



**UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
DEPARTAMENTO DE POSGRADO**

**TESIS DE GRADO  
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE  
MAGÍSTER EN SEGURIDAD, HIGIENE INDUSTRIAL  
Y SALUD OCUPACIONAL.**

**TEMA  
“RUIDO LABORAL EN UNA EMPRESA  
METALMECÁNICA”**

**AUTOR  
Dr. MUÑOZ SUÁREZ JOSÉ GABRIEL**

**DIRECTOR DE TESIS  
ING. IND. OTERO GOROTIZA TOMAS MSc.**

**GUAYAQUIL – ECUADOR  
2016**

## **DECLARACIÓN DE AUTORÍA**

“La responsabilidad del contenido de este trabajo de titulación, me corresponde exclusivamente: y el Patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”.

**Dr. Muñoz Suárez José Gabriel.**  
**C C. 0910594878**

## DEDICATORIA

A Dios y a mis padres, especialmente a mi madre Carmen Suarez de Muñoz, que estuvo pendiente y siempre empujándome moral y económicamente para dar comienzo a esta Maestría, y con sus consejos, a mi padre Augusto Muñoz Rivera ha sido y es el ejemplo de mi vida, a mi familia, mi Esposa Luz Dolores Vallejo de Muñoz, mis hijos Doménica y Camilo que me inspiraron la importancia de siempre ver hacia adelante y ser un ejemplo para que si Dios quiere sigan y mejoren mis pasos, mis hermanos Leónidas, Fátima y en especial a mi Hermano Oswaldo Muñoz Suárez con sus consejos me ayudaron para ser una persona de bien y a toda mi familia que siempre estuvo conmigo para apoyarme.

## **AGRADECIMIENTO**

A todos los profesores de la maestría que hicieron tener más interés por la Seguridad y Salud Ocupacional.

## INDICE GENERAL

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
	<b>PROLOGO</b>	1

## CAPITULO I PERFIL DEL PROYECTO

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.1	Introducción	2
1.2	Planteamiento del problema	2
1.3	Justificación del problema	2
1.4	Objetivos	4
1.4.1	Objetivo general	4
1.4.2	Objetivos específicos	4
1.5	Marco teórico	5
1.5.1	Antecedentes de la investigación	5
1.5.2	Fundamentación filosófica	6
1.5.3	Fundamentación tecnológica	7
1.5.4	Fundamentación teórica	7
1.5.4.1	Seguridad y salud ocupacional	8
1.5.4.2	Medicina del trabajo	9
1.5.4.3	Higiene industrial	9
1.5.4.4	La higiene en las industrias	9
1.5.4.5	Programa de higiene industrial	10
1.5.4.6	Prevención de riesgos laborales	11
1.5.4.7	Importancia de la prevención de accidentes	11
1.5.4.8	Identificación de riesgos	12
1.5.4.9	Riesgos	14
1.5.4.9.1	Riesgo laboral	15

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1.5.5	Condiciones de trabajo	15
1.5.6	Riesgos físicos	16
1.5.7	Factores de riesgos	16
1.5.7.1	Factores físicos	16
1.5.8	El oído	17
1.6	Marco conceptual	18
1.6.1	Hipoacusia laboral	22
1.6.1.1	Epidemiología de la hipoacusia	24
1.6.1.2	Epidemiología de la hipoacusia inducida por ruido	25
1.7	Marco legal	26
1.8	Marco metodológico	29
1.8.1	Tipo de investigación	29
1.8.2	Método de investigación	30
1.8.2.1	Modalidad de la investigación	30
1.8.2.2	Técnicas de investigación	30

## **CAPÍTULO II**

### **SITUACIÓN ACTUAL**

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
2.1	Descripción general de la empresa	32
2.1.1	Localización y ubicación	32
2.1.2	Figura legal	32
2.1.3	Misión	33
2.1.4	Visión	33
2.1.5	Estructura organizacional	33
2.1.5.1	Funciones de la estructura organizacional	34
2.1.5.2	Áreas de trabajo de compañías metálicas s.a.	35
2.1.5.2.1	Área de producción y taller	35
2.1.5.2.2	Área de proyectos	36

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
2.1.5.2.3	Área administrativa y financiera	37
2.1.5.2.4	Área de logísticas	37
2.1.5.2.5	Área de seguridad	37
2.1.5.2.6	Área de bodega	38
2.1.6	Filosofía empresarial	38
2.1.7	Recursos materiales	39
2.2	Seguridad y salud en el trabajo	40
2.3	Factores de riesgos	41
2.4	Indicadores de gestión	46
2.5	Posibles problemas	57
2.5.1	clasificación de los factores de riesgo de acuerdo a las condiciones de trabajo a que hacen referencia	59
2.6	Otros temas afines al área escogida	62
2.6.1	Metodología sugerida para la identificación y evaluación del riesgo	62
2.6.2	Diagnóstico de problemas relacionados con exposición a ruido industrial	67
2.6.2.1	Anamnesis	68
2.6.2.2	Evaluación de la capacidad auditiva	69
2.6.2.3	Métodos para el cálculo de la pérdida auditiva	71

### **CAPÍTULO III**

#### **ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO**

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
3.1	Hipótesis o preguntas de investigación	73
3.2	Análisis e interpretación de los resultados (ISHIKAWA)	73
3.2.1	Condiciones relacionada con las exposiciones a ruido en áreas.	73
3.2.2	Identificación de fuentes de ruido y	

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
3.2.3	puestos de trabajo	90
3.2.3.1	Evaluación de ruido	91
3.2.3.2	Matriz de identificación de factores de riesgos	92
3.2.3.3	Encuesta de evaluación subjetiva exposición a ruido	92
3.2.4	Estimación de riesgos por ruido	93
3.2.4.1	Medición de ruido	94
3.2.4.1.1	Medición de ruido en puestos de trabajo Diseño de formato para registro de mediciones de ruido	95
3.2.5	Identificación inicial de riesgos	96
3.2.5.1	Matriz de identificación inicial de riesgos	96
3.2.6	Resultados de las audiometrías	97
3.2.7	Verificación de la eficacia de las medidas de prevención y control de ruido implementadas	104
3.2.7.1	Verificación de la eficacia del plan de mantenimiento preventivo de la maquinarias y equipos	104
3.2.7.2	Verificación de la eficacia del plan de rotación del personal expuesto	105
3.2.7.3	Verificación de la eficacia del plan de capacitación	107
3.2.7.4	Verificación de la eficacia de la implementación de protectores auditivos	108
3.2.7.5	Verificación de la eficacia de la implementación de señales de seguridad	109
3.3	Comprobación de la hipótesis o preguntas de investigación	110
3.4	Posibles problemas y priorización de los mismos	112
3.4.1	Prevención de la hipoacusia inducida por ruido	112
3.4.2	Medidas de control del ruido	113
3.5	Impacto económico de los problemas	117

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
3.6	Costos de accidentes año 2014	120
3.6.1	Diagnóstico	121
	Diagnóstico de problemas relacionados con exposición a ruido industrial	122

#### **CAPÍTULO IV PROPUESTA**

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
4.1	Planteamiento de alternativas de solución a problemas	127
4.1.1	Programa de protección auditiva en la compañía metálica S.A.	127
4.1.2	Programa de vigilancia epidemiológica para la conservación auditiva	131
4.1.3	Programa de salud ocupacional	149
4.1.4	Plan de capacitación sobre los efectos del ruido en la salud.	151
4.1.5	Propuesta de procedimiento para selección y compra el equipo de protección auditiva	153
4.2	Cronograma de trabajo.	156
4.3	Evaluación de los costos de implementación de la propuesta.	157
4.3.1	Plan de inversión y financiamiento.	157
4.3.2	Evaluación financiera (coeficiente beneficio-costos)	158
4.3.2.1	Análisis costo beneficio	158

#### **CAPÍTULO V CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
5.1	Conclusiones	160

<b>No.</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
5.2	Recomendaciones	162
	<b>GLOSARIO DE TÉRMINOS</b>	164
	<b>GLOSARIO DE ABREVIATURAS</b>	168
	<b>ANEXOS</b>	169
	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	190

## INDICE DE TABLAS

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Riesgos en los lugares de trabajo. Código de formas	63
2	Relación de agentes materiales considerados y riesgos que generan.	64
3	Probabilidad-consecuencias de los riesgos.	94
4	Clasificación de factores de riesgos en puestos de trabajo.	96
5	Resultados de la audiometría de inicio del trabajador 1.	98
6	Resultados de la audiometría de inicio del trabajador 2	99
7	Resultados de la audiometría de inicio del trabajador 3	100
8	Resultados de la audiometría de inicio del trabajador 4.	101
9	Resultados de la audiometría de inicio del trabajador 5	102
10	Resultados de la audiometría de inicio del trabajador 6	103
11	Horas trabajadas del personal dentro del centro de generación de energía antes y después de la implementación del plan de rotación	106
12	Referencia legal con respecto al impacto económico potencial	118
13	Tipo de indemnización por acontecimientos ocurridos	119
14	Costos por accidentes de trabajo	120
15	Costos de los accidentes dados en la compañías metálicas (año 2014)	120
16	Cronograma de capacitación	153

## INDICE DE CUADROS

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Personal de la compañía metálicas S.A.	34
2	Máquinas principales	39
3	Indicadores	48
4	Índice de análisis de riesgo de tarea	49
5	Índice de observación planeada de acción subestandar	50
6	Índice de diálogo periódico de seguridad	51
7	Índice de orden de servicio estandarizada y auditable	52
8	Índice de control de accidentes / incidentes	53
9	Índice de demanda de seguridad	54
10	Índice de entrenamiento de seguridad	55
11	Indicador de gestión	56
12	Evaluación de riesgos laborales: Consecuencias	57
13	Evaluación de riesgos laborales: Probabilidad	58
14	Evaluación de riesgos laborales: Exposición	58
15	Evaluación de riesgos laborales: Grado de peligrosidad	59
16	Grado de repercusión	59
17	Edad	77
18	Capacitación por exposición al ruido	78
19	Capacitación por uso de protección auditiva	79
20	Uso de equipo de protección auditiva	80
21	Cuidado de equipo de protección auditiva	81
22	Trabajos en sitios ruidosos sin tener puesto el equipo de protección auditiva	82
23	Usar protección auditiva en una zona ruidosa podría evitar enfermedades al oído	83
24	Cree que el equipo que usa le protege contra el ruido	84

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
25	Utiliza tapones u orejeras en sus oídos por obligación de la supervisión	85
26	Cree saber cómo debe lavar sus oídos en su higiene diaria	86
27	Sufre de taponamientos de los oídos	87
28	Capacidad de audición ha disminuido	88
29	Dolores de oídos	89
30	Evaluación propuesta por OSHAS para la atenuación de equipo de protección auditiva	155
31	Cronograma de trabajo	156
32	Plan de inversión y financiamiento	157

## INDICE DE FIGURAS

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Gráfico del índice art	50
2	Gráfico del índice de observación planeada de acción subestandar	51
3	Gráfico del índice de diálogo periódico de seguridad	52
4	Gráfico del índice de orden de servicio estandarizada y auditable	53
5	Gráfico del índice control de accidentes/incidentes	54
6	Gráfico del índice de demanda de seguridad	55
7	Gráfico del índice de entrenamiento de seguridad	56
8	Gráfico de índice de entrenamiento de seguridad	57
9	Cuestionario de condiciones de trabajo aplicados por áreas	66
10	Diagrama de causas de exposición a ruido en el área de planta y taller (ISHIKAWA)	74
11	Edad	77
12	Capacitación por exposición al ruido	78
13	Capacitación por uso de protección auditiva	79
14	Uso de equipo de protección auditiva	80
15	Cuidado de equipo de protección auditiva	81
16	Trabajos en sitios ruidosos sin tener puesto el equipo de protección auditiva	82
17	Usar protección auditiva en una zona ruidosa podría evitar enfermedades al oído	83
18	Cree que el equipo que usa le protege contra el ruido	84
19	Utiliza tapones u orejeras en sus oídos por obligación de la supervisión	85
20	Cree saber cómo debe lavar sus oídos en su higiene	

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
	diaria	86
21	Sufre de taponamientos de los oídos	87
22	Capacidad de audición ha disminuido	88
23	Dolores de oídos	89
24	Esquema conceptual sobre la identificación de fuentes de ruido y puestos de trabajo (Harris, 1991).	91
25	Curva audiométrica del trabajador 1	98
26	Curva audiométrica del trabajador 2	99
27	Curva audiométrica del trabajador 3	100
28	Curva audiométrica del trabajador 4	101
29	Curva audiométrica del trabajador 5.	102
30	Curva audiométrica del trabajador 6.	103
31	Porcentaje de cumplimiento del mantenimiento a los elementos sensibles de provocar ruido del generador antes y después de la implementación del plan.	105
32	Comparación de las horas trabajadas antes y después de la implementación del plan de rotación del personal.	106
33	Comparación del promedio de calificaciones de los cursos sobre ruido del personal de las áreas de producción y taller con la nota mínima para aprobar los cursos.	107
34	Gráfico de atenuación de ruido del protector BILSOM V3 con respecto al nivel de ruido emitido por el compresor	109
35	Comparación del porcentaje de entendimiento del tipo de señal con el mínimo requerido para aceptar los resultados de la encuesta	110
36	Equipos de protección auditiva	115
37	Pruebas acumétricas de RINNE y de WEBER	123
38	Audiograma	125
39	Audiometría tonal liminar	126

