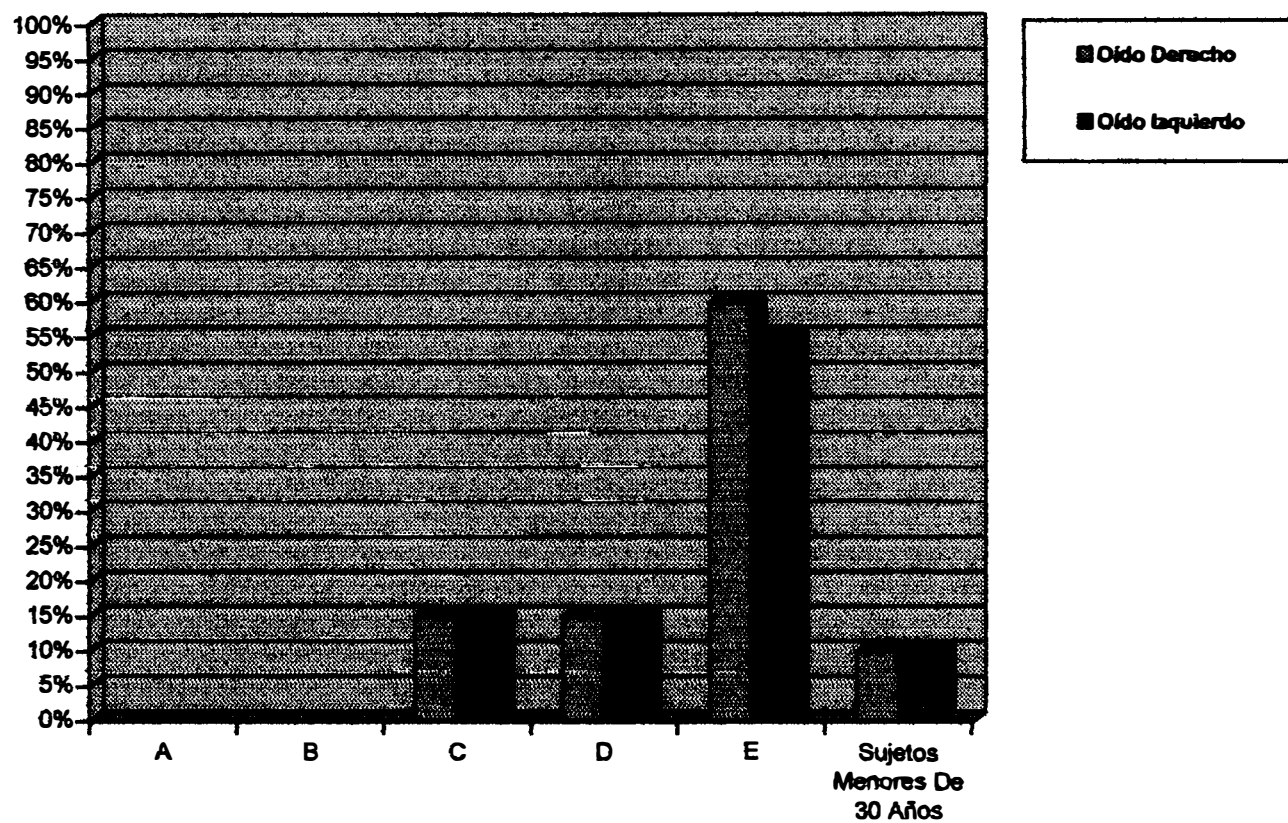
TABLA 13.**FRECUENCIA DE GRADO ELI EN OÍDO DERECHO E IZQUIERDO.****N = 18 DATOS EN FRECUENCIA.**

ELI Oído Derecho	n	%	ELI Oído Izquierdo	n	%
A	-	0	A	1	5
B	-	0	B	-	0
C	3	15	C	3	15
D	3	15	D	3	15
E	12	60	E	11	55
TOTAL	18	90	TOTAL	18	90

Fuente: Audiometria Tamiz.

De los sujetos en estudio el 10 % no están dentro de la clasificación ELI, porque son

Menores de 30 años.

Grafica 6**Clasificación Eli De Los Pacientes En Estudio**

Fuente: Audiometria Tamiz

DESCRIPCION DE LA FRECUENCIA DE GRADO ELI EN OÍDO DERECHO E IZQUIERDO DE LA TABLA 13 Y LA GRAFICA 6.

Teniendo en cuenta las áreas en semejanza en los porcentajes en los grados ELI en oído derecho y oído izquierdo no se considero relevante diferenciarlos en el análisis, el cual dio los siguientes resultados:

El 90% presento perdida auditiva en 4000 HZ; el 60% en oído derecho presenta.

Sospecha de deterioro auditivo y un 55% para oído izquierdo, por exposición a ruido.

Un 10% son menores de edad y no entran a la tabla de corrección por Presbiacusia (FcP).

TABLA 14

**FRECUENCIA DE GRADO SAL CONSIDERADOS COMO PATOLOGICOS EN CADA
UNO DE LOS OIDOS**

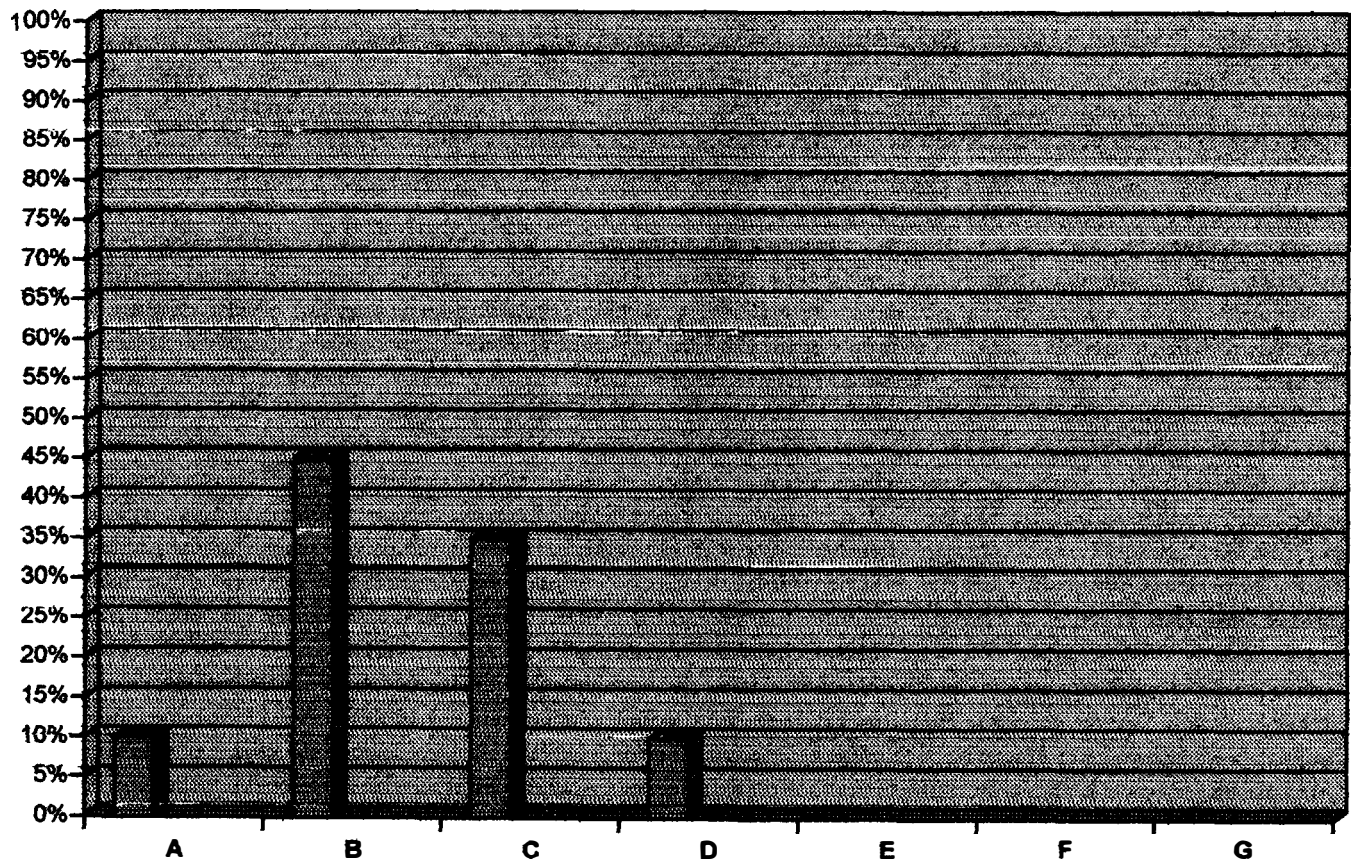
N = 20 DATOS EN FRECUENCIA

SAL	n	%
N	0	0
A	2	10
B	9	45
C	7	35
D	2	10
E	0	0
F	0	0
G	0	0
TOTAL	20	100

Fuente: Audiometria Tamiz.

Grafica 7

Clasificación Sal De Los Pacientes En Estudio



Fuente: audiometria Tamiz

**DESCRIPCION DE LA FRECUENCIA DEL GRADO SAL CONSIDERADO COMO
PATOLOGICO EN CADA UNO DE LOS OIDOS TABLA 14, GRAFICA 7.**

De las personas evaluadas el 10% tiene audición con límites normales en ambos oídos, el 45% presenta dificultad solo en conversaciones fluidas, el 35% presenta dificultad en conversaciones normales que no sean en voz alta, el 10% presenta dificultad incluso con voz alta; no se encontró ningún trabajador con sordera total en ambos oídos.

TABLA 15.

**TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO UTILIZADO POR LOS TRABAJADORES
EXPUESTOS A RUIDO**

TIPO	N	%
1. Copa	5	25
2. Espumas Expandibles	5	25
3. Insta Mol	6	30
4. Silicona	1	5
5. Tapón	2	10
6. Espiral	1	100

Fuente: Cuestionario básico de exposición a ruido industrial.

DESCRIPCION DE LOS DATOS DE LA TABLA 15

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO UTILIZADO POR LOS TRABAJADORES EXPUESTOS A RUIDO.

Se observa que el personal evaluado usa protectores auditivos variados.

El 25% usa copa, el otro 25% usa espumas expandibles, el 30% insta mol, un 5% silicona, un 10% usa tapón y un 5% espiral.

De estas personas el 35% afirmaron que consideraban no estar sometidas a un nivel de Ruido perjudicial para ellos.

Otros que los protectores les causaban diversas incomodidades y hasta dolor.

**MEDIDAS DE CONTROL POR PARTE DE LAS EMPRESAS PARA DETERMINAR LA
EXPOSICION NO INDUSTRIAL A RUIDO DE LOS TRABAJADORES**

TABLA 16.

EXPOSICION NO INDUSTRIAL A RUIDO

ACTIVIDAD	No DE TRABAJADORES	%
Tiro a Caza	2	10
Motocicletas	2	10
Discotecas-Espectaculo	4	20
Tejo u Otro	3	15
Ninguna Actividad	9	45
Total	20	100

Fuente: Formato de Exposición no Industrial a ruido.

DESCRIPCION DE LOS DATOS DE LA TABLA No 16.**MEDIDAS DE CONTROL POR PARTE DE LAS EMPRESAS PARA DETERMINAR LA EXPOSICION NO INDUSTRIAL A RUIDO DE LOS TRABAJADORES**

De las actividades, la más alta fuente de las discotecas y espectáculos con un 20%, tiro a caza y motocicletas un 10% cada uno, tejo un 15%.