**INDICE DE ANEXOS**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pág.</b>
1	Estructura organizacional	170
2	Flujograma de procesos	171
3	Formato de la encuesta	172
4	Evaluación cualitativa de ruido	173
5	Formato de estudio y registro de datos	175
6	Medición de ruido – Calibración de sonógrafo	175
7	Matriz de general – Identificación y evaluación de factores de riesgo	176
8	Audiometrías realizadas a los trabajadores de las áreas de planta y taller de la compañía metálica S.A.	177
9	Uso de orejeras y tapones auditivos	183
10	Ficha técnica de equipos de protección auditivas	184
11	Formato medica ocupacional del trabajador	185
12	Formato de registro de asistencia a capacitaciones	186



**AUTHOR: DR. JOSE GABRIEL MUÑOZ SUÁREZ**  
**TOPIC: NOISE IN A METALWORKING COMPANY**  
**DIRECTOR: IND. ENG. OTERO GOROTIZA TOMAS MSc.**

### **ABSTRACT**

The purpose of this study was aimed at the implementation of prevention and control of noise and determine the incidence of hearing loss from occupational noise exposure and its relation to other factors that can induce hearing loss in workers of the production area workshop and Metal Company SA,, in order to safeguard the hearing health of workers and maintain a work environment free of noise pollution. Inherent noise sources and activities in the workplace that can cause hearing damage or cause discomfort to perform intellectual activities and supervision were identified. With this background sound pressure levels at places of work suitable for the measurement they were evaluated using a calibrated sound level meter. The results obtained during the measurement showed that noise levels in the areas of production and workshop, exceed the maximum allowable limit of 85 dBA; limits set by the Regulations on Safety and Health of Workers and Improvement of Working Environment 2393. To ensure that workers entering the production area and workshop minimize the risk of hearing loss, the mandatory use of hearing protectors is ruled; Also, a staff rotation plan in order to reduce the noise exposure time of each worker was designed. It should be noted that this measure was designed in order to be implemented in the future. Another control measure was the implementation of a training program for workers, in order to publicize the effects of noise on health and control measures implemented by the Company.

**KEY WORDS:** Noise, Hearing Loss, Sound Measurement, Audiometry, Program, Protection, Hearing, Health, Safety, Higiene Industrial, Occupational.

**Dr. Muñoz Suárez José Gabriel Ind. Eng. Otero Gorotiza Tomas MSc.**  
**C C. 0910594878** **Director of Thesis**

## PROLOGO

El desarrollo de esta tesis se basa en prevenir, mitigar, concientizar al personal de la Compañía Metálicas S.A., sobre los riesgos y peligros al ruido y su relación con otros factores que puedan incluir pérdida de la capacidad auditiva en los trabajadores de la Compañía. La presente tesis de grado, está dividida en cinco capítulos: el primero describe el perfil del proyecto donde describe la identificación del proyecto y la descripción de los justificativos, planteamiento del problema, los objetivos general y específicos, el marco teórico y el marco metodológico; el segundo capítulo se describe la situación actual de la empresa, , identificar los factores de riesgos, formular los indicadores de gestión y problemas que están sucediendo en la actualidad; en el tercer capítulo se establecerán un análisis y el diagnóstico temprano de la pérdida de audición a fin de proveer una asesoría profesional y técnica adecuada para el manejo de casos, la valoración del deterioro de la capacidad auditiva y la implementación de las medidas de prevención tanto administrativas como ingenieriles, además se determina el análisis e interpretación de los resultados, su hipótesis y su comprobación, su impacto económico de los problemas.; el quinto capítulo, la respectiva “propuesta” que engloba el planteamiento de alternativas de solución a los problemas y valoramos la evaluación económica de la implementación de la propuesta y a través de un plan de inversión y financiamiento determinamos el Coeficiente Costo Beneficio para la realización de esta tesis. Y finalmente el sexto capítulo presenta las Conclusiones y Recomendaciones, donde las recomendaciones que se quiere aplicar deben estar orientadas principalmente a fortalecer los programas de prevención del ruido ya existente, así como incentivar a los trabajadores sobre buenas prácticas en seguridad y salud con el objetivo de disminuir el trauma acústico y enfermedades profesionales en la Compañía Metálicas S.A.

# **CAPÍTULO I**

## **PERFIL DEL PROYECTO**

### **1.1 Introducción**

Implementar en el presente programa se desarrollara mediante la revisión bibliográfica de artículos investigativos, publicados y divulgados a nivel nacional e internacional. Una vez identificados los artículos relacionados con los factores más frecuentes que determinan la pérdida auditiva en los trabajadores expuestos al ruido, se analizarán los resultados y finalmente se diseñara un programa de conservación auditiva para el cumplimiento de los objetivos planteados.

El número de casos de problemas auditivos sean estos Hipoacusia, Trauma acústico, que se presentan en el trabajo de investigación dentro de las diferentes aéreas de la empresa adquieren importancia ya que estos antecedentes arrojan datos sobre el daño del factor de riesgo por ruido en la persona, además los elementos asociados que más se repiten con esta patología son las otalgias y los acúfenos, estos se producen en los puestos de trabajo en aquellos trabajadores que tienen una gran exposición al ruido.

### **1.2 Planteamiento del Problema**

¿De qué manera incide el ruido laboral en la pérdida auditiva de los trabajadores de una empresa metalmecánica?

### **1.3 Justificación del Problema**

La necesidad que tiene las Empresas Metalmecánicas de mantener las maquinarias y equipos en buen estado técnico de funcionamiento, le

ha obligado a crear políticas y estrategias de mejoramiento de su productividad y ante todo, crear condiciones para salvaguardar la integridad de los trabajadores al dar la debida Seguridad Industrial y Salud Ocupacional en las diferentes áreas de trabajo en la Institución. De conformidad con el artículo 434 del Código del Trabajo, en todo medio colectivo y permanente de trabajo que cuente con más de 10 trabajadores; los empleados están obligados a elaborar y someter a la aprobación del Ministerio de Recursos Laborales, el Reglamento de Seguridad e Higiene, el mismo que será renovado cada dos años, que para su aplicación es imprescindible contar con un Plan Integral de Seguridad Industrial, como a su vez, obliga el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social.

Siendo la Hipoacusia Industrial una Enfermedad Ocupacional Irreversible la cual presenta un índice de prevalencia elevado dentro de la población obrera, y entendiendo que hay un componente de contaminación sónica que se da en el momento productivo del trabajador, que cada día cobra mayor magnitud en cuanto la potencialidad de contaminación del ciudadano común, hace casi de manera imprescindible del Diseño e implementación de un Programa de Protección Auditiva, para contrarrestar los efectos de la contaminación sónica antes mencionada. Considerando que dicho Programa es un complemento para proteger la salud auditiva de los trabajadores en las distintas áreas de trabajo donde se encuentran expuestos al ruido.

De acuerdo con (Roland 2014) En su libro “Pérdida Auditiva provocado por Ruido”, indica que esta patología es una causa importante de pérdida auditiva inducida por el ruido, principalmente por dos razones; primero, el temor de los trabajadores a perder su fuente laboral puede favorecer que estos se mantengan en ambientes con niveles de ruido mucho más elevados que los normalmente aceptados y, segundo, en el lugar de trabajo los altos niveles de ruido ambiental se pueden mantener en forma regular por varias horas diarias durante años.

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

Por tal motivo la importancia del presente proyecto, dada las circunstancias que la hipoacusia laboral por ruido es una patología de gran relevancia dentro de los problemas de salud ocupacionales, traduciéndose en un alto costo económico y en calidad de vida de los trabajadores afectados. Es por esto que resulta fundamental su detección precoz, a través de programas de pesquisa orientados a los trabajadores en riesgo, permitiendo la instauración de medidas afectivas en forma oportuna y eficiente que permita prevenir a tiempo y dar soluciones eficientes a fin de evitar enfermedades irreparables en el trabajador.

## **1.4           Objetivos**

### **1.4.1           Objetivo General**

Diseñar un Programa de Protección Auditiva para los Trabajadores que laboran en una empresa Metalmeccánica, con la finalidad de promover una gestión preventiva en la organización.

### **1.4.2           Objetivos Específicos**

- Evaluar los parámetros asociados con el daño acústico por exposición tales como: dosis de ruido, nivel equivalente continuo
- Realizar la evaluación de niveles de ruido por puesto de trabajo.
- Elaborar un Diseño e implementación de un Programa de Protección Auditiva, analizando la relación entre ruido laboral y la pérdida auditiva en los trabajadores de la Compañía Metálicas S.A.

## **1.5 Marco Teórico**

### **1.5.1 Antecedentes de la Investigación**

Los riesgos físicos involucrados en los procesos productivos conllevan a un estudio que se enfoca en el sector metalmeccánico, siendo este, de acuerdo a las estadísticas del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS) y Ministerio de Trabajo (MDT), uno de los sectores que presentan enfermedades Ocupacionales.

Una investigación realizada en una empresa metalmeccánica dedicada a la fabricación de marcos y puertas metálicas en la ciudad de H. Matamoros, Tamaulipas, México de una población que fue integrada por un total de 164 trabajadores, cuyas edades fueron entre 21 y 56 años con el objetivo de determinar los efectos cuando están sometidos a ruido. Para este propósito de estudio, se selecciona una muestra no probabilística, bajo la condicionante exposición a ruido superior 80 dB. Los sujetos incluidos son aquellos que forman parte de las áreas de: moldeo de metal, graneado, cortadoras, reciba, calidad y mantenimiento. La población estudiada muestra una elevada prevalencia de la disminución auditiva debido a la exposición a ruido superior a 80 dB. Las áreas de mayor riesgo son aquellas relacionadas con el proceso de producción.

Respecto a la edad, la antigüedad en la empresa y en el puesto los resultados no coinciden con el supuesto a mayor edad y tiempo de exposición mayor presencia de la disminución auditiva. Siendo los grupos de incidencia aquéllos con edad y antigüedad intermedia.

Otra investigación manifiestan que el 25% de las Pymes metalmeccánicas en Cartagena se encuentra ubicados en el sector de "Fabricación de otros productos elaborados de metal y actividades de servicios relacionados con el trabajo de metales", caracterizándose por

prestar servicios metalmecánicos en general y ofrecer servicios de cortadora, dobladora, enrolladora, soldadura y torno. La principal causa por la cual se presentan accidentes o incidentes de trabajo en las empresas metalmecánicas se debe a la falta de compromiso de los empleados con el uso de los elementos de protección personal, pues la empresa cumple con su responsabilidad de suministrarlos, pero son los trabajadores (87,5%) quienes al final deciden no usarlos o retirarlos, argumentando que son incómodos para la realización de sus actividades. Asimismo, el desgaste de las herramientas y equipos de trabajo con 37,5%, y el levantamiento de cargas superiores a las permitidas con 25%, se convierten en causa de accidentes laborales.

“En un estudio de tipo transversal de una muestra de 535 trabajadores de sexo masculino de una fábrica de procesamiento de metales, se evaluó si el tabaquismo, el ruido y la edad en conjunto afectaban la agudeza auditiva. Se realizaron pruebas audio métricas de tonos puros para evaluar la audición y para valorar la exposición a ruido se usó la matriz de exposición laboral. Como resultado se obtuvo que la edad y la exposición a ruido laboral fueron por separado positivamente relacionadas con la pérdida de la audición”. (MARTÍNEZ, 2008)

“En un estudio realizado en el área de producción industrial de HIDRO S.A., de la ciudad de Quito, se realizó la medida de los niveles de ruido mediante el uso de sonómetro en trabajadores con y sin el uso de protección auditiva. Se identificaron niveles de ruido entre 85 dBA y 94 dBA en algunas áreas y se identificó que los tapones auditivos que se proveen a los trabajadores disminuyen la exposición a ruido y por lo tanto el riesgo de daño auditivo es menor”. (MARTÍNEZ, 2008).

### **1.5.2 Fundamentación Filosófica**

En el paradigma crítico-propósito de la investigación realizaremos un análisis crítico del problema y propositivo porque propone una solución a un problema de investigación.

Este enfoque privilegia la interpretación, comprensión y explicación de los fenómenos sociales en perspectiva de totalidad. Busca la esencia de los mismos al analizarlos inmersos en una red de interrelaciones e interacciones, en la dinámica de las contradicciones que generan cambios cualitativos profundos.

### **1.5.3 Fundamentación Tecnológica**

El estudio de investigación se sustenta en la Tecnología ya que la tecnología es el conjunto de conocimientos técnicos, ordenados científicamente, que permiten diseñar y crear bienes o servicios que facilitan la adaptación al medio y satisfacen las necesidades de seguridad de las personas y además la técnica es un conjunto de saberes prácticos o procedimientos para obtener un resultado, requiere de destreza manual e intelectual. Uno de los problemas estratégicamente más importantes de la Unión Europea (UE), por su incompatibilidad con un desarrollo sostenible y su elevado coste social, económico y empresarial son los daños a las personas, las instalaciones y el medio ambiente causados por los accidentes industriales.

Las empresas europeas y españolas necesitan de procesos con mayor valor añadido y mismo tiempo absolutamente respetuosos con las personas y el medio ambiente. Además las nuevas tecnologías y nuevas formas de trabajo introducen nuevos riesgos cuya prevención y control es necesario resolver para garantizar la sostenibilidad de los procesos. El reto está claro: disponer de sistemas industriales seguros y sostenibles en todo su ciclo de vida.

### **1.5.4 Fundamentación Teórica**

Para la realización de este estudio es indispensable el desarrollo de algunos conceptos los cuales permitirán entender de una mejor manera el abordaje del estudio.

Partimos de un hecho y que ha estado presente desde siempre en el ser humano son los daños que el ejercicio de trabajo por condiciones inadecuadas, inseguras y mal ejecutadas puede causar a la salud y a la integración física de los trabajadores en este caso de las Empresa Metalmecánicas.

Con una buena base teórica formará la plataforma sobre la cual se construye el análisis de los resultados obtenidos en el trabajo, sin ella no se puede analizar los resultados.

(BERNAL, 2000) Manifiesta:

**¡La base teórica presenta una estructura sobre la cual se diseña el estudio, sin esta no se sabe cuáles elementos se pueden tomar en cuenta, y cuáles no. Sin una buena base teórica todo instrumento diseñado o seleccionado, o técnica empleada, carecerá de validez”. (Pág.125)**

Se puede complementar que las bases teóricas técnicas son una pieza clave en desarrollo de una investigación que fundamenta y sustenta el estudio y técnicas empleadas durante el mismo.

#### **1.5.4.1 Seguridad y Salud Ocupacional**

Según la (Organización Internacional del Trabajo (OIT)) y la (Organización Mundial de la Salud (OMS)), “la Salud Ocupacional tiene como finalidad promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las profesiones, evitar el desmejoramiento de la salud causada por las condiciones de trabajo, protegerlos en sus ocupaciones de los riesgos resultantes de los agentes nocivos, ubicar y mantener a los trabajadores de manera adecuada a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas y, en suma, adaptar el trabajo al hombre y cada hombre a su trabajo”.

El objetivo de la Salud Ocupacional es que los trabajadores se vean libres, a lo largo de toda su vida de trabajo, de cualquier dato a su

salud ocasionado por las sustancias que utiliza, los equipos que usa o por condiciones de trabajo; es decir, prevenir riesgos profesionales los cuales pueden verse reflejados como accidentes de trabajo o enfermedades profesionales”(ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO (OIT)/ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS), 2015)

#### **1.5.4.2 Medicina del Trabajo.**

**HÉCTOR PARRA** (2014, manifiesta):

**“La especialidad médica que, actuando aislada o comunitariamente, estudia los medios preventivos para conseguir el más alto grado posible de bienestar físico, psíquico y social de los trabajadores, en relación con la capacidad de estos, con las características y riesgos de su trabajo, el ambiente laboral y la influencia de este en su entorno; así como promueve los medios para el diagnóstico, tratamiento, adaptación, rehabilitación y calificación de la patología producida o condicionada por el trabajo”. (Pág. 89)**

#### **1.5.4.3 Higiene Industrial**

**CORTEZ DIAZ, J. M.** (1996, manifiesta):

**“La higiene industrial es la ciencia de la anticipación, la identificación, la evaluación y el control de los riesgos físicos, químicos y biológicos que se originan en el lugar de trabajo o en relación con él, y que pueden poner en peligro la salud y bienestar de los trabajadores, tiene también en cuenta su posible repercusión en las comunidades vecinas y en el medio ambiente en general”. (Pág 78)**

#### **1.5.4.4 La Higiene en las Industrias**

La Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) de los Estados Unidos, reúne en efecto la seguridad y la higiene. Aun cuando las dos especialidades continúan estando separadas y distintas, la

implementación para evitar ambas lesiones con frecuencia puede ser objeto del mismo tipo de remedio. En un análisis es poca diferencia para los trabajadores.

“Es de gran importancia, porque muchos procesos y operaciones industriales producen o utilizan compuestos que pueden ser perjudiciales para la salud de los trabajadores. Las empresas están en la obligación de mantener el lugar de trabajo limpio y libre de cualquier agente que afecte la salud de los empleados”. (CORTEZ DÍAZ, 2007).

#### **1.5.4.5 Programa de Higiene Industrial**

Los objetivos de un programa de higiene industrial de acuerdo con el comité de expertos de la (Organización Mundial de la Salud (OMS)) son los siguientes:

1. Determinar y combatir en los lugares de trabajo todos los factores físicos (RUIDO), mecánicos, ergonómicos, químicos, biológicos y psicosociales de reconocida y presunta nocividad.
2. Conseguir que el esfuerzo físico y mental que exige de cada trabajador el ejercicio de su profesión esté adaptado a sus aptitudes, necesidades y limitaciones anatómicas, fisiológicas y psicológicas.
3. Adoptar medidas eficaces para proteger a las personas que sean especialmente vulnerables a las condiciones perjudiciales del medio laboral y reforzar su capacidad de resistencia.
4. Descubrir y corregir aquellas condiciones de trabajo que puedan deteriorar la salud de los trabajadores, a fin de lograr que la morbilidad general de los diferentes grupos profesionales no sea superior a la del conjunto de la población.
5. Educar al personal directivo de las empresas y a la población trabajadora en el cumplimiento de sus obligaciones en lo que respecta a la protección y fomento de la salud”.

Este programa exige una actuación multidisciplinar en la que medicina del trabajo e higiene industrial tienen un fuerte protagonismo y una estrecha interrelación.

Mientras la higiene evalúa y controla las emisiones ambientales en el centro de trabajo, la medicina del trabajo controla y vigila el estado de salud de los trabajadores afectados por las condiciones del puesto.

#### **1.5.4.6 Prevención de riesgos laborales**

La ley de prevención de riesgos laborales establece, claramente, que la acción preventiva en la empresa debe ser planificada por parte del empresario a partir de una evaluación inicial de los riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

La identificación de riesgos de los puestos de trabajo, que por sí misma proporciona una importante información para determinar las actuaciones preventivas a seguir dentro de la empresa, constituye una tarea previa a la evaluación.

#### **1.5.4.7 Importancia de la prevención de accidentes**

Los accidentes de trabajo causan pérdidas tanto humanas como materiales.

Las pérdidas materiales pueden ser respuesta con mayor o menor dificultad, pero siempre pueden ser separadas; no así las pérdidas humanas, por el cual es importante la necesidad de los trabajadores de contar con una herramienta que les proporcionan un ambiente de trabajo más seguro, y que actualmente toda empresa debe tomar conciencia de lo importante que es contar con un sistema integrado de seguridad e higiene industrial, y así presentar una mejor manera de disminuir y regular los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales a las que están expuesto los trabajadores.

#### 1.5.4.8 Identificación de riesgos

**GOMEZ-CANO, 1996**, manifiesta: “Es el punto de partida dentro de la etapa de evaluación de riesgos y constituye un pilar inicial dentro de la prevención de riesgos laborales”.

Por medio de un estudio o un análisis respectivo podríamos identificar los peligros existentes en el lugar de trabajo, para evaluar los riesgos asociados a ellos, con el objetivo o propósito de determinar las medidas que deben tomarse para proteger la salud y seguridad de los trabajadores.

Un paso preliminar, necesario e importante hacer o preparar una lista de actividades de trabajo. Una posible forma de clasificar las actividades de trabajo es:

- Áreas externas a las instalaciones de la empresa.
- Etapas en el proceso de producción o en el suministro de un servicio.
- Trabajos planificados y de mantenimiento
- Tareas definidas.
- Estado físico de las sustancias utilizadas (humos, gases, vapores, líquidos, polvos, sólidos, entre otros).
- Requisitos de la legislación vigente sobre la forma de hacer el trabajo, instalaciones, maquinaria y sustancias utilizadas.
- Medidas de control existentes.
- Datos reactivos de actuación en prevención de riesgos laborales: incidentes, accidentes, enfermedades profesionales derivadas de la actividad que se desarrolla de los equipos. Debe buscarse información dentro y fuera de la organización.
- Datos de evaluaciones de riesgos existentes, relativos a la actividad desarrollada.
- Organización de trabajo

Para llevar a cabo la identificación de peligros deben de surgir las siguientes interrogantes:

- ¿Existe una fuente de daño?
- ¿Quién (o qué) puede ser dañado?
- ¿Cómo puede ocurrir el daño?
- ¿Cuántos colaboradores pueden efectuarse por este daño?

“Dentro del proceso de identificación de riesgos, es recomendable categorizarlos, los mismos que pueden resumir de la siguiente manera:

- **Riesgos Físicos:** Comprende el medio ambiente físico que rodea al trabajador:  
Ruido, iluminación, vibraciones, humedad, temperatura, presiones anormales.
- **Riesgos Mecánicos:** Derivados de la utilización de máquinas, herramientas, incendios, riesgos eléctricos, superficies y lugares de trabajo, instalaciones, desorden, susceptibles de producir daños materiales o personales.
- **Riesgos Químicos:** Presencia del humo, polvo, gases, vapores, nieblas. Aerosoles, líquidos.
- **Riesgos Ergonómicos:** Resultado de posiciones forzadas, movimientos repetitivos, levantamiento manual de cargas.
- **Riesgos Biológicos:** Presencia de microorganismos como virus, bacterias, hongos, parásitos, sectores, plantas, Incluidos los genéticamente modificados, cultivos celulares y endoparásitos humanos susceptibles de originar cualquier tipo de infección, alergia o toxicidad.
- **Riesgos Psicosociales:** Producto de la organización del trabajo, largas jornadas, turnos rotativos, trabajo nocturno, nivel y tipo de remuneración, relaciones interpersonales, déficit en la comunicación, acoso psicológico y clima laboral inadecuado, que condicionan el entorno de trabajo.

Para cada caso se debe de desarrollar una lista luego de identificar el proceso productivo que el trabajador realiza dentro de sus actividades cotidianas; es decir, se debe de conocer de manera exhaustiva los trabajos, actividades, tareas y hasta las mínimas operaciones que se realizan dentro del entorno laboral". (GOMEZ-CANO, 1996).

#### **1.5.4.9 Riesgos**

Según (ORTIZ, 2009) "Los riesgos son la probabilidad de ocurrencia de un accidente o enfermedad, donde la exposición es una posibilidad de lesión daño material o ambiental".

Es la probabilidad que tiene una persona que trabaja de morir, desarrollar una enfermedad física o mental y/o accidentarse como consecuencia de realizar sus tareas.

Partiendo de lo citado anteriormente se puede establecer lo importante de contar con políticas de Prevención de riesgos en las Empresas Metalmeccánicas, cuyo objetivo principal es prevenir los riesgos profesionales logrando evitar accidentes, muertes y/enfermedades contribuyendo con el control y pérdidas y mejorando así la eficiencia y la eficacia.

Según el (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS)), en su (SISTEMA DE AUDITORÍAS DE RIESGO DEL TRABAJO (SART), 2010) define al *riesgo* como "La posibilidad de que ocurra un daño a la salud de las personas con la presencia de accidentes, enfermedades y estados de insatisfacción ocasionados por factores o agentes de riesgos presentes en el proceso productivo".

Para el (Ministerio de Trabajo (MDT)) "es la posibilidad de que un objeto, sustancia, material o fenómeno pueda desencadenar alguna perturbación en la salud o integridad física del trabajador".

#### **1.5.4.9.1 Riesgo laboral**

“Es la posibilidad de que ocurra: accidentes, enfermedades ocupacionales, daños materiales, incremento de enfermedades comunes, insatisfacción e inadaptación, daños a terceros y comunidad, daños al medio y siempre pérdidas económicas.

Combinación de la probabilidad (s) y la consecuencia (s) de ocurrencia de un evento identificado como peligroso”<sup>1</sup>.

#### **1.5.5 Condiciones de trabajo**

“Cualquier característica del mismo que pueda tener una influencia significativa en la generación de riesgos para la seguridad y la salud del trabajador.

##### **Las características de trabajo son:**

- Las características generales de los locales, instalaciones, equipos, productos y demás útiles existentes en el trabajo.
- La naturaleza de los agentes físicos, químicos y biológicos presentes en el ambiente de trabajo y sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia.
- Los procedimientos para la utilización de los agentes anteriormente mencionados que intervienen en la generación de los riesgos.

Aquellas características de trabajo, incluidas las relativas a su organización, que influyan en la magnitud de los riesgos a que esté expuesto un trabajador” (GONZALES MUÑIZ, 2003).

---

<sup>1</sup> Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales de España, artículo 4.

### 1.5.6 Riesgos Físicos

Son aquellos que afectan la capacidad física y mental de los trabajadores al estar en contacto con dichos agentes de riesgo. Tales como: iluminación, Ruido Vibración, Corriente eléctrica, humedad, temperatura, Energía Radiante, Presión Atmosférica.

Según (INSHT I. N., 2010) “Dentro de las organizaciones se puede encontrar este tipo de riesgo profesional el cual afecta directamente al trabajador pero sin ser visualizado por el mismo”.

Este riesgo es intangible; son elementos que pueden afectar la salud de los trabajadores sin ser detectado a simple vista, esto no quiere decir que no se puedan prevenir a través de los años estudios permitieron encontrar maneras de proteger a los trabajadores y trabajadoras de este fenómeno.