Aunque el 45% manifiesta no realizar ninguna actividad actualmente, el 35% de esta presto el servicio militar.

Las medidas de control de las empresas en estudio se realizan a través de la Trabajadora social.

Realizan visitas a las residencias de los trabajadores y consultan sobre sus actividades en horas de descanso y les entregan recomendaciones por escrito.

TABLA 17.**TRABAJADORES QUE PRESTAN EL SERVICIO MILITAR**

Servicio Militar	N	%
Si	7	35
No	13	65
Total	20	100

Fuente: Formato de exposición no Industrial a ruido.

DESCRIPCION DE LOS DATOS DE LA TABLA 17**SERVICIO MILITAR**

En esta tabla aparece el total de los hombres a quienes se les realizo Audiometria, solo El 35% presto Servicio Militar, es decir, 7 trabajadores los cuales estuvieron sometidos a exposición de ruido por armas de fuego, el 65% no presento el servicio militar.

**COORELACION DEL RUIDO COMO FACTOR CAUSAL DE LA PERDIDA AUDITIVA
EN PRESENCIA Y/O AUSENCIA DE PATOLOGIAS ASOCIADAS EN
TRABAJADORES CON PROTECTORES AUDITIVOS EXPUESTOS A RUIDO**

TABLA 18.

RELACION ENTRE USO PROTECCION AUDITIVO Y DIAGNOSTICO AUDIOLOGICO

Perdida Auditiva	%	Protección Auditiva	%	Grado Significado	Eli	%	Grado Significado	%
Hipoacusia Conductiva	15	SI		OD Sospechoso de Dair		90	Sordera Notable	100
Hipoacusia Neurosensorial	85	NO		OI Sospechoso de Dair.	Z	90		
TOTAL	100					90		100

Fuente: Este estudio.

De los sujetos en estudio el 10% no están dentro de la clasificación ELI, porque son menores de 30 años, sin embargo presentan un determinado grado de Hipoacusia.

DESCRIPCION DE LOS DATOS DE LA TABLA No 18

RELACION ENTRE EL USO DE PROTECCION AUDITIVA Y DIAGNOSTICO AUDIOLOGICO.

Los pacientes en estudio que utilizan protectores auditivos todos presentan perdida auditiva en clasificación clínica como en ocupacional, un 100% las Hipoacusia, un 90% clasificación ELI y un 100% clasificación Sal.

TABLA 19

RELACION ENTRE ANTECEDENTES OTOLOGICOS Y DIAGNOSTICO AUDIOLOGICO

DIAGNOSTICO AUDIOLOGICO OTOLOGICO	A..	P. AUDITIVA INDUCIDA POR RUIDO	ANTECEDENTES OTOLOGICOS
SI		100%	15%
NO			85%
Total		100%	100%

Fuente: Este Estudio.

DESCRIPCION DE LOS DATOS DE LA TABLA 19.

RELACION ENTRE ANTECEDENTES OTOLOGICOS Y DIAGNOSTICO AUDIOLOGICO.

En esta tabla se aprecia que el porcentaje de las personas con pérdidas auditivas con Exposición a ruido, es de un 100%; en aquellos que presentan antecedentes OTOLOGICOS.

El 15% y 85%, en aquellos sujetos que no presentan antecedentes OTOLOGICOS.

TABLA 20

RELACION ENTRE EL SERVICIO MILITAR Y DIAGNOSTICO AUDIOLOGICO

DIAGNOSTICO AUDIOLOGICO	SERVICIO MILITAR	P. AUDITIVA INDUCIDA POR RUIDO %	OTROS %
SI	35%	100%	15%
NO	65%		85%
TOTAL	100%	100%	100%

Fuente: Este estudio.

DESCRIPCION DE LOS DATOS DE LA TABLA 20.**RELACION ENTRE EL SERVICIO MILITAR Y DIAGNOSTICO AUDIOLOGICO.**

El 35% de los trabajadores que prestaron el servicio militar, todos presentan perdida Auditiva Inducida por ruido y el 65%, que no presto el servicio militar, presento perdida Auditiva Inducida por ruido.

9. ANALISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

El análisis de la evaluación auditiva de los trabajadores de Indufrial S.A.

Marina Santa Cruz y Tuvini de Colombia S.A. Permite establecer que el ruido generado en dichas empresas afecta el Sistema auditivo en presencia y/o ausencia de patología asociadas en los trabajadores evidenciando pérdidas auditivas Inducidas por ruido en un 100%.

Obteniendo durante la realización de las audiometrías tonal, hipoacusias tanto Conductivas como neurosensoriales llegando un total de 100% de los trabajadores.

Estas pérdidas son secuelas de una constante exposición al factor ruido, llegando a Evidenciar, que en algunos sectores de estas empresas se sobre pasa los límites permisibles de intensidad que los trabajadores pueden tolerar ya que el ruido producido por las diversas plantas de estas empresas, generan intensidad que exceden el nivel máximo expuestos por el artículo 88 de la Resolución 2400 de 1979 que es de 85 db de presión sonora

En Indufrial S.A. El grado de riesgo de acuerdo al puesto de trabajo es: (observar Anexos Estudio Ambiental).

Refrigeración 94 db Grado de riesgo.

Tubería 92 db Grado de riesgo alto.

Portería 70 db 75 db Grado de riesgo bajo.

En Marina Santa Cruz, el grado de riesgo de acuerdo al puesto de trabajo es:

- Montaje (pulimiento de material), 98 db Grado de riesgo alto
- Producción 87-94 db Grado de riesgo alto

En Tuvinil S.A. El grado de riesgo de acuerdo al puesto de trabajo es:

- Polietileno.

(soplado 85.5 db Grado de riesgo mediano

P V C 79.8 db- 98.3 db Grado de riesgo bajo, mediano y alto.

- Producción
:
80.2 db 96 db Grado de riesgo alto.

- Mecánica y mantenimiento

85 db – 98 db Grado de riesgo alto.

Es de aclarar que las secciones de despacho y Recursos Humanos al ser constituido por Trabajadores, cuya labor debe ser desempeñada en todos los sectores anteriormente mencionados, en diversas funciones (vigilante, secretaria, Jefe de almacén, Jefe de Recursos Humanos y Supervisores), no se puede determinar una intensidad exacta ya que estos circulan por todas las secciones, en donde en general hay una exposición de mas de 95 db de intensidad y tal vez por esto, se llega a determinar de que estos presentan un alto índice de perdida auditiva.

Para detectar las características auditivas de los trabajadores se implementaron las pruebas de SAL y ELI, encontrándose un Sal de 10%, A: 45%, B:35%, C:10% y D; dentro de limites normales y con alteraciones en las conversaciones con voz alta.

Dentro de la prueba ELI un 55% Oído Izquierdo y un 60% Oído Derecho en grado E, claro índice de sospecha de perdida auditiva inducida por ruido los cuales dan evidencia de caídas en la frecuencia de 4000 HZ.

A su vez esto se complementa con una audiometria tonal mostrando un 100% de hipoacusias, así como en las pruebas informales de Acumetria

Los procedimientos utilizados por la empresa en la evaluación auditiva Industrial, a pesar de acojerse a la Ley del Ministerio del Trabajo y Seguridad Social, ha tenido sus inconsistencias:

1. En la inadecuada selección de protectores auditivos.
2. La implementacion y ejecución del programa de vigilancia epidemiológica de conservación auditiva.
3. Conocer las características de morbilidad causadas por el ruido industrial.
3. Mejorar en la higiene que se debe tener con el uso de protectores auditivos y sus puestos de trabajo.

Dentro de las variables que, de acuerdo con estas investigaciones, inciden en las perdidas auditivas de los trabajadores; se encuentra la edad cronológica, la cual se presenta en un 15% de trabajadores menores de 30 años, un 45% de trabajadores de edad entre 30 y 40 años y por ultimo un 40% de trabajadores entre 40 y 50 años.

Los que nos comprueba que las perdidas auditivas inducidas por ruido aumentan con el

incremento de la edad siendo un factor predisponente en la aparición de dichas pérdida, y la presencia y/o ausencia de patologías.

Otro de los factores que inciden notoriamente en la presencia de dichas pérdidas, es conocer el promedio de umbral auditivo que es de un 100% debajo de límites normales en audiometría clínica y Tamiz.

En la práctica diaria se ha observado que una vía aérea con un umbral de 15 o más dB indica algún tipo de compromiso conductivo o neurosensorial.

La curva en conductiva por lo general es horizontal y existiendo una inclinación hacia la izquierda del audiograma, y en otros casos ligera caída en agudos, el umbral excede los 60 dB, porque la lesión en este caso compromete exclusivamente al aparato de Transmisión.

En pérdida neurosensorial la vía aérea clásicamente, la curva está inclinada hacia los tonos agudos; en algunas patologías presenta una inclinación hacia las frecuencias Graves, con la conservación de los agudos.

Estando lesionado el oído interno o el nervio, la curva esta en idéntica forma que la vía aérea, superpuesta en 5 o 10 d b.

También se detecto que los antecedentes OTOLOGICOS constituyen un factor de riesgo para la aparición de pérdidas auditivas por constante exposición al ruido, en donde el 100% del personal con antecedentes OTOLOGICOS presentan dichas pérdidas.

De acuerdo con las teorías de audiológica los antecedentes Ontológicos (perforación timpánica, otorrea, Otolgia, Acuteno y Otitis,...), dan evidencia de haber presentado y/o presentar alteración en la audición, ya sea a nivel de Oído externo, Medio e Interno.

En la prueba informal de Acumetría, se encontró un 75% de Weber indiferente, lo cual, significa que el sonido se escucha en ambos oídos.

El Weber lateralizado hacia el oído izquierdo 15% y hacia el derecho el 10%, esto significa que en las hipoacusias conductivas unilaterales, el paciente capta mejor el sonido por el oído afectado y en los bilaterales, el que tiene mayor compromiso, porque la pérdida reduce (según su magnitud), la captación del sonido medio ambiental en ese Oído.

En las hipoacusis neurosensoriales, el sonido se lateraliza, o se oye mejor en el oído sano; por esto, el 75% del Weber lateralizo indiferente por que hay compromisos en ambos oídos.

El Rine positivo fue de 100%, porque en sujetos con hipoacusias neurosensoriales se percibe el sonido el doble del tiempo o más de los que escucha estando sobre la apofisis Mastoides.

La prueba de Schwabach alargado fue del 15%, indicando con ello trastorno conductivo, el 85% fue acortado, indicando disminución de la capacidad auditiva del paciente a nivel de la conducción ósea por un trastorno neurosensorial.

El Weber audiometrico corrobora la evaluación informal de acumetria, es decir, dio el mismo resultado.

Se diagnostico, el tipo de perdida auditiva, en Hipoacusia conductiva el 15% para cada oído porque existen causas que lo produjo en oído externo o medio, como la Otitis media y la ruptura de la membrana timpánica; que presentaron un 15%.

Hipoacusia neurosensorial 85% para ambos oídos, es el porcentaje mas alto debido a las alteraciones de la coclea y/o nervio auditivo causados por ruido industrial.