### 1.5.7 Factores de riesgos

El riesgo constituye la posibilidad general de que ocurra algo no deseado, mientras que el factor de riesgo actúa como la circunstancia desencadenante, por lo cual es necesario que ambos ocurran en un lugar y un momento determinados, para que dejen de ser una posibilidad y se concreten en afectación al trabajador. Los factores de riesgo pueden ser físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos, y psicosociales.

#### 1.5.7.1 Factores físicos

Están relacionados con el lugar o ambiente de trabajo y dependen del proceso de producción.

La falta o exceso de ellos puede repercutir en la salud de los trabajadores. Entre ellos se puede citar a: las condiciones de **RUIDO**, temperatura, humedad, vibraciones, radiaciones, iluminación, entre otros.

### 1.5.8 El Oído

El oído es el órgano sensorial responsable de la audición y del mantenimiento del equilibrio mediante la detección de la posición corporal y del movimiento de la cabeza. Se compone de tres partes: oído externo, medio e interno; el oído externo se sitúa fuera del cráneo, mientras que las otras dos partes se hallan dentro del hueso temporal.

El oído se compone de un sistema de conducción del sonido (el oído medio y externo) y de un receptor (el oído interno). Las ondas sonoras que atraviesan el conducto auditivo externo inciden sobre la membrana timpánica y la hacen vibrar. Esta vibración se transmite al estribo a través del martillo y del yunque.

Entre los tipos de ruido se tiene:

- **Ruido Estable:** De banda ancha y nivel prácticamente constante que presenta fluctuaciones despreciables.  $\pm 2$  dB
- Ruido Fluctuante Periódico o Intermitente: En el que se producen caídas bruscas hasta el nivel ambiental de forma intermitente, volviéndose a alcanzar el nivel superior.
- **Ruido Fluctuante:** Varía continuamente sin apreciar estabilidad.
- **Ruido de Impulso/ Impacto:** Se produce una elevación brusca del ruido, el tiempo transcurrido entre crestas ha de ser igual o superior a 1 seg.

La función auditiva del oído puede verse afectada por causas orgánicas, funcionales, patógenas o traumáticas. Cada una de estas causas lesiona el órgano auditivo a diferentes niveles dando lugar a diferentes tipos de *hipoacusia* (*pérdida de audición*).

El grado de la lesión depende de dos factores fundamentales: la intensidad del ruido y el tiempo de exposición. Al aumentar cualquiera de los dos, aumenta el riesgo de pérdida de audición.

Inicialmente el ruido intenso produce una “Fatiga auditiva”, que se detecta como una disminución del umbral auditivo. Se recupera con el reposo. Si la pérdida auditiva no se recupera con descansos adecuados, se produce el “Trauma acústico crónico”, el cual se caracteriza por la pérdida de audición para las altas frecuencias, siendo la frecuencia de 4.000 Hz la más afectada.

Si la exposición al ruido se mantiene, se dañan las frecuencias adyacentes alterando, las frecuencias conversacionales (de 500 a 2.000 Hz). De esta forma, se llega a la “Hipoacusia o Sordera” que, si es producida como consecuencia de la realización de un determinado trabajo, se denomina Sordera Profesional. (Instituto Nacional de Higiene y Salud en el Trabajo, 2008).

## **1.6 Marco Conceptual**

El ruido es un serio peligro para la audición identificado en las diferentes industrias en todo el mundo. Por ejemplo, la exposición al ruido es la causa de alrededor de un tercio de los 28 millones de casos de sordera en Estados Unidos, y el National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) informa que el 14 % de los trabajadores americanos están expuestos a niveles de sonido potencialmente peligrosos, es decir, por encima de 90 dB. La exposición al ruido es la exposición profesional dañina más común y constituye la segunda causa, después de los efectos del envejecimiento, de pérdida de audición. Finalmente, no debe olvidarse la contribución de la exposición no profesional, como sucede en algunos talleres domésticos, o con la música demasiado alta, sobre todo con el uso de auriculares, armas de fuego, entre otros.

En el Ecuador Según datos del Ministerio de Relaciones Laborales, anualmente se reciben 20 reclamos al respecto de enfermedades profesionales, se explica que el número tan reducido se debe a que las personas no saben que pueden reclamar atención y subsidios en caso de

sufrir alguno de estos padecimientos Según un artículo del diario El Correo del 03 de Noviembre del 2007, el sistema de registro de los accidentes y enfermedades laborales en el Ecuador, es sumamente deficiente tomando en cuenta que para el año 2003, el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), reportó 2,300 accidentes laborales, situación que limita, la estimación de tasas de siniestralidad y fatalidad confiables. Según datos del Ministerio de Salud Pública del Ecuador en lo referente a Salud y Seguridad en el Trabajo, la Organización Mundial de la Salud (OMS), manifiesta que en países en vías de desarrollo la tasa de accidentes laborales es de 42 por cada 1.000 trabajadores, para el caso de Ecuador ésta tasa en el 2006 fue de 42.13, pero por 100.000 habitantes lo que nos habla de un preocupante subregistro, para el caso de las enfermedades ocupacionales, la misma OMS reporta de 2 a 5 por cada 1.000 trabajadores, Ecuador al momento no dispone de este registro a nivel nacional. Prácticamente en el Ecuador existen datos muy escuetos sobre enfermedades ocupacionales y menos aún se puede encontrar información sobre pérdidas auditivas de trabajadores o estadísticas que permitan tomar conciencia sobre los riesgos que implican ciertos procesos industriales a la salud auditiva de los empleados, pero lo que sí es cierto es que el Ruido industrial es un riesgo que debe ser prevenido e investigado en las industrias de la forma más seria y responsable a fin de realmente disminuir las probabilidades de que se den enfermedades auditivas en los trabajadores y no únicamente realizar estudios de niveles de presión sonora a fin de cumplir con la legislación industrial o ambiental del país. Existen investigaciones que sugieren que la pérdida del oído se debe a otras variables como el tabaco, la genética, malos hábitos de higiene, infecciones, entre otras causas. <http://www.imbanaco.com/Plantillas/Paginas.aspx?PagelD=304>

El 13% de los hombres sufrirá pérdida de audición inducida por el ruido, un riesgo que es 2,5 veces más elevado que el de las mujeres Una nueva investigación sugiere que los hombres son más propensos que las mujeres a desarrollar pérdida auditiva inducida por el ruido. No obstante,

otro estudio ha hallado que los varones mayores que toman dosis altas de folatos pueden reducir su riesgo de pérdida auditiva en un 20%. Las cifras relativas a la pérdida auditiva en hombres y mujeres proceden del estudio de datos de pruebas auditivas de 5.290 personas de 20 a 69 años. Se calcula que el 13% de ellos sufrirá pérdida auditiva inducida por el ruido. Esta afección, causada por la exposición a ruidos estridentes, se puede evitar. Entre los sujetos, los hombres eran 2,5 veces más propensos que las mujeres a desarrollar este tipo de pérdida auditiva. <http://www.cuidatusalud.com/noticias/mayor-perdida-auditiva-por-ruido-envarones-638.html>

La higiene auditiva también resulta importante al momento de determinar la pérdida auditiva en una persona; la pulcritud nos lleva a extremar la limpieza de cada milímetro de nuestro cuerpo; no obstante, hay zonas muy delicadas que de no recibir el trato adecuado pueden causar problemas de consecuencias graves. Tal es el caso de los oídos, los cuales generalmente son maltratados. No toda la gente sabe que el órgano auditivo puede estar en peligro cada vez que intentamos rascarnos introduciendo un lápiz o una llave, o al momento que nos limpiamos después de la ducha empleando un hisopo (cotonete). Para entender dónde puede estar el riesgo es importante saber que el conducto auditivo tiene forma parecida a la de un embudo, en la parte más estrecha se dirige hacia dentro de la cabeza, en concreto a la llamada membrana timpánica. Ahora bien, la piel del conducto tiene unas glándulas especiales que fabrican cera (cerumen), la cual tiene la función de atrapar las partículas de polvo en el aire, de manera que se evite que lleguen hasta el tímpano. Hay que recordar que este último es el responsable de recibir las ondas que genera cualquier sonido y transformarlas en señales que van directamente al cerebro, el cual las descifra y registra en su memoria

Retomando la formación de cerumen -también llamada cerilla-, después de un tiempo ésta se acumula y puede causar que no se

escuche bien, pero lo peor es tratar de retirarla utilizando objetos como cotonetes, pasadores, cerillos, clips, llaves o la esquina enroscada de una servilleta. Tratar de hacerlo de esta manera provoca que el tapón de cera formado sea empujado aún más adentro, lo que dificultará su salida; además, es muy posible que se perfora la delgada membrana que cubre el tímpano, y con ello dejarlo expuesto a posible infección de graves consecuencias. Vale la pena tomar en cuenta que el cerumen cumple con la función que se ha indicado, por lo que no debe intentar retirarlo todos los días, y lo mejor es dejar pasar 2 ó 3 semanas entre cada limpieza. En la mayoría de las personas los oídos se limpian solos, produciéndose una salida lenta y ordenada desde el tímpano hacia el exterior. La cera vieja es constantemente transportada hasta el meato auditivo (entrada del oído), donde usualmente se seca y cae.  
<http://www.saludymedicina.com.mx/nota.asp?id=662>

El oído es el órgano sensorial responsable de la audición y del mantenimiento del equilibrio mediante la detección de la posición corporal y del movimiento de la cabeza.

El grado de la lesión depende de dos factores fundamentales: la intensidad del ruido y el tiempo de exposición. Al aumentar cualquiera de los dos, aumenta el riesgo de pérdida de audición. Inicialmente el ruido intenso produce una "Fatiga auditiva", que se detecta como una disminución del umbral auditivo. Se recupera con el reposo. Si la pérdida auditiva no se recupera con descansos adecuados, se produce el "Trauma acústico crónico", el cual se caracteriza por la pérdida de audición para las altas frecuencias, siendo la frecuencia de 4.000 Hz la más afectada. Si la exposición al ruido se mantiene, se dañan las frecuencias adyacentes alterando, las frecuencias conversacionales (de 500 a 2.000 Hz). De esta forma, se llega a "**Hipoacusia o Sordera**" que, si es producida como consecuencia de la realización de un determinado trabajo, se denomina Sordera Profesional. El Instituto Nacional de Higiene y Salud en el Trabajo de España define a través de la NPT 270 los siguientes conceptos y metodologías de medición para exposición a ruido:

**Tipos de ruido:**

- **Ruido estable:** Aquél cuyo nivel de presión acústica ponderada A (LpA) permanece esencialmente constante. Se considerará que se cumple tal condición cuando la diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA sea inferior a 5 dB.
- **Ruido periódico:** Aquél cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB y cuya cadencia es cíclica.
- **Ruido aleatorio:** Aquél cuya diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB, variando LpA aleatoriamente a lo largo del tiempo.
- **Ruido de Impacto:** Aquél cuyo nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo y tiene una duración inferior a un segundo. <http://repositorio.uisek.edu.ec/>

**INSHT (2015)**, manifiesta):

### 1.6.1 Hipoacusia Laboral

Cualquier persona expuesta a ruido de forma repetida, puede desarrollar una hipoacusia progresiva, al cabo de los años. La pérdida auditiva empieza en la zona extra-conversacional y, por tanto, no es percibida por el paciente. A menudo, el síntoma inicial es el acufeno que suele presentarse al término de la jornada laboral.

En fases posteriores, se inicia la pérdida de comprensión del lenguaje oral, sobre todo en ambientes ruidosos, hecho que origina "la comprensión del mal" por parte del afectado y la búsqueda de soluciones, imposibles ya en ese estadio. Si la agresión no cesa, sobreviene distorsión de los sonidos y aún sensaciones de inestabilidad, traducidas como vértigo, con manifestaciones neurovegetativas más o menos importantes, casi siempre fugaces.

Este cuadro no tiene tratamiento. Por tanto, la medida más correcta es impedir la aparición o su evolución en el peor de los casos. Los trabajadores sometidos a ruido de cualquier origen, durante su trabajo, deben controlar su audición, desde el inicio de la exposición. El protocolo más sencillo y operativo implica, en primer lugar, la realización de una anamnesis completa, que incluya el historial laboral, actual y anterior, con especificación de los puestos de trabajo (no es suficiente saber en qué empresas ha trabajado). Así mismo, se reseñarán los antecedentes personales y familiares, de gran utilidad en la elaboración del dictamen final. El procedimiento continúa con una otoscopia cuidadosa, previa a cualquier otro tipo de intervención y que al menos ha de garantizar la pre-existencia de obstáculos en el conducto auditivo externo, y la descripción del estado de la membrana timpánica. Cualquier contingencia a este nivel o en el interior del tímpano, ha de remitirse al otólogo. La presencia de inestabilidad/vértigo hace aconsejable una exploración neurológica mínima para descartar la presencia de síndrome vestibular de cualquier origen. Diagnóstico de la hipoacusia por ruido El principal signo diagnóstico de la hipoacusia por exposición al ruido es el cambio del umbral auditivo, objetivable por audiometría. Sin embargo, cualquier oído sometido a un sonido de intensidad suficiente se fatiga y sufre un aumento de dicho umbral que se recupera en un plazo de tiempo entre 12 y 16 h. (Pérdida transitoria del umbral).