El grado de perdida auditiva se obtuvo al sacar el promedio del umbral mínimo en d b, en las frecuencias (500, 1000 y 2000 HZ), el grado leve fue de un 50% y 40%, oído derecho e izquierdo, significando perdida entre 20 y 40 d b; observándose el nivel auditivo y las necesidades de los pacientes, en este nivel el sujeto presenta dificultad en conversaciones fluidas. Puede beneficiarse con ayuda auditiva.

Un 30% y un 45%, en oído derecho e izquierdo grado moderado, significando perdida Entre 40 y 60 db; entiende conversaciones en una distancia hasta de 1 metro, requiere, ayuda auditiva.

La perdida severa de un 20% oído derecho y un 15% oído izquierdo, significando la perdida entre 60 y 80 d b, oye la voz a 30 Cm del oído, identifica ruidos, distingue vocales pero no consonantes.

En cuanto a la impedanciometria, prueba clínica auditiva, no se pudo realizar por las circunstancias fortuitas de la población seleccionada, ya que accederian voluntariamente

A este estudio y ello no se logro para este ultimo examen; sin embargo, con este examen sé permitiría conocer y corroborar alteraciones aéreas de la caja timpánica que encontramos en este estudio, como la presencia de Otitis media que conocimos al hacer la historia y al analizar las curvas audiometricas clínicas.

A demás no podía realizarse a aquellos pacientes con perforación timpánica presentes en este estudio; debido a que con esta prueba se determina la complianza de la membrana timpánica en un nivel determinado de presión sonora.

Con relación a los protectores auditivos el 30% utiliza protector en Insta mal y un 25% en espumas expandibles, a pesar de la variedad el 45% restante, la atenuación que estos están ofreciendo en las frecuencias medianas y altas no han sido la mejor.

Los protectores de espumas expandibles no son tapones universales puesto que no se adaptan a todos los individuos. El echo de poder ser lavados y reutilizados durante varias jornadas, trae consigo la presencia de agentes nocivos para el conducto externo y oído medio, por ello se recomienda tener las manos libres de grasas, e irritantes primarios al comprimirlos e introducirlos.

Es bueno aclarar que el suministro de protectores auditivos como parte de los programas de conservación auditiva en las empresas, con niveles de presión sonora superiores a los valores permisibles, debe ser, el ultimo de los métodos de control, después de la reducción de ruido en el origen y en el medio de la transmisión.

La Resolución 8321 de 1983, emanada del Ministerio de Salud, dice textualmente en su Artículo 51 " El control de la exposición a ruido, se efectuara, en su orden mediante:

- a. Reducción del ruido en su origen.
- b. Reducción del ruido en el medio de transmisión.
- c. Cuando los sistemas de control adoptados no sean suficientes para reducción del ruido

podría suministrarse protección personal auditiva como complemento de los métodos primarios, pero como sustituto de estos.

El control del ruido en las fuentes y en el medio de transmisión es aveces técnicamente difícil y costoso, pero, no debe dejarse como única alternativa el suministro de protectores auditivos sin que antes se hayan explorado los métodos primarios de control.

Cabe anotar que las empresas brindan la posibilidad del uso de protectores, a aquellos que lo requieran.

Por todo lo anterior se afirma la presencia de medidas preventivas, pero inconsistentes dentro del programa de Salud Ocupacional, debido a que dichas actividades de prevención no es llevada a cabo en toda la población trabajadora, debido a la falta de concientización y conocimiento por parte de los trabajadores y la falta del control real de la parte administrativa.

10. CONCLUSIONES

Después de haber realizado un detallado análisis de los datos obtenidos durante el estudio auditivo en trabajadores expuestos a ruido industrial, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

- Los componentes del sistema de vigilancia para la conservación de la audición de mayor inconsistencia, es la protección auditiva individual, la evaluación y ajuste del programa.
- El umbral auditivo de los trabajadores excede en un 100% por debajo de los límites normales. El umbral corresponde al mínimo nivel de presión sonora necesaria para producir una sensación sonora en cada oído, y en estos trabajadores esta por debajo de 25 d b, lo cual, ha permitido diagnosticar grado y tipo de pérdida auditiva.

Los resultados de la valoración auditiva, permiten establecer que el ruido es el factor causal de la pérdida auditiva en presencia y/o ausencia de patologías asociadas en trabajadores con protectores auditivos, que laboran en las empresas Indufrial S.A., Marina Santa Cruz y Tuviniil de Colombia S.A.

En la valoración ambiental se encontró el alto riesgo de exposición en las diferentes secciones y puestos de trabajo.

Se obtuvo un 100% de pérdida auditiva, el 15% en oído izquierdo y 15% oído derecho de hipoacusia conductiva, el 85% de hipoacusia neurosensorial tanto para oído izquierdo y 85% para oído derecho. El grado en clínica fue leve 50% oído derecho y 40% oído izquierdo, severo 20% oído derecho y 15% oído izquierdo; con un total de 100% para cada oído por exposición a ruido Industrial.

Las audiometrias clínicas o tonales fueron un complemento para las pruebas de audiología laboral (especialmente Sal y Eli), con el fin de obtener un estudio auditivo adecuado de los trabajadores de las empresas y establecer exactamente el tipo y grado de pérdida auditiva, el cual permitió manifestar un claro diagnostico audiológico que llevo a un seguimiento eficaz de dicho trabajo; ampliando la perspectiva de evaluación Fonaudiológica Ocupacional, con el fin de plantear medidas preventivas y adecuadas de acuerdo al cargo.

Además, se logro un diagnostico completo lo cual permitirá orientar un tratamiento y a un pronostico favorable en pro del trabajador, buscando una rehabilitación efectiva en aquellos sujetos que presenten perdidas irreversibles, las cuales no le permitan un desempeño laboral, familiar y social.

Los resultados del estudio en grado Sal y Eli se encontró:

En Eli el grado E fue de 60% muy sospechoso de deterioro auditivo para oído derecho y E para oído izquierdo 55%. Sin embargo, el observar que la minoría de los datos se encuentran en la clasificación C y D 30% oído derecho y oído izquierdo.

Se evidencia que el umbral se encuentra por debajo de los limites normales 20 d b y Sospechoso de deterioro auditivo.

En Sal se encontró clasificaciones de A 10%; B 45% y C 35%, clara manifestación de la presencia de alteraciones auditivas, sin embargo al encontrar un 10% de clasificación A, se observa que el promedio tomado para esta prueba es de 500 HZ, 100HZ y 200 HZ, pero aparecen las caídas considerables en 4000 HZ, claro indicio de deterioro auditivo inducido por ruido.

Es importante destacar que aunque las empresas Idufrial S.A., Marina Santa Cruz y Tuviniil de Colombia S.A., se han interesado por la seguridad Industrial de sus trabajadores, especialmente en el área audiológica, brindan protectores auditivos (barrido Sal y Eli), sin embargo, existen ciertas sugerencias que, de acuerdo con el trabajo de investigación realizado en dicha empresa, debería ser tomadas en cuenta para mejorar las condiciones laborales de los trabajadores.

Los altos niveles de ruido generados en cada una de las secciones de las empresas hacen que los protectores utilizados sean inadecuados, especialmente para los trabajadores de despacho y Recursos Humanos, ya que se encuentran expuestos a ruido pudiéndose corroborar lo anterior, con el porcentaje de pérdida auditiva que están presentando actualmente.

Así mismo los controles audiométricos se deben realizar de forma constante(mínimo una vez al año), a todos los trabajadores de la empresa y con mayor énfasis en los trabajadores que ingresan y a los que están mas expuestos al ruido; favoreciendo así tanto al trabajador como a la empresa.

Por ultimo, una vez mas se afirma que el FONOAUDIOLOGO es el profesional que posee los conocimientos teóricos necesarios para establecer un bienestar auditivo integral al individuo en los diferentes contextos en que se desenvuelven, siendo él mas Especializado para laborar tanto en medios clínicos e industriales, entre otros; ahora. solo queda el interrogante para los profesionales que se dedican a este campo de comprobar a efectividad de unificar estas pruebas para buscar el bienestar del trabajador.

11. RECOMENDACIONES.

Teniendo en cuenta todo lo analizado en la investigación se realizan las siguientes recomendaciones:

- Se sugiere al personal administrativo establecer un programa de vigilancia epidemiológica de conservación auditiva, basado en un estudio formal y científico para el bienestar de la empresa y por tanto de la salud auditiva de los trabajadores.
- Debe participar el FONOAUDIOLOGO en el equipo responsable de la seguridad industrial, puesto que es el profesional que posee conocimientos científicos para la prevención, diagnóstico y tratamiento en el área de audiolología.

Ejecutando las anteriores recomendaciones se pueden realizar las siguientes:

- Mantener un conocimiento permanente y actualizado de las características de Morbilidad causadas por el ruido industrial.

- Planificar estrategias educativas en las que se exponen las necesidades y la importancia de la utilización de la protección auditiva y como puede afectar a nivel auditivo la intensidad del ruido sin una protección adecuada, los cuales se han venido haciendo en forma muy esporádica, impidiendo la asimilación de las medidas preventivas.
- Se recomienda al personal que presenta hipoacusia conductivas con alteraciones a nivel de oído externo y medio, consultar con el Otorrinolaringólogo, pues, cualquier patología aumentaría el riesgo de pérdidas auditivas, además, lo indispondrá el uso de protectores auditivos, agravando de esta manera sus problemas y exponiéndose al ruido.
- Recomendaciones para Indufrial S. A..
Suministrar a los operarios del equipo Goiti, protección personal tipo orejeras, para las condiciones de higiene que se deben tener en sus puestos de trabajo.
De los protectores auditivos estudiados, para el tipo de ruido que se genera en la planta Eléctrica, le recomendamos el protector auditivo tipo orejera marca Peltor.

Con referencia H 10 A, en la cual presenta mayor nivel de atenuación en las frecuencias medianas y altas para un promedio de 35 d b (A).

- **Recomendaciones para Marina Santa Cruz.**

Suministrar a los operarios del área de montaje protección personal tipo orejera por las Condiciones de higiene que se deben tener en sus puestos de trabajo.

De los protectores auditivos estudiados, para el tipo de ruido que se genera en el pulimento de materiales, le recomendamos el protector auditivo tipo orejera marca Peltor con referencia H 10 A, en la cual presenta mayor nivel de atenuación en las frecuencias medianas y altas para un promedio de 33 d b (A).

- **Recomendaciones para Tuvini S.A.**

Suministrar y controlar el uso de los siguientes protectores auditivos de mejor protección en la exposición del nivel de ruido mas crítico del área de P V C , en el corte de tubos de 4".

Tipo de Tapón:

Espuma-expandible- Deciolamp de la North

Con nivel audible de 61.4 d b (A).

Silicona moldeable Insta Mold IPI. Con un nivel audible de 64.1 d b.

Tipo orejera.

Peltor referencia H 10^a, con un nivel audible de 65.8 d b (A).

Peltor referencia H7 A , con nivel audible de 68.8 d b (A).

- Se recomienda realizar una audiometría tonal a trabajadores que ingresan a la empresa y continuar con un control audio medico anual, como también seguir este control a el personal con audición entre los límites normales.

BIBLIOGRAFIA

CONSEJO INTERAMERICANO DE SEGURIDAD. Manual de Fundamentos de Higiene Industrial.

Guía para Trabajadores y Empleadores.

GALLEGO Y SANCHEZ PRIETO. Audiología: Visión de Hoy. Litografía Cafetera Ltda. Manizalez, 1992.

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL 'ESTATUTO DE SEGURIDAD INDUSTRIAL'. CAPITULO IV DE LOS RUIDOS Y VIBRACIONES. RESOLUCION 2400 DE MAYO 22 DE 1979

MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL "DECRETO No 614 DE MARZO DE 14 DE 1984.

**MINISTERIO DE TRABAJO Y SEGURIDAD SOCIAL RESOLUCION No 001016 DE
1989**

**MUNEVAR M. Dra. Inés. Soluciones Laborales: La situación auditiva de los trabajadores
como criterio de Salud Ocupacional en la empresa. En Revistas Actualidad Laboral.**

Actualidad Laboral. Santa Fe de Bogotá, 1994.

NORTHERN L. Jerry. Trastornos de la Audición. Bogotá, Ediciones Salvat, 1979.

**Puertas, Jorge. QUINCHIA, Rigoberto. Evaluación y Control del ruido industrial,
Medellín, 1991.**

RIVAS, J. Y ARIZA, H. Otología. Editado por los autores. Santa Fe de Bogotá 1992.

**SEBASTIAN DE, Gonzalo, BADAROCO, JJ; POSTAN D. Audiología Practica 4ª Ed.
Santa Fe de Bogotá: Editorial Medica Panamericana, 1978.**

CAMPO, Otacilio. Tratado de Otorrinolaringología. Editorial Roca 1994.

Impreso en Brasil.

SEGURO SOCIALES - SECCIONAL BOLIVAR
GERENCIA DE PENSIONES Y RIESGOS LABORALES
CENTRO ATENCION BASICA DE SALUD OCUPACIONAL

EVALUACION AMBIENTAL DE RUIDO

Estimación del Grado de Riesgo

EMPRESA : Industrial

FECHA : 18 Noviembre de 1996

FUNCIONARIO RESPONSABLE :Ing. Dario Sierra Calderón

PUESTO DE TRABAJO	PRESION SONORA										
	Trabajadores	Tiempo	L1	L2	L3	Número	Lo	Promedio	Tiempo	Dosis	Grado de Riesgo Interpretación
	Expuestos	Exposición	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Mediciones	Promedio	P	Permitido	Ruido	
	Nº	Hrs				Nº	dB(A)	dB(A)	Hrs	Hrs/Hrs	
LATONERIA :											
Goitti	6	7	100	100	100	3	100,0002	100002,3	0,999972	700,02	Alta Exposición
Dobladora Automatica RG-35-25	2	7	88	88	88	3	88,00081	25121,2	5,277441	132,64	Alta Exposición
Dobladora Automatica RG-40-25	2	7	92	92	92	3	92,00051	39813,05	3,031219	230,93	Alta Exposición
Dobladora Ref. 30-12-A	1	7	85	85	85	3	85,00114	17785,13	7,998736	87,5138	Mediana Exposición
Dobladora Ref: RG-25-12	1	7	85	85	85	3	85,00114	17785,13	7,998736	87,5138	Mediana Exposición
Cortadora Automatica Ref: Griebel HRLQ	2	7	88	88	88	3	88,00081	25121,2	5,277441	132,64	Alta Exposición
Cortadora Elèctrica Ref: PH-9610	2	7	105	105	105	3	105,0001	177830,3	0,499992	1400,02	Alta Exposición
Edwards 009	1	7	104	104	104	3	104,0001	158491,7	0,574339	1218,79	Alta Exposición
Mebusa GH- 3103	2	7	105	105	105	3	105,0001	177830,3	0,499992	1400,02	Alta Exposición
Troquel Elèctrico	1	7	105	105	105	3	105,0001	177830,3	0,499992	1400,02	Alta Exposición
Perforadora Elèctrica 71905	1	7	98	98	98	3	98,00026	79435,16	1,319461	530,52	Alta Exposición
Cortadora de Chapas Goteneds	1	4	91	91	91	3	91,00057	35483,67	3,481927	114,879	Alta Exposición
Troquel Elèctrico Nº2	1	6	104	104	104	3	104,0001	158491,7	0,574339	1044,68	Alta Exposición
Dobladora Elèctrica Versol	1	7	95	95	95	3	95,00036	56236,47	1,9999	350,017	Alta Exposición

PUESTO DE TRABAJO	PRESION SONORA										
	Trabajadores	Tiempo	L1	L2	L3	Número	Lo	Promedio	Tiempo	Dosis	Grado de riesgo Interpretación
	Expuestos	Exposición	dB(A)	dB(A)	dB(A)	Mediciones	Promedio	P	Permitido	Ruido	
Nº	Hrs				Nº	dB(A)	dB(A)	Hrs	Hrs/Hrs		
SECCION DE SOLDADURA:											
Soldadura de Punto de Armar Gabinetes	9	7	85	85	85	3	85,00114	17785,13	7,998736	87,5138	Mediana Exposición
Soldadura de Punto Final Gabinetes	18	7	85	85	85	3	85,00114	17785,13	7,998736	87,5138	Mediana Exposición
Soldadura de Punto Gabinete Vitrina	8	7	85	85	85	3	85,00114	17785,13	7,998736	87,5138	Mediana Exposición
Soldadura Punto Piezas Pequeñas	1	7	85	85	85	3	85,00114	17785,13	7,998736	87,5138	Mediana Exposición
SECCION DE TUBERIAS :											
Soldadura Punto Colocación Chapetas	16	7	92	92	92	3	92,00051	39813,05	3,031219	230,93	Alta Exposición
Colocación de Tuberias	6	7	110	110	110	3	110,0001	316230,1	0,249998	2800,02	Alta Exposición
SECCION DE PINTURAS											
Bonderizado	1	7	89	89	89	3	89,00072	28186,16	4,594335	152,362	Alta Exposición
Cuarto de Pinturas de Polvo	2	7	85	85	85	3	85,00114	17785,13	7,998736	87,5138	Mediana Exposición
SECCION PREPARACION INYECCION											
Área General	11	7	80	80	80	3	80,00203	10002,33	15,99551	43,7623	Baja Exposición
Inyección de Poliuretano	1	7	87	87	87	3	87,00091	22389,54	6,062105	115,471	Alta Exposición
Motor en el Molde	4	7	110	110	110	3	110,0001	316230,1	0,249998	2800,02	Alta Exposición
LINEA REFRIGERACION "A"											
Taladro y Remaches Bases	3	7	94	94	94	3	94,0004	50121,06	2,297268	304,71	Alta Exposición
Remache de Divisiones y Cubeteras	1	7	103	103	103	3	103,0001	141256,1	0,659741	1061,02	Alta Exposición
Fijación de la Base	1	7	89	89	89	3	89,00072	28186,16	4,594335	152,362	Alta Exposición
Empalme de Tubería	1	7	80	80	80	3	80,00203	10002,33	15,99551	43,7623	Baja Exposición
Colocación Control	1	7	80	80	80	3	80,00203	10002,33	15,99551	43,7623	Baja Exposición
Colocación Dubatex 3/8 x 1/2	2	7	80	80	80	3	80,00203	10002,33	15,99551	43,7623	Baja Exposición
Inyector de Freón 12	2	7	80	80	80	3	80,00203	10002,33	15,99551	43,7623	Baja Exposición
ENSAMBLE DE UNIDADES :											
Dobladora Eléctrica	1	7	107	107	107	3	107,0001	223874,4	0,378924	1847,33	Alta Exposición
Troqueladora Bautar	1	7	110	110	110	3	110,0001	316230,1	0,249998	2800,02	Alta Exposición
Desbarbadora de Tubería	1	2	95	95	95	3	95,00036	56236,47	1,9999	100,005	Alta Exposición
Cortadora de Tubo tridan	1	7	103	103	103	3	103,0001	141256,1	0,659741	1061,02	Alta Exposición
Cortadora Laminilla de Aluminio	2	7	100	100	100	3	100,0002	100002,3	0,999972	700,02	Alta Exposición
Abocardadora de Tubos	1	7	103	103	103	3	103,0001	141256,1	0,659741	1061,02	Alta Exposición

SUMFRE

EVALUACION AMBIENTAL DE RUIDO

Analisis de Frecuencias

NOMBRE EMPRESA: Marina Santa Cruz

FECHA :20 mayo de 1.998

Funcionario Responsable :Ing. Dario Sierra

AREA : Manaje

NOMBRE PUESTO DE TRABAJO	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 HZ	Lo total	Tiempo de Exposición	Tiempo Permitido	Dosis Ruido	Grado de Riesgo Interpretación
Pulimiento de materiales	87	83	86	89	94	92	86	98,22170847	6	1,27956932	468,9077729	Alta Exposición
decibeles (A):	70,8	74,4	82,8	89	95,2	93	84,9					

Evaluation

EVALUACION AMBIENTAL DE RUIDO

Estimación del Grado de Riesgo

NOMBRE EMPRESA: Marina Santa Cruz

FECHA 29 mayo de 1.998

Funcionario Responsable Ing. Darío Sierra Calderón

ARBEA : Monty's

NOMBRE PUESTO DE TRABAJO	Trabajadores		Tiempo Real Exposición Hrs	L1 dB(A)	L2 dB(A)	L3 dB(A)	Número de Mediciones No	Lo dB(A)	Promedio P dB(A)	Tiempo Permitido Hrs	Dosis de Ruido MvHrs	Grado de Riesgo Interpretación
	Exposados	No										
Palanquero de madera	15	6	88	88	88	3	98,00025514	79435,1568	1,31946124	454,731054	Alta Exposición	