Este déficit auditivo es de tipo neuro-sensorial y, por tanto, las curvas obtenidas por vía aérea y ósea siguen la misma trayectoria en el audiograma. La bilateralidad y simetría de la lesión son otras características clásicas en el diagnóstico.

No obstante, en el inicio de la enfermedad o en presencia de focos sonoros especiales, se observan audiogramas asimétricos. Es un hecho poco frecuente, pero de necesaria consideración. 59 Factores influyentes en la lesión auditiva De la extensa lista de datos aparecidos en la literatura, se extraen los más representativos. Intensidad del ruido

Se considera que el límite para evitar la hipoacusia es de 80 dB (A) para una exposición de 40 h. semanales, a un ruido constante. Aunque no es un punto de total seguridad, por encima de esta cifra, la lesión aparece y aumenta en relación con la misma. Puede existir pérdida de audición por ruido por debajo del nivel diario equivalente señalado. (INSHT, 2015).

### 1.6.1.1 Epidemiología de la Hipoacusia

Alrededor de 6% de la población mundial se encuentra afectada por algún grado de pérdida auditiva, por lo que estas enfermedades requieren un buen conocimiento y adecuado manejo ético en todo momento de la vida.<sup>2</sup>

Ecuador presenta una prevalencia del 5% de discapacidad auditiva en la población general, que se correlaciona con estudios anteriores realizados en Brasil (Canoas) 7,3%, Nigeria 4,4 a 7,6%, en el norte de Vietnam el 7,8% (OMS, 2008).<sup>3</sup>

Según el Consejo Nacional de Discapacidades (Conadis), en el país 216.000 personas viven con sordera profunda y dependen de la lengua viso gestual.<sup>4</sup>

La OMS ha señalado tres causas principales prevenibles de discapacidad auditiva: medicamentos ototóxicos, la otitis media crónica y la pérdida de audición inducida por ruido.<sup>5</sup>

De acuerdo al cálculo estimado global de los Años Vividos con Discapacidad (Year Lived with Disability - YLD) en el 2005 (Mathers 2005)

<sup>2</sup> Síndromes de hipoacusias, de transmisión y de percepción. SLD. Otorrino. Cap1 [http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/otorrino/cap\\_1\\_libro\\_2](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/otorrino/cap_1_libro_2)

<sup>3</sup> Ullauri, A. ESTUDIO DE PREVALENCIA DE DESÓRDENES DE OÍDO Y AUDICIÓN, OMS – Ecuador, 2009.

<sup>4</sup> Ortiz, Gonzalo. La reivindicación de vivir con la sordera, diario hoy, septiembre 2010

<sup>5</sup> Ullauri, A. ESTUDIO DE PREVALENCIA DE DESÓRDENES DE OÍDO Y AUDICIÓN, OMS – Ecuador, 2009.

las hipoacusias de aparición en la edad adulta representan el segundo porcentaje más alto contribuido al total de YLD.<sup>6</sup>

### **1.6.1.2 Epidemiología de la Hipoacusia Inducida por Ruido**

Actualmente el ruido es el riesgo laboral de mayor prevalencia; por lo que se señala como un verdadero problema de salud pública, tanto por sus efectos auditivos como por los extra-auditivos. Se estima que más de 35 millones de trabajadores en USA están expuestos a ruido en su sitio de trabajo (Ladou) y alrededor de 2 millones con edades entre 50 y 59 años tienen pérdida auditiva indemnizable, atribuida a la exposición a niveles de ruido excesivo (Zenz).<sup>7</sup>

En el Ecuador la hipoacusia inducida por ruido (HIR) constituye el 50% de enfermedades ocupacionales calificadas en el IESS.<sup>8</sup>

Según datos de la OMS, el promedio de los niveles de ruido en los países en desarrollo puede aumentar debido a que la industrialización no siempre se acompaña de protección<sup>9</sup>.

## **1.7 Marco Legal**

En el Ecuador desde noviembre de 1986, la prevención de riesgos se ha ceñido a lo que se establece en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, que es la base técnica y legal para todo tipo de actividad laboral o centro de trabajo, y que a pesar de estar en vigencia, muchas empresas no lo conoce y por ende no sean adoptado estrategias que se enfoquen

---

<sup>6</sup> Ortiz, Gonzalo. La reivindicación de vivir con la sordera, diario hoy, septiembre 2010

<sup>7</sup> Hernández Héctor, Hipoacusia inducida por ruido: estado actual, Rev. Cubana Medicina Militar v.35 n.4, Habana 2006.

<sup>8</sup> Carpio, Fernando. Prevención de los factores de riesgo físicos en los lugares de trabajo y salud de los trabajadores. Ecuador, 2001.

<sup>9</sup> Concha – Barrietos M. Occupational noise: assessing the burden of disease from work-related hearing impairment at national and local levels. World Health Organization. Geneva 2004.

en mitigar o controlar la exposición a los riesgos en el lugar de trabajo, como documento del Reglamento de Seguridad e Higiene del Trabajo expedido en septiembre de 1975 por el Instituto Ecuatoriana de Seguridad Social (Gobierno de la República del Ecuador, 1986)

Si bien el Código de Trabajo establece las indemnizaciones por accidentes de trabajo o enfermedades profesionales, necesita apoyarse en el sustento técnico legal, en materia de prevención de riesgos laborales que aporta el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. (Gobierno de la República del Ecuador, 1986).

El Ecuador en el año 2001, al ser miembro de la Comunidad Andina de naciones (CAN) tiene la obligación de cumplir con lo establecido en el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo que exige se adopten en las empresas las medidas necesarias para mejorar las condiciones de seguridad y salud. Incluye también la realización de exámenes médicos pre ocupacionales, periódicos y de desvinculación o retiro, que han de estar acordes con los riesgos identificados en la realización de sus tareas. En nuestro país, en el año de 1978 se crea el Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresa, siendo este documento una “extensión” de lo que solicita se cumpla en lo referente a Salud de los trabajadores **(Centro Nacional de Salud Ocupacional y Protección del Ambiente para la Salud, 2008)**.

Al tener cuerpos legales que exigen se proteja la salud de los trabajadores, las empresas se ven obligadas en adoptar todas las medidas necesarias del caso. Pero la medicina ocupacional es una especialidad que debe homologar sus criterios de procedimiento al momento de vigilar la salud de los trabajadores, con la finalidad de disponer de protocolos de actuación, donde se detalle técnicamente como se debe proceder en cada uno de los casos.

A continuación se cita lo que establece el Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo; y el Reglamento para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresa:

- a) Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, Artículo 11, “En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. Estas medidas deberán basarse, para el logro de este objetivo, en directrices sobre sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo y su entorno como responsabilidad social y empresarial. Para tal fin, las empresas laborarán planes integrales de prevención de riesgos que comprenderán al menos las siguientes acciones; c) Combatir y controlar los riesgos en su origen, en el medio de transmisión y en el trabajador, privilegiando el control colectivo al individual. En caso de que las medidas de prevención colectivas resulten insuficientes, el empleador deberá proporcionar, sin costo alguno para el trabajador, las ropas y los equipos de protección individual adecuados. Artículo 14, Los empleados serán responsables de que los trabajadores se sometan a los exámenes médicos de pre empleo, periódicos y de retiro, acorde con los riesgos a que están expuestos en sus labores. Tales exámenes serán practicados, preferentemente, por médicos especialistas en salud ocupacional y no implicarán ningún costo o rebaja en sus remuneraciones para los trabajadores y, en la medida de lo posible, se realizarán durante la jornada de trabajo” **(Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2004)**.
- b) Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Artículo 55, *Ruidos y Vibraciones*. “La prevención de riesgos por *ruidos y vibraciones* se efectuará aplicando la metodología expresada en el apartado 4 del artículo 53: En los procesos industriales donde existan o se leberen

contaminantes físicos, químicos o biológicos, la prevención de riesgos para la salud se realizará evitando en primer lugar su generación, su emisión en segundo lugar, y como tercera acción su transmisión y sólo cuando resultaren técnicamente imposibles las acciones precedentes, se utilizarán los medios de protección personal, o la exposición limitada a los efectos del contaminante. Literal 6: Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decíbeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo” **(Gobierno de la República del Ecuador, 1986)**.

- c) Reglamento para el funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresa, Artículo 3; “Para llegar a una efectiva protección de la salud. El Servicio Médico de Empresas cumplirá las funciones de prevención y fomento de la salud de sus trabajadores dentro de los locales laborales, evitando los daños que pidieren ocurrir por los riesgos comunes y específicos de las actividades que desempeñan, procurando en todo caso la adaptación científica del hombre al trabajo y viceversa. Artículo 11, numeral 2, literal b); “Examen médico preventivo anual de seguimiento y vigilancia de la salud de todos los trabajadores” **(Gobierno de la República del Ecuador, 1978)**.

En la Constitución del Ecuador hay artículos específicos como el 14, 32 y 33 que da a conocer el derecho que tiene la población a vivir en un ambiente sano justo y equilibrado, que garantice el buen vivir o *sumak Kawsay*, así como también el derecho que tiene el pueblo a la salud, a tener ambientes sanos y el desempeño de un trabajo saludable. Además en el artículo 326 uno de los principios que sustentan el derecho al trabajo manifiesta que todo trabajador tiene derecho a desempeñar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, con garantía para la salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar. (Constitución Política de la República del Ecuador, 2008).

Es obligación del empleador adoptar todos los cuidados y todas las medidas necesarias en los lugares de trabajo para prevenir que los riesgos presentes puedan afectar o deteriorar a la salud de los trabajadores, otro aspecto importante es que el control de ruido debe hacerse principalmente a nivel de las fuentes generadoras de ruido, ubicándolas en recintos aislados, no adheridos a la pared o columnas, posteriormente se debe controlar el ruido en su emisión y transmisión.

Se fija como límite máximo de presión sonora 85 decibeles en la escala A del sonómetro, medidos a la altura de la cabeza del trabajador para ruido continuo de 8 horas de trabajo, mientras que en actividades que requieran concentración o cálculo, el nivel máximo permitido será de 70 decibeles. Es importante dar cumplimiento a estos rangos para evitar problemas a futuro.

Para ruidos continuos el nivel permitido de ruido depende del tiempo que está expuesto un trabajador y para los ruidos de impacto los niveles de ruido dependen del número de impactos en una jornada de trabajo de 8 horas. (Decreto Ejecutivo 2393, 1986)).

## **1.8 Marco Metodológico**

### **1.8.1 Tipo de Investigación**

Se trata de un estudio:

- **Retrospectivo.-** Porque va del efecto a la causa, el investigador indaga sobre hechos ocurridos en el pasado.
- **Prospectivo.-** Porque de los factores de riesgo existentes pueden inferirse los efectos.
- **Analítico.-** Porque se hace una investigación con detenimiento de lo que ocurrió en el pasado y sus condicionantes.
- **Descriptivo.-** Señala como es y cómo está una determinada situación.

## 1.8.2 Método de Investigación

### 1.8.2.1 Modalidad de la Investigación

Para alcanzar los objetivos planteados en este proyecto de investigación, se tomará como metodología el contacto directo con el área investigada.

Es decir que para obtener análisis previos y datos que propongan el cumplimiento de los objetivos específicos se deberá partir de investigaciones de campo y de referencias bibliográficas, que se mantendrán durante todo el proceso investigativo. Se hará uso de herramientas investigativas como entrevistas, estadísticas, listas de chequeo, consultas a documentos internos, documentos de índole público (Internet, revistas, folletos, etc.). Para el desarrollo del presente estudio se usarán métodos para lograr los resultados planteados en los objetivos.

- **Documental:** Analizaremos legislación vigente, política empresarial, entre otros.
- **Histórica:** Analizaremos hechos pasados según registros o conversaciones sostenidas.
- **Experimental:** Conversaciones con ejecutivos de la empresa, trabajadores en general, ingenieros de planta y de seguridad, entre otros.
- **Inductivo.-** Este método permite analizar científicamente una serie de hechos y acontecimientos de carácter particular para llegar a generalidades que sirvan como referentes en la investigación.
- **Científico.-** El presente trabajo se basa en fundamentos científicos, debidamente comprobados.

### 1.8.2.2 Técnicas de Investigación

Para llegar a estos se hará mediante las siguientes técnicas:

- Datos históricos
- Entrevistas con empleados
- Inspección visual
- Matriz General de Riesgos
- Método William T. Fine
- Normativas y reglamentos vigentes en el país

**Observación.-** Esta técnica permitirá observar detalladamente a los individuos o acontecimientos en el lugar de su existencia o convivir, para no perder el contexto e interrumpir los acontecimientos cotidianos a observarse.

**Entrevistas.-** Se aplicaran entrevistas estructuradas para captar la información de expertos y de personal relacionadas con la investigación, opiniones, criterios, orientaciones y consejos que serán tomadas en cuenta en el marco teórico, diagnóstico, propuesta y socialización.