EVALUACION AMBIENTAL DE RUIDO												
Evaluación del Protector Auditivo												
NOMBRE EMPRESA: Marina Santa Cruz												
FECHA : 28 mayo de 1.998												
Funcionario Responsable :Ing. Dario Sierra Calderón												
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: PREMOLDEADO (2 REBORDES)- Sound Silencer de la Wilson												
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:		VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lo total	NC	Selección Protector
Pulimiento		Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	68,767578		Inadecuado
		Atenu.media protector	27	29	31	33	37	45	36			
		Ajuste con 2DE protec.	3,9	2,9	3	3	4	3,6	4,3			
		Loido en dB(a)	51,7	51,2	57,8	62	66,2	55,2	57,5			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: ESPUMA ESPANDIBLE - Decidamp de la North												
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:		Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector
Pulimiento		Atenu.media protector	33	36	35	40	42	45	46	60,302973		Inadecuado
		Ajuste con 2DE protec.	2,1	1,7	2	1,7	2,1	1,7	2,8			
		Loido en dB(a)	42,1	41,8	51,8	52,4	57,4	51,4	44,5			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: SILICONA MOLDEABLE - Insta-Mold de la I.P.I.												
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:		Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector
Pulimiento		Atenu.media protector	22	26	27	35	41	48	44	65,202203		Inadecuado
		Ajuste con 2DE protec.	3,2	3,2	2	2,2	2,7	2	2,2			
		Loido en dB(a)	55,3	54,8	59,8	58,4	59,6	49	45,3			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: PREMOLDEADO (3 REBORDES)- Com-Fit de la North												
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:		Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector
Pulimiento		Atenu.media protector	30	25	30	32	34	42	46	68,444835		Inadecuado
		Ajuste con 2DE protec.	3	3,3	3,5	2,2	2	4,1	4,6			
		Loido en dB(a)	46,9	56	59,8	61,4	65,2	59,2	48,1			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: LANA DE VIDRIO (CON CUBIERTA PLAST.)- Propp-o-Plast de la Wilson												
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:		Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector
Pulimiento		Atenu.media protector	23	25	26	26	34	41	35	72,126665		Inadecuado
		Ajuste con 2DE protec.	3,6	2,5	2,5	3	3	2,5	3,6			
		Loido en dB(a)	55,1	54,4	61,8	69	67,2	57	57,1			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		EAR DEFENDERS- M.S.A.										
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector	
Pulimiento	Atenu.media protector	26,1	26,1	25,1	30,5	34,3	38	31,8	72,094216		Inadecuado	
	Ajuste con 2DE protec.	3,6	3,4	3,8	2,9	3,1	4,8	4,5				
	Loido en dB(a)	52	55,1	65,3	64,3	67,1	64,6	62,1				
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		ESPUMA ESPANDIBLE - 3M										
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector	
Pulimiento	Atenu.media protector	25,9	34,4	39,7	36,3	38,5	43,3	46,6	65,560267		Inadecuado	
	Aiuste con 2DE protec.	4	4,8	5,2	3,2	3,1	2,3	4,4				
	Loido en dB(a)	53	49,6	53,5	59,1	62,9	54,3	47,1				
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		ESPUMA ESPANDIBLE - Solites 6600 de la Moldex										
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector	
Pulimiento	Atenu.media protector	36	37,3	40,8	40,1	38,3	44,8	48,2	65,303342		Inadecuado	
	Ajuste con 2DE protec.	3,6	4,4	4,7	3,9	3,3	3,9	6,5				
	Loido en dB(a)	42,1	45,9	51,4	56,7	63,5	56	49,7				
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		PREMOLDEADO (3 REBORQUES)- Pura-Band de la Moldex										
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector	
Pulimiento	Atenu.media protector	27,1	25,9	25,3	25,3	31,9	40,2	44,5	75,038579		Inadecuado	
	Ajuste con 2DE protec.	4	4,1	3,7	3,7	4,1	3,8	4,6				
	Loido en dB(a)	51,8	56,7	64,9	71,1	71,5	60,4	49,6				
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		INSTA-MOL Custom Fitted de la Hearing Protectors										
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector	
Pulimiento	Atenu.media protector	30,5	31,4	35,3	37,5	39,5	47,5	45,5	62,852334		Inadecuado	
	Ajuste con 2DE protec.	2,14	2,83	2,24	2,23	2,34	3,04	3,21				
	Loido en dB(a)	44,68	48,66	51,98	55,96	60,38	51,58	45,82				
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		2450 - AZUL - BILSON (OREJERA)										
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector	
Pulimiento	Atenu.media protector	12	16	25	35	37	37	34	69,065879		Inadecuado	
	Aiuste con 2DE protec.	2,1	1,4	1,6	2,2	1,9	1,8	1,6				
	Loido en dB(a)	63,1	61,2	61	58,4	62	59,6	54,1				

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		2301 - AMARILLA - BILSON (OREJERA)									
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector Inadecuado
	Atenu.media protector	15	19	24	33	39	39	34			
	Ajuste con 2DE protec.	2,2	2,9	3	2,2	2,3	2,7	2,3			
	Loido en dB(a)	60,3	61,2	64,8	60,4	60,8	59,4	55,5			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		28-45-40 - NORTH (OREJERA)									
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector Inadecuado
	Atenu.media protector	14	23	32	41	36	34	30			
	Ajuste con 2DE protec.	3,1	2,7	2,5	2,9	2,5	2,7	2,3			
	Loido en dB(a)	63,1	56,8	55,8	53,8	64,2	64,4	59,5			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		28-45-40 - NORTH (OREJERA)									
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector Inadecuado
	Atenu.media protector	17	22	27	37	39	36	36			
	Ajuste con 2DE protec.	2,3	2	2,7	2,7	2,9	2,1	2,1			
	Loido en dB(a)	58,5	56,4	61,2	57,4	62	61,2	53,1			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		PELTOR - H10A									
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector Inadecuado
	Atenu.media protector	17,5	25,7	38,8	42,2	38,8	41,6	42,7			
	Ajuste con 2DE protec.	1,8	2	2,5	2,1	3,1	3,3	1,7			
	Loido en dB(a)	57	52,7	49	51	62,6	58	45,6			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		PELTOR - H9A									
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lo total	NC	Selección Protector Inadecuado
	Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86			
	Atenu.media protector	13,4	16,4	24,7	32,4	37,5	38,5	34,5			
	Ajuste con 2DE protec.	1,4	2,7	2,2	2	2,3	1,3	2,6			
	Loido en dB(a)	60,3	63,4	62,5	60,6	62,3	57,1	55,6			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		PELTOR - H7A									
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector Inadecuado
	Atenu.media protector	17,5	24	29,7	38,4	40	39,6	38,2			
	Ajuste con 2DE protec.	2,8	1,8	1,9	2,2	2,1	2,6	3,8			
	Loido en dB(a)	59	54	56,9	55	59,4	58,6	54,3			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		ARSEG- 9-098										
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:		Nivel presión sonora	87	83	86	89	94	92	86	Lo total	NC	Selección Protector
Pulimiento		Atenu.media protector	12	20	28	37	38	36	33	68,655315		Inadecuado
		Ajuste con 2DE protec.	1,9	1,8	2,4	2,5	2,1	2,4	2,7			
		Loido en dB(a)	62,7	58	59,6	57	61,4	61,8	57,3			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		28-45-00 - NORTH (OREJERA)										
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:		Nivel presión sonora								Lo total	NC	Selección Protector
		Atenu.media protector	17	22	27	37	39	36	36	-20,18679		Selección Adecuada
		Ajuste con 2DE protec.	2,3	2	2,7	2,7	2,9	2,1	2,1			
		Loido en dB(a)	-28,5	-26,6	-24,8	-31,6	-32	-30,8	-32,9			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		28-45-00 - NORTH (OREJERA)										
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:		Nivel presión sonora								Lo total	NC	Selección Protector
		Atenu.media protector	17	22	27	37	39	36	36	-20,18679		Selección Adecuada
		Ajuste con 2DE protec.	2,3	2	2,7	2,7	2,9	2,1	2,1			
		Loido en dB(a)	-28,5	-26,6	-24,8	-31,6	-32	-30,8	-32,9			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		28-45-00 - NORTH (OREJERA)										
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:		Nivel presión sonora								Lo total	NC	Selección Protector
		Atenu.media protector	17	22	27	37	39	36	36	-20,18679		Selección Adecuada
		Ajuste con 2DE protec.	2,3	2	2,7	2,7	2,9	2,1	2,1			
		Loido en dB(a)	-28,5	-26,6	-24,8	-31,6	-32	-30,8	-32,9			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		PREMOLDEADO (3 REBORDES)- Com-Fit de la North										
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:		Nivel presión sonora								Lo total	NC	Selección Protector
		Atenu.media protector	30	25	30	32	34	42	46	-20,84344		Selección Adecuada
		Ajuste con 2DE protec.	3	3,3	3,5	2,2	2	4,1	4,6			
		Loido en dB(a)	-40,1	-27	-26,2	-27,6	-28,8	-32,8	-37,9			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		PREMOLDEADO (3 REBORDES)- Com-Fit de la North										
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:		Nivel presión sonora								Lo total	NC	Selección Protector
		Atenu.media protector	30	25	30	32	34	42	46	-20,84344		Selección Adecuada
		Ajuste con 2DE protec.	3	3,3	3,5	2,2	2	4,1	4,6			
		Loido en dB(a)	-40,1	-27	-26,2	-27,6	-28,8	-32,8	-37,9			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		PREMOLDEADO (3 REBORDES)- Com-Fit de la North									
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora								Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	30	25	30	32	34	42	46	-20,84344		Selección Adecuada
	Ajuste con 2DE protec.	3	3,3	3,5	2,2	2	4,1	4,6			
	Loido en dB(a)	-40,1	-27	-26,2	-27,6	-28,8	-32,8	-37,9			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		EAR DEFENDERS- M.S.A.									
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora								Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	26,1	26,1	25,1	30,5	34,3	38	31,8	-16,6208		Selección Adecuada
	Ajuste con 2DE protec.	3,6	3,4	3,8	2,9	3,1	4,8	4,5			
	Loido en dB(a)	-35	-27,9	-20,7	-24,7	-26,9	-27,4	-23,9			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		EAR DEFENDERS- M.S.A.									
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora								Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	26,1	26,1	25,1	30,5	34,3	38	31,8	-16,6208		Selección Adecuada
	Ajuste con 2DE protec.	3,6	3,4	3,8	2,9	3,1	4,8	4,5			
	Loido en dB(a)	-35	-27,9	-20,7	-24,7	-26,9	-27,4	-23,9			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		EAR DEFENDERS- M.S.A.									
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora								Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	26,1	26,1	25,1	30,5	34,3	38	31,8	-16,6208		Selección Adecuada
	Ajuste con 2DE protec.	3,6	3,4	3,8	2,9	3,1	4,8	4,5			
	Loido en dB(a)	-35	-27,9	-20,7	-24,7	-26,9	-27,4	-23,9			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		EAR DEFENDERS- M.S.A.									
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora								Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	26,1	26,1	25,1	30,5	34,3	38	31,8	-16,6208		Selección Adecuada
	Ajuste con 2DE protec.	3,6	3,4	3,8	2,9	3,1	4,8	4,5			
	Loido en dB(a)	-35	-27,9	-20,7	-24,7	-26,9	-27,4	-23,9			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		EAR DEFENDERS- M.S.A.									
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora								Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	26,1	26,1	25,1	30,5	34,3	38	31,8	-16,6208		Selección Adecuada
	Ajuste con 2DE protec.	3,6	3,4	3,8	2,9	3,1	4,8	4,5			
	Loido en dB(a)	-35	-27,9	-20,7	-24,7	-26,9	-27,4	-23,9			
TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		EAR DEFENDERS- M.S.A.									
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora								Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	26,1	26,1	25,1	30,5	34,3	38	31,8	-16,6208		Selección Adecuada
	Ajuste con 2DE protec.	3,6	3,4	3,8	2,9	3,1	4,8	4,5			
	Loido en dB(a)	-35	-27,9	-20,7	-24,7	-26,9	-27,4	-23,9			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO:		EAR DEFENDERS- M.S.A.							Lo total	NC	Selección Protector Selección Adecuada
NOMBRE PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora										
	Atenu. media protector	26,1	26,1	25,1	30,5	34,3	38	31,8	-16,6208		
	Ajuste con 2DE protec.	3,6	3,4	3,8	2,9	3,1	4,8	4,5			
	Loido en dB(a)	-35	-27,9	-20,7	-24,7	-26,9	-27,4	-23,9			