## **CAPÍTULO II**

### **SITUACIÓN ACTUAL**

#### **2.1 Descripción General de la Empresa**

La Compañía Metálicas S.A., es una empresa metalmeccánica, ecuatoriana, con presencia nacional, la cual considera que su capital más importante es su recurso humano; Compañía Metálicas S.A., por medio de sus directivos, está consciente de la necesidad de establecer una política de seguridad y salud ocupacional con reglas claras tendientes a prevenir y controlar los accidentes de trabajo, enfermedades ocupacionales, así como el daño ambiental. Y por ende controlar las pérdidas que pueden ocasionar a la organización los distintos factores de riesgos que siempre están presentes en todos los elementos esenciales de la producción. Con ello lograremos cumplir con nuestro propósito que no solo mejorar nuestro índice de productividad sino, también, la satisfacción y el bienestar de nuestros colaboradores y defender la salud de los trabajadores, por lo cual es nuestra prioridad.

##### **2.1.1 Localización y Ubicación.**

Compañía Metálicas S.A., se encuentra Ubicada en la ciudad de Guayaquil en la Ciudades Bellavista Av. Velasco Ibarra Mz 01 Solar 01. Telf.: 2200244 Guayaquil-Ecuador.

##### **2.1.2 Figura Legal**

La empresa Metálicas S.A., se encuentra como “Sociedad Anónima”, dentro de lo cual se puede entender cuyos titulares lo son en virtud de una participación en el capital social a través de títulos o acciones.

### **2.1.3 Misión**

“Entregar el mejor producto del mercado en el menor tiempo posible y con el menor costo para nuestros clientes a través del mejoramiento de nuestro recurso humano y renovación tecnológica”.

### **2.1.4 Visión**

“Ser la principal referencia de mercado en cuanto a precio y calidad, logrando la mayor cantidad de certificaciones de calidad y calificaciones. Ser líderes tecnológicos en la industria nacional. (Compañía Metálicas S.A.)”

### **2.1.5 Estructura Organizacional**

Compañía Metálicas S.A., tiene una organización de tipo lineal se constituye de la forma estructural más simple y más antigua como se muestra en el Anexo No.1 Estructura Organizacional.

Esta estructura se basa exclusivamente en la autoridad lineal y, en la aplicación del principio de unidad de mando.

Establece que cada superior tiene autoridad única, exclusiva y absoluta sobre sus subordinados; no comparte con nadie. En definitiva:

- Cada subordinado tiene sólo un jefe.
- Entre el superior y el subordinado existe una línea directa y única de autoridad y responsabilidad.
- Es exclusiva, total y no compartida.
- Los ejecutivos toman las decisiones y los subordinados las ejecutan.

Personal que trabaja en la Compañía Metálicas S.A.

**CUADRO No.1**  
**PERSONAL DE LA COMPAÑÍA METÁLICAS S.A.**

MUJERES	MUJERES EMBARAZADAS	HOMBRES	PERSONAL DISCAPACITADOS
7	0	24	0
<b>TOTAL DE MUJERES</b>		<b>TOTAL DE HOMBRES</b>	
<b>7</b>		<b>24</b>	
			<b>TOTAL DE TRABAJADORES</b>
			<b>31</b>

Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

La organización cuenta con la siguiente infraestructura:

Área para los departamentos: Proyectos, Logísticos, Administrativo, Financiero, Talento Humano, Producción, Taller (mantenimiento, operaciones), bodegas y Seguridad.

La Compañía Metálicas S.A., realiza la mayoría de sus trabajos en el sitio, es decir vende sus productos que sus clientes solicita, también atiende a clientes de grandes empresas conocidas. Durante el desarrollo de las actividades de los trabajos, se van generando determinadas situaciones que implican riesgo.

#### **2.1.5.1 Funciones de la Estructura Organizacional**

Siendo una estructura organizacional de carácter lineal o única es la aplicación del principio de mando y se caracteriza de la siguiente manera:

- **Gerente General:** Quien toma decisiones estratégicas, establece alianzas, determina oportunidades de negocios, enuncia políticas y objetivos de la empresa.
- **Departamento de proyectos:** Realizar, estudiar, diseñar y evaluar proyectos de ingeniería, buscando los mejores resultados de calidad y costos.

- **Departamento de logística:** Tiene como objetivos globales el abastecimiento general de la producción para su funcionamiento continuo e ininterrumpido (compras, bodegas y transporte), el mejoramiento de la eficiencia de los procesos productivos (seguridad y comunicaciones) y el mantenimiento de la calidad de los proveedores.
- **Departamento administrativo:** Administración de recursos financieros, humanos; cumplimiento de disposiciones legales, tributarias; organización interna.
- **Marketing y ventas:** Estudiar el mercado, buscar nuevos clientes, evaluar clientes y mantener relaciones continuas y de largo plazo con clientes existentes.
- **Planificación y producción:** Está encargada de la ejecución de proyectos de ingeniería y servicios de acuerdo a requerimientos de cliente, basado en el uso eficiente de infraestructura y personal a su cargo.
- **Seguridad:** Se encarga de minimizar e identificar los riesgos en la empresa, desarrollar habilidades y conocimientos en el personal ya que en toda actividad industrial tiene peligros inherentes que necesitan de una correcta gestión.

#### **2.1.5.2 Áreas de Trabajo de Compañías Metálicas S.A.**

Para la ejecución de sus actividades Compañía Metálicas S.A., cuenta con las siguientes Áreas.

##### **2.1.5.2.1 Área de Producción y Taller**

El área de producción y taller es el motor de cada empresa, Esta área es la encargada de ejecutar la mayoría de sus actividades tales como:

- Elaboración y construcción de partes y piezas metálicas.

- Elaboración de toda clase de estructuras en general metálicas.
- Construcción y/u operación de fábricas para metalmecánica.
- Contratistas de equipos para el levantamiento de estructuras metálicas.
- Construcción y/u operación de talleres para elaboración de estructuras metálicas.
- Construcción y/u operación de fábricas para producción de tubería y acoples de tubería.
- Construcción y/u operación de fábricas para producción de galpones, estructuras para estaciones de servicios de combustibles, entre otras.

### **Flujograma de procesos**

En el anexo No.2 se esquematiza en forma general las actividades que se generan en su fabricación.

#### **2.1.5.2.2 Área de Proyectos.**

El área de proyectos cumple una función importante, es la que está encargada de las siguientes funciones:

- Formular los proyectos a presentar a instituciones públicas/privadas.
- Realizar el seguimiento de las propuestas presentadas con objeto de cumplir los requerimientos.
- Establecer relaciones institucionales con administraciones públicas, organizaciones y coordinadoras.
- Participar en las tareas de difusión y sensibilización.
- Coordinar con el resto de áreas para dar respuesta a las necesidades surgidas en materia de proyectos.
- Elaboración de informes justificativos, técnicos, económicos y financieros.

### **2.1.5.2.3 Área Administrativa y Financiera**

Esta área se encarga de:

- Administración general de la empresa.
- Control económico y asignación de recursos.
- Liquidación y pago a proveedores y personal de la compañía.
- Establece medidas requeridas para protección de los recursos.

### **2.1.5.2.4 Área de Logísticas**

Esta área se encarga de:

- Abastecer de todas las necesidades de los insumos para la producción.
- Realizar las respectivas compras para su funcionamiento.
- Control de las bodegas en su abastecimiento.
- Programar y control del transporte de la compañía
- Participar en las tareas de la comunicación.
- Inspeccionar y control recibir la materia prima de su calidad de los proveedores.

### **2.1.5.2.5 Área de Seguridad**

Esta área se encarga de:

- a) Reconocimiento y evaluación de riesgos.
- b) Control de Riesgos profesionales.
- c) Promoción y adiestramiento de los trabajadores.
- d) Registro de la accidentalidad, ausentismo y evaluación estadística de los resultados.
- e) Asesoramiento técnico en materia de control de incendios, almacenamientos adecuados, protección de maquinaria,

instalaciones eléctricas, educación, sanitarios, ventilación, protección personal y demás, materias contenidas en el presente reglamento

- f) Obligación de la Unidad de Seguridad Industrial y Salud del Trabajo colaborar en la prevención de riesgos, que efectúen los organismos del sector público y comunicar los accidentes y enfermedades profesionales que se produzcan a Riesgos del Trabajo del IESS.
- g) Investigación de Accidentes de Trabajo y de Enfermedades Profesionales, dictar medidas correctivas y preventivas para evitar los mismos.

Para dar cumplimiento de ley están en el inciso 1.7 del capítulo I, en el Marco Legal.

#### **2.1.5.2.6 Área de Bodega**

Es el corazón de una empresa, la piedra angular de todo negocio, es la que se encargada de almacenar insumos como la materia prima, el producto semi-terminado o producto terminado en la espera del cual será su siguiente proceso o disposición final.

#### **2.1.6 Filosofía Empresarial**

En la actualidad Compañía Metálicas S.A., se define como una organización dedicada al diseño, construcción y montaje de las estructuras metálicas de acero, metálicos galvanizados y aluminio, con productos de calidad a bajo costo y buen servicio de montaje, ofreciendo seguridad y confianza en los tiempos de entrega

Como proveedor de servicios en el sector, los operarios han recibido inducciones, sobre identificación de peligros y evaluaciones de riesgo, como requisito previo a la ejecución de una obra.

### 2.1.7 Recursos Materiales

Los recursos materiales son los bienes tangibles que la organización puede procesar o transformar en el proceso productivo de un bien o servicio que utilizar para el logro de sus objetivos.

En la actualidad la empresa utiliza para la producción de estructura de metal la materia prima como es el acero para toda su gama de productos.

La compañía ha realizado una gran inversión en la adquisición de maquinarias y equipos para realizar el proceso.

Se identificaran las maquinas principales que se utiliza para la fabricación de estructuras metálicas y la cantidad de cada máquina y equipos a continuación:

**CUADRO NO. 2**  
**MÁQUINAS PRINCIPALES**

DESCRIPCIÓN	Cantidad de Equipos	Niveles de ruidos
Electrosoldaduras	22	R. Alto
Equipo Oxicorte	9	R. Medio
Cizalla hidráulica	1	R. Medio
Tornos	2	R. Alto
Fresadora	1	R. Medio
Taladro Radial	1	R. Alto
Sierra Eléctrica	2	R. Medio
Arco sumergido Miller	1	R. Bajo
Puente grúa	1	R. Alto
Torre grúa	1	R. Alto
Roladora	1	R. Medio
Compresor	2	R. Alto
Taladro percutor	3	R. Alto
Compresores móviles	2	R. Medio
Compresor ingersol Rand HP 375	1	R. Medio
Compresor Ingersol Rand 15 HP	1	R. Medio
Moto soldadora	1	R. Alto
Tecles de 3 Ton.	2	R. Medio
Tecles de 2 Ton.	1	R. Medio

Fuente: Compañía Metálica S.A.

Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

## 2.2 Seguridad y Salud en el Trabajo

“La Seguridad Laboral es poner en marcha una salida prevención y representa una parte de la Salud Ocupacional, que comprende un conjunto de actividades de orden técnico, legal, humano y económico, para la protección del trabajador, la propiedad física de la institución mediante las medidas y el control de las acciones del hombre, de las máquinas y del medio ambiente de trabajo, con la finalidad de prevenir y corregir las condiciones y actos inseguros que pueden causar accidentes.”

La Salud laboral se construye condiciones de trabajo justas, donde los trabajadores y trabajadoras logran desarrollar una actividad con dignidad y donde sea posible su participación para la mejora de las condiciones de salud y seguridad laboral.

La Compañía Metálicas S.A no cuenta con un Sistema de Seguridad y Salud Ocupacional, sin embargo se han implantado algunos requisitos legales de Seguridad y salud necesaria para el buen funcionamiento para empresas con más de 100 trabajadores, motivo por el cual deben disponer de los siguientes:

- Deben disponer de una Política de Seguridad y Salud Ocupacional en la empresa. Y ser revisadas periódicamente.
- Deben tener el Reglamento de Seguridad y salud registrado en el Ministerio de Relaciones Laborales.
- Deben constituirse un Comité Paritario de Seguridad y Salud y estar registrado en el Ministerio de Relaciones Laborales.
- Deben disponer de un Dispensario Médico a cargo de un Doctor Ocupacional y que tenga estudios de Cuarto Nivel (Maestría en Salud Ocupacional o Vigilancia Epidemiológica), y por el número de trabajadores debe atender de tres horas diarias También el médico debe contar con personal de enfermería para cubrir todos

los turnos tal como lo establece el reglamento de los Servicios Médicos de la Compañía Metálicas S.A.

- Debe contemplar en su estructura organizacional la Unidad de Seguridad y Salud.
- Debe contar con un Plan de Emergencias y Contingencias, el cual incluye el procedimiento para realizar Simulacro y la conformación de la Brigada de Emergencia.
- Debe entregar equipos de protección personal a los trabajadores según el riesgo al que se esté expuesto.
- La Compañía Metálicas S.A., debe investigar todos los accidentes e incidentes reportados y plantea las acciones correctivas para que no se repita.
- La Compañía Metálicas S.A., debe cumplir con las obligaciones legales que dicta el Código de Trabajo y el Decreto Ejecutivo 2393 en la resolución CD 333 y en la Resolución 390 del IESS.
- Además mejorará la productividad y eficiencia de la organización
- Y finalmente se minimizará los accidentes y enfermedades laborales, lo que reduce los costos financieros.

Para la investigación de este proyecto se usara las leyes establecidas por el código del trabajo en el cual tiene el:

- Código de trabajo leyes conexas reglamentos. Reglamento de salud de los trabajadores y mejoramiento del medio ambiente de trabajo tomado del registro No. 2393.
- Reglamento general del seguro de riesgo de trabajo resolución N.- 741
- Ley de Reglamento Interno de la empresa.

### **2.3 Factores de Riesgos**

Los accidentes de trabajo causan pérdidas tanto humanas como materiales. Las pérdidas materiales pueden ser respuesta con mayor o

menor dificultad, pero siempre pueden ser separadas; no así las pérdidas humanas, por el cual es importante la necesidad de los trabajadores de contar con una herramienta que les proporcionan un ambiente de trabajo más seguro, y que actualmente toda empresa debe tomar conciencia de lo importante que es contar con un sistema integrado de seguridad e higiene industrial, y así presentar una mejor manera de disminuir y regular los riesgos de accidentes y enfermedades profesionales a las que están expuesto los trabajadores.

Los Factores de riesgo o Riesgos laborales, al cual se define como la circunstancia que puede provocar o derivar en un daño material o humano.

La palabra laborales se deriva de la actividad laboral en una organización. Por tanto, el riesgo laboral es la posibilidad de que un trabajador sufra un accidente como consecuencia de su trabajo. Cualquier actividad, por simple que sea, es una fuente de riesgo. El riesgo o la posibilidad de que efectos nocivos surjan cuando se compara el tiempo de exposición frente a los peligros asociados a esta sustancia, es calculable y estimable mediante un planteamiento básico de evaluación de riesgos el cual se determina multiplicando el peligro por la exposición.

De este modo, sólo reduciendo al mínimo el peligro o la exposición se consiguen minimizar el riesgo o la posibilidad de un efecto nocivo. Los factores de riesgo, se pueden clasificarlos básicamente en siete grupos los cuales son: riesgos físicos, riesgos mecánicos, riesgos ergonómicos, riesgos químicos, riesgos biológicos, riesgos psicosociales.

### **Riesgos físicos**

El factor de riesgo físico (peligro físico) se define como aquel factor ambiental que puede provocar efectos adversos a la salud del trabajador, dependiendo de la intensidad, tiempo de exposición y concentración del mismo, cuando se interactúan con formas de energía.

Dentro del ambiente laboral existe una serie de riesgos, cuyas causas vienen provocadas por agentes como: el ruido, las vibraciones, las radiaciones, la iluminación, el calor y frío, la electricidad, los incendios y las explosiones; éstos son conocidos como riesgos físicos, y en el caso de los incendios y explosiones, riesgos mayores.

## **Ruido**

“Se define como un sonido inarticulado, indeseado o desagradable que proviene del vocablo latino “rugitus” que significa rugido”. (FALAGÁN, M., CANGÁ, A, FERRER Y FERNÁNDEZ, J., 2000).

## **Naturaleza del ruido laboral**

Las manifestaciones más importantes del ruido conviene abarcarlas, para efectos de estudio y legislación, en dos tipos de ambientes: el ambiente extra laboral (tanto en el ámbito público como el privado), donde las manifestaciones más importantes de ruido surgen indudablemente en las ciudades, lugares en los cuales se concentra la mayor cantidad de actividad y de población, y por lo tanto un mayor número de personas afectadas, y el ambiente laboral donde indudablemente el sector industrial es el más afectado a nivel mundial con varios millones de trabajadores expuestos en su lugar de trabajo a niveles peligrosos de ruido.

Por lo anterior, es evidente que se encuentra ante un riesgo laboral de grandes dimensiones, cuya prevención debe ser tomada muy en serio, más aún cuando se trata de una enfermedad de carácter irreversible al detectarse en las personas.

Es por ello, que organismos destacados como el Instituto Nacional de Seguridad y Salud Ocupacional (NIOSH) y la comunidad de salud y seguridad lo hayan calificado como uno de los temas prioritarios de investigación del nuevo siglo.

Según la Organización Mundial de la Salud (O.M.S.), el ruido es un sonido no deseado cuya consecuencia es una molestia para el público, con riesgos para la salud física y mental.

El ruido se considera esencialmente a cualquier sonido innecesario e indeseable y es por ello que puede deducirse que se trata de un riesgo laboral nada nuevo que ha sido observado desde hace siglos.

El ruido puede definirse como el sonido que por sus características especiales es indeseado o que puede desencadenar daños a la salud.

Los postulantes médicos argumentan que el ruido es todo sonido molesto no deseado y/o hasta nocivo para la salud, perjudicando la capacidad de trabajo perturbando la concentración y puede ocasionar accidentes al dificultar la comunicación y señales de alarmas, este riesgo físico (agente contaminante), que afecta directamente al sentido auditivo puede provocar una pérdida permanente de la audición.

### **Ruido laboral.**

Define al ruido como un sonido desagradable y molesto, con niveles excesivamente altos que son potencialmente nocivos para la audición.

Existen varios mecanismos de exposición a un ambiente ruidoso, esto puede ser de manera continua, fluctuante, intermitente o impulsiva y depende de ello la profundidad y la rapidez con la que se desarrolle la pérdida auditiva, aunque en cualquiera de estos casos, es lamentablemente irreversible.

Desde la perspectiva ocupacional el ruido afecta principalmente a los trabajadores que realizan manufacturas y construcción, El ruido en ambientes ocupacionales es controlado principalmente mediante el uso

de equipos de protección personal y mediante programas de vigencia médica, que suponen la realización de audiometrías periódicas. Cuando el trabajador supera el 15% de incapacidad el trabajador debe ser retirado de la exposición y recibir una compensación económica.

De acuerdo a un estudio, los postulantes argumentan que el ruido ocupacional se produce dentro de un ambiente laboral que a la vez es controlado en primer lugar por la ley, esto quiere decir mediante las leyes vigentes y en segundo por el lugar donde realizan actividad laboral esta puede ser controlada en la fuente, ambiente y el hombre.

Sabiendo que pueden ser mediante equipos de protección personal y programas de médicos.

### **Tipos de ruido.**

Se establece distintas divisiones de los diferentes tipos de ruido. No obstante, las diferencias son en la mayoría de los casos, de terminología y no existen fuertes contradicciones entre unas y otras.

### **Ruido de impacto.**

Se entiende como ruido de impacto o de impulso aquel en que el NPA (nivel de presión acústica) decrece exponencialmente con el tiempo y las vibraciones entre dos máximos consecutivos de nivel acústico se efectúan en un tiempo superior a un segundo, con un tiempo de actuación inferior o igual a 0,2 segundos. (UNA, M., MARTÍNEZ, E. G., Y BETEGÓN, A., 2000)

.

### **Ruido continuo.**

Es aquel cuyos niveles de presión sonora no presentan oscilación y aquel en el que el NPA (nivel de presión acústica) se mantiene constante

en el tiempo y si posee máximos estos se producen en intervalos menores de un segundo, se produce por máquinas que opera del mismo modo sin interrupciones, por ejemplo ventiladores, bombas y equipos de procesos industrial, máquina de fabricación continua. (UNA, M., MARTÍNEZ, E. G., Y BETEGÓN, A., 2000)

### **Ruido estable**

Es aquel ruido que cuando su NPA ponderado A en un punto se mantiene prácticamente constante en el tiempo. Cuando realiza la medición con el sonómetro (Anexo No.7), en SLOW la diferencia de valores máximo mínimo es inferior a 5 dB(A). (UNA, M., MARTÍNEZ, E. G., Y BETEGÓN, A., 2000).

### **Ruido variable.**

Cuando el NPA oscila más de 5 dB a lo largo del tiempo. Un ruido variable puede descomponerse en varios ruidos estables. Por ejemplo en una jornada de trabajo: 1 hora a 85 dB(A), 5 horas a 91dB(A), 2 horas a 93 dB(A). (UNA, M., MARTÍNEZ, E. G., Y BETEGÓN, A., 2000)

### **Ruido intermitente.**

Es aquel en el cual se presentan fluctuaciones bruscas y repentinas de la intensidad sonora en forma periódica, por ejemplo una máquina que operan en ciclos, vehículos aislados o aviones. (UNA, M., MARTÍNEZ, E. G., Y BETEGÓN, A., 2000).

## **2.4 Indicadores de Gestión**

Los indicadores de gestión se entienden como la expresión cuantitativa del comportamiento o el desempeño de toda una organización o una de sus partes, cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de

referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se tomaran acciones correctivas o preventivas según el caso.

El desempeño de una empresa debe medirse en términos de resultados, los resultados se expresan en índices de gestión, a su vez los índices de gestión son una unidad de medida gerencial que permite evaluar el desempeño de una organización frente a sus metas, objetivos y responsabilidades con los grupos de referencia.

En otras palabras es la relación entre las metas u objetivos y los resultados.

Un indicador es una medida de la condición de un proceso o evento en un momento determinado, que en conjunto pueden proporcionar una visión del panorama de la situación de un proceso, negocio o de las ventas de una compañía.

Los indicadores permiten tener un control adecuado sobre la situación dada, de ahí su importancia al hacer posible el predecir y actuar con base en las tendencias positivas o negativas observadas en su desempeño global. Debemos recordar según las necesidades varían al tamaño de los indicadores.

Los indicadores son una forma clave de retroalimentar el proceso, de monitorear el avance o ejecución de un proyecto, planes estratégicos, etc., y son más importantes si su tiempo de respuesta es muy corto, ya que esto permite que las correcciones o ajustes que se necesiten realizar sean en el momento preciso.

El desempeño de una empresa se mide de acuerdo a sus resultados y estos a su vez se miden a través de los índices de gestión ya expresados anteriormente. “Lo que no se mide con hechos y datos no puede mejorarse”

**CUADRO No. 3**  
**INDICADORES**

Nombre y Fórmula	Detalle
<p align="center"><b>ANÁLISIS DE RIESGOS DE TAREA (ART)</b></p> <p align="center"><b>IART = Nart / Narp x 100</b></p>	<p><b>Nart</b> = número de análisis de riesgos de tareas ejecutadas.  <b>Narp</b> = número de análisis de riesgos de tareas programadas mensualmente.</p>
<p align="center"><b>OBSERVACIONES PLANEADAS DE ACCIONES SUB ESTÁNDARES (OPAS)</b></p> <p align="center"><b>Opas = (opasr x Pc) / (opasp x Pobb) x 100</b></p>	<p><b>Opasr</b> = Observación planeada de acciones sub estándar realizadas.  <b>Pc</b> = personas conforme al estándar.  <b>Opasp</b> = Observación planeada de acciones sub estándares programadas mensualmente.  <b>Pobb</b> = personas observadas prevista.</p>
<p align="center"><b>DIÁLOGO PERIÓDICO DE SEGURIDAD (IDPS)</b></p> <p align="center"><b>IDPS=(dpsr x Nas) / (dpsp x pp) x 100</b></p>	<p><b>Dpsr</b> = diálogo periódico de seguridad realizadas en el mes.  <b>Nas</b> = número de asistentes al Idps.  <b>Dpsp</b> = diálogo periódico de seguridad planeadas al mes.  <b>Pp</b> = personas participantes previstas</p>
<p align="center"><b>DEMANDA DE SEGURIDAD (IDS)</b></p> <p align="center"><b>IDs = Ncse / Ncsd x 100</b></p>	<p><b>Ncse</b> = Número de condiciones sub estándares eliminadas en el mes.  <b>Ncsd</b> = Número de condiciones sub estándares detectadas en el mes.</p>
<p align="center"><b>ENTRENAMIENTO DE SEGURIDAD (IENTS)</b></p> <p align="center"><b>Ents = Nee/ Nteep x 100</b></p>	<p><b>Nee</b> = número de empleados entrenados en el mes.  <b>Nteep</b> = número total de empleados entrenados programados en el mes.</p>
<p align="center"><b>ORDENES DE SERVICIOS ESTANDARIZADOS Y AUDITADOS (IOSEA)</b></p>	<p><b>Oseac</b> = orden de servicios estandarizados y auditados cumplidos en el mes.  <b>Oseaa</b> = ordenes de servicios estandarizados y auditados aplicables en el mes.</p>
<p align="center"><b>CONTROL DE ACCIDENTES E INCIDENTES (ICAI)</b></p> <p align="center"><b>ICal = Nmi / nmp x 100</b></p>	<p><b>Nmi</b> = Número de medidas correctivas implementadas.  <b>Nmp</b> = Número de medidas correctivas propuestas en la investigación de accidentes, incidentes e investigación de enfermedades profesionales.</p>

Con los cuales se obtendrá el índice de gestión de la Seguridad y Salud en el trabajo según la fórmula:

<b>INDICE DE GESTIÓN DE LA SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO (IGSST)</b>	
<b>Fórmula:</b>	
<b>IG = ( 5 x IArt + 3 x IOpas + 2 x IDps + 3 x IDs + IEnts + 4 x IOsea + 4 x Icai) / 22</b>	

Fuente: Empresa Compañía Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

Estos indicadores detallados será, un pilar fundamental para medir los programas implementados y los que se tengan que desarrollar para bien del trabajador y su entorno laboral como para la productividad de la Compañía Metálicas S.A.