EVALUACION AMBIENTAL DE RUIDO

Estimación del Grado de Riesgo

NOMBRE EMPRESA: Tuvini Cia Ltda

FECHA :6 de Septiembre de 1.997

Funcionario Responsable :Ing. Dario Sierra Calderon

PUESTO DE TRABAJO	Trabajadores Expuestos No	Tiempo Real Exposición Hrs	Presión Sonora			Número de Mediciones No	Lo Promedio dB(A)	Promedio P dB(A)	Tiempo Permitido Hrs	Dosis de Ruido Hrs/Hrs	Grado de riesgo Interpretación
			L1 dB(A)	L2 dB(A)	L3 dB(A)						
Taller :											
Pulidora Electrica	3	2	96,8	96,8	96,8	3	96,800293	69185,43	1,55826588	128,347802	Alta Exposición
Planta de Compuestos :											
Molino No 2	2	6	100,1	100,1	100,1	3	100,1002	101160,28	0,98620531	608,392585	Alta Exposición
Mezclador	3	8	91,8	91,8	91,8	3	91,800521	38906,848	3,11643325	256,703717	Alta Exposición
Preparación de Compuestos	1	9	91,8	91,8	91,8	3	91,800521	38906,848	3,11643325	288,791682	Alta Exposición
Area de Inyección :											
Maquina No 1	1	8	78,7	78,7	78,7	3	78,702354	8612,2709	19,1534089	41,7680217	Baja Exposición
Maquina No 3	1	8	80,6	80,6	80,6	3	80,601891	10717,526	14,7191428	54,350991	Mediana Exposición
Area Polietileno :											
Soplado	1	7	85,5	85,5	85,5	3	85,501076	18838,824	7,46315073	93,7941662	Mediana Exposición
Flexografia	1	7	85,1	85,1	85,1	3	85,101127	17991,042	7,88862951	88,7353119	Mediana Exposición
Selladora	1	7	84,3	84,3	84,3	3	84,301235	16408,231	8,8137315	79,4215254	Mediana Exposición
Area de P.V.C. :											
Cuarto de control	1	7	79,8	79,8	79,8	3	79,802074	9774,7055	16,4450931	42,5658887	Baja Exposición
Laboratorio	2	7	70,8	70,8	70,8	3	70,805843	3469,7018	57,2352236	12,2302309	Baja Exposición
Maquina Extrusora No 2	1	7	83,9	83,9	83,9	3	83,901293	15669,844	9,31619802	75,1379478	Mediana Exposición
Llenado No 3	1	7	84,7	84,7	84,7	3	84,70118	17181,417	8,33836234	83,9493382	Mediana Exposición
Camara de Refrigeración No	1	7	85,4	85,4	85,4	3	85,401088	18623,205	7,56731936	92,503034	Mediana Exposición
Sierra de Corte	1	7	84,7	84,7	84,7	3	84,70118	17181,417	8,33836234	83,9493382	Mediana Exposición
Zona de Descarga de tubos	1	7	83,1	83,1	83,1	3	83,101418	14291,273	10,4086882	67,2515104	Mediana Exposición
Camara de Refrigeración No	1	7	83,6	83,6	83,6	3	83,601339	15137,946	9,71175626	72,0775915	Mediana Exposición
Sierra de Corte	1	7	98,3	98,3	98,3	3	98,300246	82226,598	1,26571334	553,047815	Alta Exposición

SELECCION DEL TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO :

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: PREMOLDEADO (2 REBORDES)

PUESTO DE TRABAJO:	VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lo total	NC	Selección Protector
Abocardadora de Tubos	Nivel presión sonora	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1	79,90817906	85	Selección Adecuada
	Atenu.media protector	27	29	31	33	37	45	36			
	Ajuste con 2DE protec.	3,9	2,9	3	3	4	3,6	4,3			
	Loido en dB(a)	64,9	75,8	73	68	68	61,2	73,6			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: ESPUMA ESPANDIBLE

PUESTO DE TRABAJO:	VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lo total	NC	Selección Protector
Abocardadora de Tubos	Nivel presión sonora	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1	71,11839085	85	Selección Adecuada
	Atenu.media protector	33	36	35	40	42	45	46			
	Ajuste con 2DE protec.	2,1	1,7	2	1,7	2,1	1,7	2,8			
	Loido en dB(a)	55,3	66,4	67	58,4	59,2	57,4	60,6			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: SILICONA MOLDEABLE

PUESTO DE TRABAJO:	VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lo total	NC	Selección Protector
Abocardadora de Tubos	Nivel presión sonora	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1	81,19354282	85	Selecione Otro
	Atenu.media protector	22	26	27	35	41	48	44			
	Ajuste con 2DE protec.	3,2	3,2	2	2,2	2,7	2	2,2			
	Loido en dB(a)	68,5	79,4	75	64,4	61,4	55	61,4			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: PREMOLDEADO (3 REBORDES)

PUESTO DE TRABAJO:	VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lo total	NC	Selección Protector
Abocardadora de Tubos	Nivel presión sonora	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1	82,14606224	85	Selecione Otro
	Atenu.media protector	30	25	30	32	34	42	46			
	Ajuste con 2DE protec.	3	3,3	3,5	2,2	2	4,1	4,6			
	Loido en dB(a)	60,1	80,6	75	67,4	67	65,2	64,2			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: LANA DE VIDRIO (CON CUBIERTA PLAST.)

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	Lo total	NC	Selección Protector Seleccione Otro
PUESTO DE TRABAJO:											
	Nivel presión sonora	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1	82,98343538	85	
	Atenu.media protector	23	25	26	26	34	41	35			
Abocardadora de Tubos	Ajuste con 2DE protec.	3,6	2,5	2,5	3	3	2,5	3,6			
	Loido en dB(a)	68,3	79	77	75	69	63	73,2			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: EAR DEFENDERS

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	Lo total	NC	Selección Protector Seleccione Otro
PUESTO DE TRABAJO:											
	Nivel presión sonora	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1	84,84110605	85	
	Atenu.media protector	26,1	26,1	25,1	30,5	34,3	38	31,8			
Abocardadora de Tubos	Ajuste con 2DE protec.	3,6	3,4	3,8	2,9	3,1	4,8	4,5			
	Loido en dB(a)	65,2	79,7	80,5	70,3	68,9	70,6	78,2			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: 2450 - AZUL - BILSON (OREJERA)

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	Lo total	NC	Selección Protector Inadecuado
PUESTO DE TRABAJO:											
	Nivel presión sonora	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1	86,84656361	85	
	Atenu.media protector	12	16	25	35	37	37	34			
Abocardadora de Tubos	Ajuste con 2DE protec.	2,1	1,4	1,6	2,2	1,9	1,8	1,6			
	Loido en dB(a)	76,3	85,8	76,2	64,4	63,8	65,6	70,2			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: 2301 - AMARILLA - BILSON (OREJERA)

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	Lo total	NC	Selección Protector Inadecuado
PUESTO DE TRABAJO:											
	Nivel presión sonora	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1	87,21549493	85	
	Atenu.media protector	15	19	24	33	39	39	34			
Abocardadora de Tubos	Ajuste con 2DE protec.	2,2	2,9	3	2,2	2,3	2,7	2,3			
	Loido en dB(a)	73,5	85,8	80	66,4	62,6	65,4	71,6			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: 28-45-40 - NORTH (OREJERA)

		VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	Lo total	NC	Selección Protector Seleccione Otro
PUESTO DE TRABAJO:		Nivel presión sonora	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1			
Abocardadora de Tubos		Atenu.media protector	14	23	32	41	36	34	30	83,90041385	85	
		Ajuste con 2DE protec.	3,1	2,7	2,5	2,9	2,5	2,7	2,3			
		Loido en dB(a)	76,3	81,4	71	59,8	66	70,4	75,6			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: 28-45-00 - NORTH (OREJERA)

		VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	Lo total	NC	Selección Protector Seleccione Otro
PUESTO DE TRABAJO:		Nivel presión sonora	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1			
Abocardadora de Tubos		Atenu.media protector	17	22	27	37	39	36	36	83,06398251	85	
		Ajuste con 2DE protec.	2,3	2	2,7	2,7	2,9	2,1	2,1			
		Loido en dB(a)	71,7	81	76,4	63,4	63,8	67,2	69,2			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: SERIE H10A Twin Cup - Headband (NRR 29)

		VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	Lo total	NC	Selección Protector Selección Adecuada
PUESTO DE TRABAJO:		Nivel presión sonora	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1			
Abocardadora de Tubos		Atenu.media protector	17,5	25,7	38,8	42,2	38,8	41,6	42,7	78,69531771	85	
		Ajuste con 2DE protec.	1,8	2,0	2,5	2,1	3,1	3,3	1,7			
		Loido en dB(a)	70,2	77,3	64,2	57	64,4	64	61,7			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: SERIE H10B Twin Cup - neckband (NRR 28)

		VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz	Lo total	NC	Selección Protector Selección Adecuada
PUESTO DE TRABAJO:		Nivel presión sonora	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1			
Abocardadora de Tubos		Atenu.media protector	16,8	24,4	38,8	41,8	38,6	42,7	42,8	80,57130519	85	
		Ajuste con 2DE protec.	2,2	2,5	1,6	2,1	3,2	2,2	1,9			
		Loido en dB(a)	71,7	79,6	62,4	57,4	64,8	60,7	62			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: SERIE - H9A (NRR 22)

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz			
PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1	Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	13,4	16,4	24,7	32,4	37,5	38,5	34,5	88,65480508	85	Inadecuado
Abocardadora de Tubos	Ajuste con 2DE protec.	1,4	2,7	2,2	2,0	2,3	1,3	2,6			
	Loido en dB(a)	73,5	88	77,7	66,6	35	63,1	71,7			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: Arseg Copa , Ref : 9-098

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz			
PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1	Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	12	20	28	37	38	36	33	84,51881399	85	Selecione Otro
Abocardadora de Tubos	Ajuste con 2DE protec.	1,9	1,8	2,4	2,5	2,1	2,4	2,7			
	Loido en dB(a)	75,9	82,6	74,8	63	63,2	67,8	73,4			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIONADO: Arseg Tapòn. Ref : 9 - 090

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2 KHz	4 KHz	8 KHz			
PUESTO DE TRABAJO:	Nivel presión sonora	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1	Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	17	20	23	25	30	25	30	86,57138798	85	Inadecuado
Abocardadora de Tubos	Ajuste con 2DE protec.	1,9	1,8	2,4	2,5	2,1	2,4	2,7			
	Loido en dB(a)	70,9	82,6	79,8	75	71,2	78,8	76,4			

ANALISIS DE FRECUENCIAS

PUESTO DE TRABAJO	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lo Total	Tiempo de Exposición	Tiempo Permitido	Dosis de Ruido	Grado de Riesgo Interpretación
Goitti	111,2	101,6	94,2	90	84,8	88	98,1	101,342018	7	0,83023778	843,13196	Alta Exposición
decibeles (A):	95	93	91	90	86	89	97					
Dobladora Automatica RG-35-25	97,2	89,6	87,2	80	73,8	83	73,1	89,5503032	7	4,2573018	164,42339	Alta Exposición
decibeles (A):	81	81	84	80	75	84	72					
Cortadora de Chapetas	100,2	93,6	91,2	86	84,2	79	85,1	93,6067035	4	2,42613411	164,87135	Alta Exposición
decibeles (A):	84	85	88	86	85,4	80	84					
Soldadura de Puntos	84,2	83,6	83,2	81	81,8	86	89,1	92,0289564	7	3,01928872	231,84268	Alta Exposición
decibeles (A):	68	75	80	81	83	87	88					
Pintura-Bonderizado	100,2	94,6	88,2	85	77,8	73	70,1	91,4433951	7	3,27460522	213,76623	Alta Exposición
decibeles (A):	84	86	85	85	79	74	69					
Taladrar y Remachar Bases "A"	106,2	98,6	85,2	96	86,8	88	89,1	99,1359156	7	1,12725732	620,97623	Alta Exposición
decibeles (A):	90	90	82	96	88	89	88					
Fijar Bases	92,2	87,6	90,2	93	88,8	84	83,1	96,1176686	7	1,7129301	408,65649	Alta Exposición
decibeles (A):	76	79	87	93	90	85	82					
Desbarbar Tuberías	99,2	88,6	84,2	84	79,8	83	96,1	96,2489713	2	1,68203269	118,90375	Alta Exposición
decibeles (A):	83	80	81	84	81	84	95					
Cortar Laminillas de Aluminio	111,2	104,6	97,2	95	91,8	90	90,1	102,270129	7	0,730003	958,90017	Alta Exposición
decibeles (A):	95	96	94	95	93	91	89					
Abocardadora de Tubos	100,2	107,6	101,2	95	95,8	98	102,1	106,355916	7	0,41431983	1689,516	Alta Exposición
decibeles (A):	84	99	98	95	97	99	101					

PUESTO DE TRABAJO	FRECUENCIAS - Hz								Tiempo de Exposición	Tiempo Permitido	Dosis de Ruido	Grado de Riesgo Interpretación
	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 KHz	2KHz	4 KHz	8 KHz	Lo Total				
Atomillar Ventilador, Compresor	88,2	90,6	92,2	90	87,8	83	93,1	96,6267064	7	1,59621913	438,53628	Alta Exposición
decibeles (A):	72	82	89	90	89	84	92					
Goitti	106,2	97,6	90,2	86	72,8	82	90,1	95,6967769	7	1,81584948	385,49451	Alta Exposición
decibeles (A):	90	89	87	86	74	83	89					
Pulir Metales	91,2	87,6	77,2	90	89,8	92	95,1	98,389906	1	1,25007859	79,99497	Mediana Exposición
decibeles (A):	75	79	74	90	91	93	94					
Corte de Madera	87,2	81,6	85,2	84	89,8	94	98,1	99,9455009	6	1,00758379	595,48397	Alta Exposición
decibeles (A):	71	73	82	84	91	95	97					
Pulidora	105,2	91,6	87,2	82	83,8	91	103,1	102,822501	1	0,67618965	147,8875	Alta Exposición
decibeles (A):	89	83	84	82	85	92	102					

ATENUACIÓN MEDIA DEL RUIDO QUE OFRECEN ALGUNOS PROTECTORES AUDITIVOS DEL TIPO TAPON

TIPO DE TAPON	NOMBRE COMERCIAL	FABRICANTE PRODUCTO	Atenuación media en dB por Frecuencias en Hertz y Desviación Estandard						
			125	250	500	1000	2000	4000	8000
PREMOLDEADO (2 REBORDES)	Sound Silencer	Wilson, U.S.A.	27 3,9	29 2,9	31 3	33 3	37 4	45 3,6	36 4,3
ESPUMA EXPANDIBLE	Decklamp	North, U.S.A	33 2,1	36 1,7	35 2	40 1,7	42 2,1	45 1,7	46 2,8
SILICONA MOLDEABLE	Insta-Mold	I.P.I., U.S.A	22 3,2	26 3,2	27 2	35 2,2	41 2,7	48 2	44 2,2
PREMOLDEADO (3 REBORDES)	Com-Fit	North, U.S.A.	30 3	25 3,3	30 3,5	32 2,2	34 2	42 4,1	46 4,6
LANA DE VIDRIO (CON CUBIERTA PLAST.)	Propp-o-plast	Bilson, Suecia	23 3,6	25 2,5	26 2,5	26 3	34 3	41 2,5	35 3,6
EAR DEFENDERS	Ear Defenders	MSA, U.S.A.	26,1 3,6	26,1 3,4	25,1 3,8	30,5 2,9	34,3 3,1	38 4,8	31,8 4,5

ATENUACION MEDIA DEL RUIDO QUE OFRECEN ALGUNOS PROTECTORES AUDITIVOS DEL TIPO OREJERA

TIPO DE OREJERA	NOMBRE COMERCIAL	FABRICANTE PRODUCTO	Atenuación media en dB por Frecuencias en Hertz y Desviación Estandard						
			125	250	500	1000	2000	4000	8000
2450 - AZUL - BILSON (OREJERA)		Bilson, Suecia	12 2,1	16 1,4	25 1,6	35 2,2	37 1,9	37 1,8	34 1,6
2301 - AMARILLA - BILSON (OREJERA)		Bilson, Suecia	15 2,2	19 2,9	24 3	33 2,2	39 2,3	39 2,7	34 2,3
28-45-40 - NORTH (OREJERA)		North, U.S.A.	14 3,1	23 2,7	32 2,5	41 2,9	36 2,5	34 2,7	30 2,3
28-45-00 - NORTH (OREJERA)		North, U.S.A.	17 2,3	22 2	27 2,7	37 2,7	39 2,9	36 2,1	36 2,1
SERIE H10A Twin Cup - Headband (NRR 29)		PELTOR	17,5 1,8 2,0	25,7	38,8 2,5	42,2 2,1	38,8 3,1	41,6 3,3	42,7 1,7
SERIE H10B Twin Cup - neckband (NRR 28)		PELTOR	16,8 2,2	24,4 2,5	38,8 1,6	41,8 2,1	38,6 3,2	42,7 2,2	42,8 1,9
SERIE H10P3E Twin Cup helmet attachment (NRR 26)		PELTOR	16,1 2,9	24,0 3,6	38,7 3,2	37,9 3,1	38,1 3,5	42,3 3,4	42,0 3,1
SERIE - H9A (NRR 22)		PELTOR	13,4 1,4	16,4 2,7	24,7 2,2	32,4 2,9	37,5 2,3	38,5 1,3	34,5 2,6
SERIE - H9P3E (NRR 20)		PELTOR	10,5 2,3	15,3 2,4	23,0 2,7	32,6 2,7	36,1 3,2	36,1 2,9	32,3 3,3
SERIE - H7A (NRR 27)		PELTOR	17,5 2,8	24,0 1,8	29,7 1,9	38,4 2,2	40,0 2,1	39,6 2,6	38,2 3,8
SERIE H7B (NRR 22)		PELTOR	13,8 3,5	20,3 3,4	27,3 2,8	37,8 3,3	38,0 3	35,5 3,5	35,0 4
SERIE H7F (NRR 24)		PELTOR	15,0 2,9	21,9 1,7	28,8 2,4	36,6 3,9	38,1 3,7	36,8 3,2	38,6 4,2
SERIE H7P3E (NRR 24)			14,1 2,1	18,8 2,0	28,1 3,0	36,2 2,1	35,6 2,2	35,0 2,3	36,0 2,4
SERIE H8AV (NRR 20)		PELTOR	12,1 1,9	13,2 2,2	23,2 1,6	32,5 2,5	34,6 3,2	39,2 2,6	36,6 2,8
SERIE H8P3E/V (NRR 20)		PELTOR	11,5 2,1	13,7 1,9	23,7 1,9	32,5 2,9	33,8 2,3	40,3 2,5	35,6 3,8
SERIE H8F/V (NRR 22)		PELTOR	12,6 2,1	12,8 1,4	23,2 1,4	32,1 2,2	34,9 2,3	40,2 1,4	38,3 3,8

ATENUACIÓN MEDIA DEL RUIDO QUE OFRECEN ALGUNOS PROTECTORES AUDITIVOS DEL TIPO TAPON

TIPO DE TAPON	NOMBRE COMERCIAL	FABRICANTE PRODUCTO	Atenuación media en dB por Frecuencias en Hertz y Desviación Estandar							
			125	250	500	1000	2000	4000	8000	Protec
Arseg Copa , Ref : 9-098		Arseg	12	20	28	37	38	36	33	
			1,9	1,8	2,4	2,5	2,1	2,4	2,7	
Arseg Tapón. Ref : 9 - 090		Arseg	17	20	23	25	30	25	30	
			1,9	1,8	2,4	2,5	2,1	2,4	2,7	

EVALUACION AMBIENTAL DE RUIDO

Evaluación del Protector Auditivo

NOMBRE EMPRESA: Tuviniil Cia Ltda

FECHA :6 de Septiembre de 1.997

Funcionario Responsable :Ing. Dario Sierra Calderón

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN PREMOLDEADO (2 REBORDES)- Sound Silencer de la Wilson

PUESTO DE TRABAJO	VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lo total	NC	Selección Protector
Corte de Tubos de 4"	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6	71,9589391	85	Selección Adecuada
	Atenu.media protector	27	29	31	33	37	45	36			
	Ajuste con 2DE protec	3,9	2,9	3	3	4	3,6	4,3			
	Loido en dB(a)	46,8	50,3	54,2	54,5	66,3	57	70,1			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN ESPUMA ESPANDIBLE - Decidamp de la North

PUESTO DE TRABAJO	VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lo total	NC	Selección Protector
Corte de Tubos de 4"	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6	61,4571072	85	Selección Adecuada
	Atenu.media protector	33	36	35	40	42	45	46			
	Ajuste con 2DE protec	2,1	1,7	2	1,7	2,1	1,7	2,8			
	Loido en dB(a)	37,2	40,9	48,2	44,9	57,5	53,2	57,1			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN SILICONA MOLDEABLE - Insta-Mold de la I.P.I.

PUESTO DE TRABAJO	VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lo total	NC	Selección Protector
Corte de Tubos de 4"	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6	64,0910273	85	Selección Adecuada
	Atenu.media protector	22	26	27	35	41	48	44			
	Ajuste con 2DE protec	3,2	3,2	2	2,2	2,7	2	2,2			
	Loido en dB(a)	50,4	53,9	56,2	50,9	59,7	50,8	57,9			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN PREMOLDEADO (3 REBORDES)- Com-Fit de la North

PUESTO DE TRABAJO	VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lo total	NC	Selección Protector
Corte de Tubos de 4"	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6	68,3404203	85	Selección Adecuada
	Atenu.media protector	30	25	30	32	34	42	46			
	Ajuste con 2DE protec	3	3,3	3,5	2,2	2	4,1	4,6			
	Loido en dB(a)	42	55,1	56,2	53,9	65,3	61	60,7			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN LANA DE VIDRIO (CON CUBIERTA PLAST.)- Propp-o-Plast de la Bilson

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			
PUESTO DE TRABAJO	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6	Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	23	25	26	26	34	41	35	72,5196059	85	Selección Adecuada
Corte de Tubos de 4"	Ajuste con 2DE protec	3,6	2,5	2,5	3	3	2,5	3,6			
	Loido en dB(a)	50,2	53,5	58,2	61,5	67,3	58,8	69,7			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN EAR DEFENDERS- M.S.A.

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			
PUESTO DE TRABAJO	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6	Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	26,1	26,1	25,1	30,5	34,3	38	31,8	76,1697282	85	Selección Adecuada
Corte de Tubos de 4"	Ajuste con 2DE protec	3,6	3,4	3,8	2,9	3,1	4,8	4,5			
	Loido en dB(a)	47,1	54,2	61,7	56,8	67,2	66,4	74,7			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN ESPUMA ESPANDIBLE - 3M

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			
PUESTO DE TRABAJO	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6	Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	25,9	34,4	39,7	36,3	38,5	43,3	46,6	65,7017632	85	Selección Adecuada
Corte de Tubos de 4"	Ajuste con 2DE protec	4	4,8	5,2	3,2	3,1	2,3	4,4			
	Loido en dB(a)	48,1	48,7	49,9	51,6	63	56,1	59,7			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN ESPUMA ESPANDIBLE - Softies 6600 de la Moldex

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			
PUESTO DE TRABAJO	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6	Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	36	37,3	40,8	40,1	38,3	44,8	48,2	66,7869808	85	Selección Adecuada
Corte de Tubos de 4"	Ajuste con 2DE protec	3,6	4,4	4,7	3,9	3,3	3,9	6,5			
	Loido en dB(a)	37,2	45	47,8	49,2	63,6	57,8	62,3			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN PREMOLDEADO (3 REBORDES)- Pura-Band de la Moldex

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			
PUESTO DE TRABAJO	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6	Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	27,1	25,9	25,3	25,3	31,9	40,2	44,5	73,3930372	85	Selección Adecuada
Corte de Tubos de 4"	Ajuste con 2DE protec	4	4,1	3,7	3,7	4,1	3,8	4,6			
	Loido en dB(a)	46,9	55,8	61,3	63,6	71,6	62,2	62,2			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN INSTA-MOL Custom Fitted de la Hearing Protectors

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lo total	NC	Selección Protector Selección Adecuada
PUESTO DE TRABAJO	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6			
Corte de Tubos de 4"	Atenu.media protector	30,5	31,4	35,3	37,5	39,5	47,5	45,5	63,4983658	85	
	Ajuste con 2DE protec	2,14	2,83	2,24	2,23	2,34	3,04	3,21			
	Loido en dB(a)	39,78	47,76	48,38	48,46	60,48	53,38	58,42			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN 2450 - AZUL - BILSON (OREJERA)

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lo total	NC	Selección Protector Selección Adecuada
PUESTO DE TRABAJO	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6			
Corte de Tubos de 4"	Atenu.media protector	12	16	25	35	37	37	34	70,0364689	85	
	Ajuste con 2DE protec	2,1	1,4	1,6	2,2	1,9	1,8	1,6			
	Loido en dB(a)	58,2	60,3	57,4	50,9	62,1	61,4	66,7			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN 2301 - AMARILLA - BILSON (OREJERA)

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lo total	NC	Selección Protector Selección Adecuada
PUESTO DE TRABAJO	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6			
Corte de Tubos de 4"	Atenu.media protector	15	19	24	33	39	39	34	70,7687937	85	
	Ajuste con 2DE protec	2,2	2,9	3	2,2	2,3	2,7	2,3			
	Loido en dB(a)	55,4	60,3	61,2	52,9	60,9	61,2	68,1			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN 28-45-40 - NORTH (OREJERA)

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lo total	NC	Selección Protector Selección Adecuada
PUESTO DE TRABAJO	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6			
Corte de Tubos de 4"	Atenu.media protector	14	23	32	41	36	34	30	73,8626142	85	
	Ajuste con 2DE protec	3,1	2,7	2,5	2,9	2,5	2,7	2,3			
	Loido en dB(a)	58,2	55,9	52,2	46,3	64,3	66,2	72,1			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN 28-45-00 - NORTH (OREJERA)

VARIABLES		125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz	Lo total	NC	Selección Protector Selección Adecuada
PUESTO DE TRABAJO	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6			
Corte de Tubos de 4"	Atenu.media protector	17	22	27	37	39	36	36	69,339673	85	
	Ajuste con 2DE protec	2,3	2	2,7	2,7	2,9	2,1	2,1			
	Loido en dB(a)	53,6	55,5	57,6	49,9	62,1	63	65,7			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN PELTOR - H10A

	VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			
PUESTO DE TRABAJO	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6	Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	17,5	25,7	38,8	42,2	38,8	41,6	42,7	65,8527696	85	Selección Adecuada
Corte de Tubos de 4"	Ajuste con 2DE protec	1,8	2	2,5	2,1	3,1	3,3	1,7			
	Loido en dB(a)	52,1	51,8	45,4	43,5	62,7	59,8	58,2			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN PELTOR - H9A

	VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			
PUESTO DE TRABAJO	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6	Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	13,4	16,4	24,7	32,4	37,5	38,5	34,5	70,872993	85	Selección Adecuada
Corte de Tubos de 4"	Ajuste con 2DE protec	1,4	2,7	2,2	2	2,3	1,3	2,6			
	Loido en dB(a)	55,4	62,5	58,9	53,1	62,4	58,9	68,2			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN PELTOR - H7A

	VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			
PUESTO DE TRABAJO	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6	Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	17,5	24	29,7	38,4	40	39,6	38,2	68,8177033	85	Selección Adecuada
Corte de Tubos de 4"	Ajuste con 2DE protec	2,8	1,8	1,9	2,2	2,1	2,6	3,8			
	Loido en dB(a)	54,1	53,1	53,3	47,5	59,5	60,4	66,9			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN ARSEG- 9-098

	VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			
PUESTO DE TRABAJO	Nivel presión sonora	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6	Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	12	20	28	37	38	36	33	71,7835614	85	Selección Adecuada
Corte de Tubos de 4"	Ajuste con 2DE protec	1,9	1,8	2,4	2,5	2,1	2,4	2,7			
	Loido en dB(a)	57,8	57,1	56	49,5	61,5	63,6	69,9			

TIPO DE PROTECTOR AUDITIVO SELECCIÓN 28-45-00 - NORTH (OREJERA)

	VARIABLES	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1000 Hz	2000 Hz	4000 Hz	8000 Hz			
PUESTO DE TRABAJO	Nivel presión sonora								Lo total	NC	Selección Protector
	Atenu.media protector	17	22	27	37	39	36	36	-20,1867875		Selección Adecuada
	Ajuste con 2DE protec	2,3	2	2,7	2,7	2,9	2,1	2,1			
	Loido en dB(a)	-28,5	-26,6	-24,8	-31,6	-32	-30,8	-32,9			

EVALUACION AMBIENTAL DE RUIDO

Analisis de Frecuencias

NOMBRE EMPRESA: Tuviniil Cia Ltda

FECHA :6 de Septiembre de 1.997

Funcionario Responsable :Ing. Dario Sierra Calderòn

PUESTO DE TRABAJO	Frecuencias - Hz								Tiempo Exposición	Tiempo Permitido	Dosis de Ruido	Grado de Riesgo Interpretación
	125	250	500	1000	2000	4000	8000	Lo total				
Pulidora Eléctrica	76,4	80,2	86,6	92,6	94,8	93,7	87,3	99,7327239	2	1,03774733	192,72514	Alta Exposición
decibeles (A):	60,2	71,6	83,4	92,6	96	94,7	86,2					
Molino No 2	103,1	93,7	91,3	92,6	91,4	91,1	93,3	99,2323497	6	1,11228775	539,428761	Alta Exposición
decibeles (A):	86,9	85,1	88,1	92,6	92,6	92,1	92,2					
Mezclador	96,6	86	86,6	85,4	83,8	87,3	85,3	92,9785949	8	2,6468584	302,245107	Alta Exposición
decibeles (A):	80,4	77,4	83,4	85,4	85	88,3	84,2					
Preparación de Compuestos	83,9	85,8	86,6	84,2	85,1	77,6	77,6	90,3497464	9	3,81068597	236,17795	Alta Exposición
decibeles (A):	67,7	77,2	83,4	84,2	86,3	78,6	76,5					
Corte tubos de 4"	82,1	82,1	82,4	81,5	94,1	93,8	98,6	100,892873	7	0,88357557	792,235572	Alta Exposición
decibeles (A):	65,9	73,5	79,2	81,5	95,3	94,8	97,5					

ATENUACION MEDIA DEL RUIDO QUE OFRECEN ALGUNOS PROTECTORES AUDITIVOS DEL TIPO TAPON								
TIPO DE TAPON	Atenuación media en dB por Frecuencias en Hertz y Desviación Estandard							
	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
PREMOLDEADO (2 REBORDES)- Sound Silencer de la Wilson	27	29	31	33	37	45	36	
	3,9	2,9	3	3	4	3,6	4,3	
ESPUMA EXPANDIBLE - Decidamp de la North	33	36	35	40	42	45	46	
	2,1	1,7	2	1,7	2,1	1,7	2,8	
SILICONA MOLDEABLE - Insta-Mold de la I.P.I.	22	26	27	35	41	48	44	
	3,2	3,2	2	2,2	2,7	2	2,2	
PREMOLDEADO (3 REBORDES)- Com-Fit de la North	30	25	30	32	34	42	46	
	3	3,3	3,5	2,2	2	4,1	4,6	
LANA DE VIDRIO (CON CUBIERTA PLAST.)- Propp-o-Plast de la Bilson	23	25	26	26	34	41	35	
	3,6	2,5	2,5	3	3	2,5	3,6	
EAR DEFENDERS- M.S.A.	26,1	26,1	25,1	30,5	34,3	38	31,8	
	3,6	3,4	3,8	2,9	3,1	4,8	4,5	
ESPUMA EXPANDIBLE - 3M	25,9	34,4	39,7	36,3	38,5	43,3	46,6	
	4	4,8	5,2	3,2	3,1	2,3	4,4	
ESPUMA EXPANDIBLE - Softies 6600 de la Moldex	36	37,3	40,8	40,1	38,3	44,8	48,2	
	3,6	4,4	4,7	3,9	3,3	3,9	6,5	
PREMOLDEADO (3 REBORDES)- Pura-Band de la Moldex	27,1	25,9	25,3	25,3	31,9	40,2	44,5	
	4	4,1	3,7	3,7	4,1	3,8	4,6	
PREMOLDEADO - Arseg 9-090	17	20	23	25	30	25	30	
	1,9	1,8	2,4	2,5	2,1	2,4	2,7	
INSTA-MOL Custon Fitted de la Hearing Protectors	30,5	31,4	35,3	37,5	39,5	47,5	45,5	
	2,14	2,83	2,24	2,23	2,34	3,04	3,21	
ATENUACION MEDIA DEL RUIDO QUE OFRECEN ALGUNOS PROTECTORES AUDITIVOS DEL TIPO OREJERA								
TIPO DE OREJERA	Atenuación media en dB por Frecuencias en Hertz y Desviación Estandard							
	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
2450 - AZUL - BILSON (OREJERA)	12	16	25	35	37	37	34	
	2,1	1,4	1,6	2,2	1,9	1,8	1,6	
2301 - AMARILLA - BILSON (OREJERA)	15	19	24	33	39	39	34	
	2,2	2,9	3	2,2	2,3	2,7	2,3	
28-45-40 - NORTH (OREJERA)	14	23	32	41	36	34	30	
	3,1	2,7	2,5	2,9	2,5	2,7	2,3	
28-45-00 - NORTH (OREJERA)	17	22	27	37	39	36	36	
	2,3	2	2,7	2,7	2,9	2,1	2,1	

Protec

PELTOR - H10A	17,5	25,7	38,8	42,2	38,8	41,6	42,7	
	1,8	2	2,5	2,1	3,1	3,3	1,7	
PELTOR - H9A	13,4	16,4	24,7	32,4	37,5	38,5	34,5	
	1,4	2,7	2,2	2	2,3	1,3	2,6	
PELTOR - H7A	17,5	24	29,7	38,4	40	39,6	38,2	
	2,8	1,8	1,9	2,2	2,1	2,6	3,8	
ARSEG- 9-098	12	20	28	37	38	36	33	
	1,9	1,8	2,4	2,5	2,1	2,4	2,7	