Los indicadores que se presentan a continuación son basados en la estadística que evalúan el desempeño del sistema de gestión de la SST de una manera mucho más precisa

Estos métodos se basan en la observación / medición de las acciones / condiciones estándares / subestándares cuyas muestras generalmente son grandes, lo cual establece su representatividad y por lo tanto su grado de exactitud y confiabilidad

- Análisis de Riesgo de Tarea

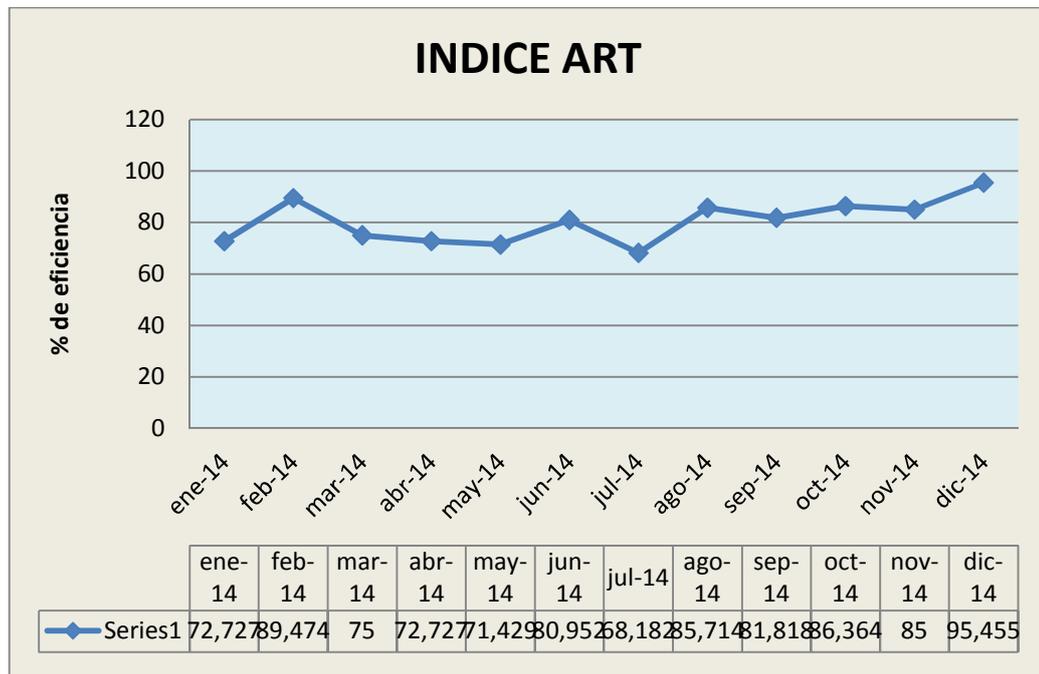
$$IART = \frac{N^{\circ} \text{ ART realizadas} * 100}{N^{\circ} \text{ ART programadas}}$$

**CUADRO No. 4**  
**INDICE DE ANÁLISIS DE RIESGO DE TAREA**

I ANALISIS DE RIESGO DE TAREA													
Permisos de trabajo													
	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	TOTAL
ART realizados	16	17	15	16	15	17	15	18	18	19	17	21	204
ART programadas	22	19	20	22	21	21	22	21	22	22	20	22	254
IART	72,73	89,47	75	72,73	71,43	80,95	68,182	85,714	81,818	86,364	85	95,455	80,31

Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 1**  
**GRÁFICO DEL INDICE ART**



Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

❖ Observación planeada de acción subestadares (OPAS) .

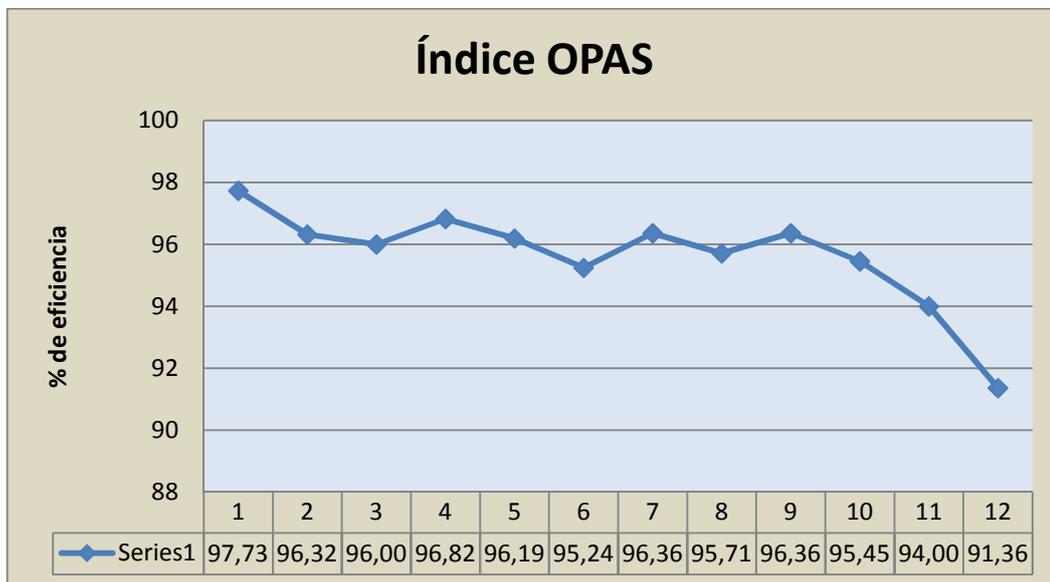
$$I \text{ OPAS} = \frac{\text{OPAS realizadas} \times \text{N}^{\circ} \text{ personas conformes} \times 100}{\text{OPAS programadas} \times \text{N}^{\circ} \text{ personas observadas}}$$

**CUADRO No. 5**  
**INDICE DE OBSERVACION PLANEADA DE ACCIÓN SUBESTANDAR**

OBSERVACIÓN PLANEADA DE ACCIÓN SUBESTANDAR													
inspecciones de métodos de trabajo y actos inseguros													
	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	TOTAL
ART programadas	22	19	20	22	21	21	22	21	22	22	20	22	21,17
Inspec. Realizadas	22	19	20	22	21	21	22	21	22	22	20	22	21,17
Nº personas observ.	220	190	200	220	210	210	220	210	220	220	200	220	211,67
Nº personas conforme	215	183	192	213	202	202	212	201	212	210	188	201	202,47
I OPAS	97,73	96,32	96,00	96,82	96,19	95,24	96,36	95,71	96,36	95,45	94,00	91,36	95,63%

Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 2**  
**GRÁFICO DEL INDICE DE OBSERVACIÓN PLANEADA**  
**DE ACCIÓN SUBESTANDAR**



Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

❖ **Diálogo periódico de seguridad (DPS)**

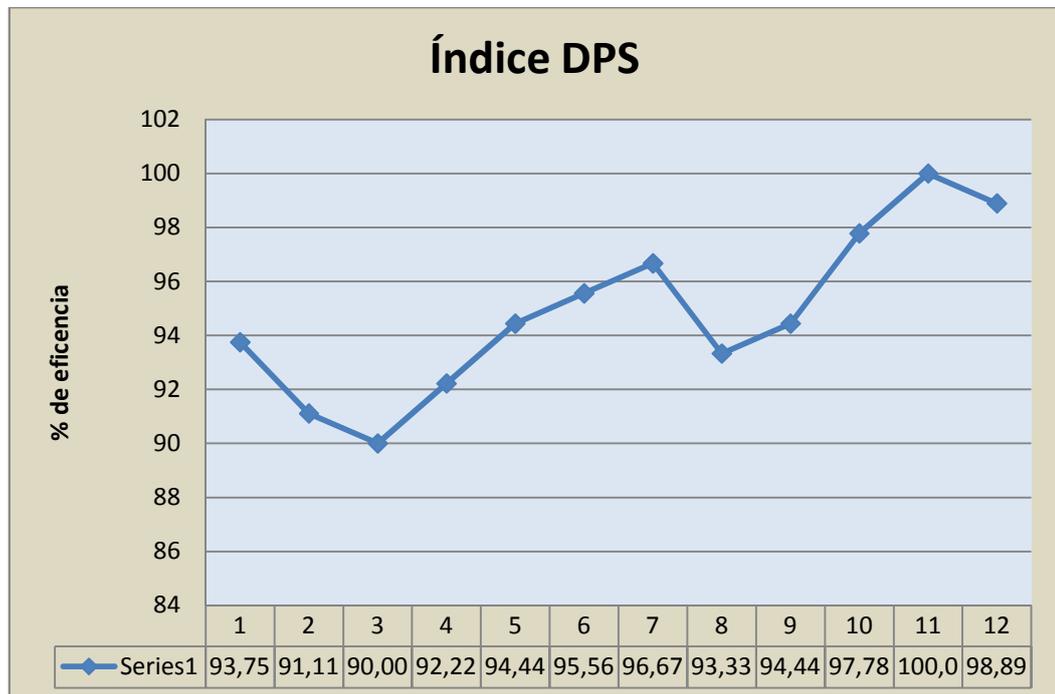
$$I \text{ DPS} = \frac{\text{DPS realizados} \times \text{N}^{\circ} \text{ asistentes}}{\text{DPS programadas} \times \text{N}^{\circ} \text{ participantes previstos}} \times 100$$

**CUADRO No. 6**  
**INDICE DE DIÁLOGO PERIÓDICO DE SEGURIDAD**

DIÁLOGO PERIÓDICO DE SEGURIDAD													
	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	TOTAL
inspecciones de métodos de trabajo y actos inseguros													
Diálogos programados	8	9	8	9	9	9	9	9	9	9	8	9	8,75
Diálogos realizados	8	9	8	9	9	9	9	9	9	9	8	9	8,75
Nº participantes previsto	80	90	80	90	90	90	90	90	90	90	80	90	87,50
Nº accidentes	75	82	72	83	85	86	87	84	85	88	80	89	83,00
I DPS	93,75	91,11	90,00	92,22	94,44	95,56	96,67	93,33	94,44	97,78	100,00	98,89	94,85%

Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 3**  
**GRÁFICO DEL INDICE DE DIÁLOGO PERIÓDICO DE SEGURIDAD**



Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

❖ Orden de servicio estandarizada y auditable (OSEA)

$$I\ OSEA = \frac{OSEA\ cumplidas}{OSEA\ aplicadas} \times 100$$

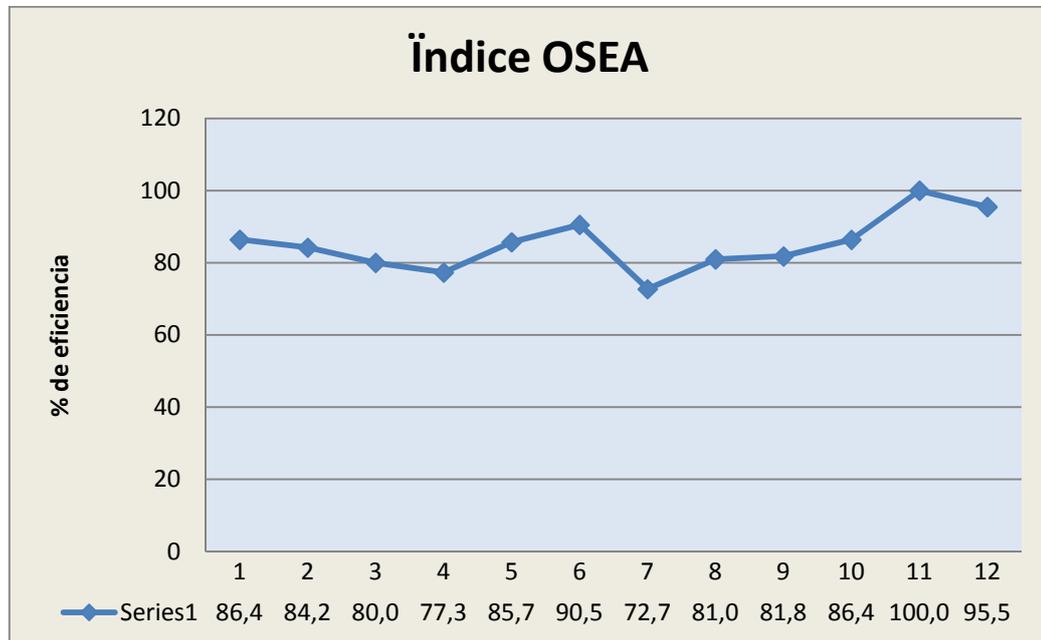
**CUADRO No. 7**

**INDICE DE ORDEN DE SERVICIO ESTANDARIZADA Y AUDITABLE**

	ORDEN DE SERVICIO ESTANDARIZADA Y AUDITABLE												
Inspección de maquinarias													
	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	TOTAL
OSEA cumplidas	19	16	16	17	18	19	16	17	18	19	20	21	216
OSEA aplicables	22	19	20	22	21	21	22	21	22	22	20	22	254
I OSEA	86,4	84,2	80,0	77,3	85,7	90,5	72,7	81,0	81,8	86,4	100,0	95,5	85,11%

Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 4**  
**GRÁFICO DEL ÍNDICE DE ORDEN DE SERVICIO**  
**ESTANDARIZADA Y AUDITABLE**



Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

❖ Control de accidentes / Incidentes (CAI)

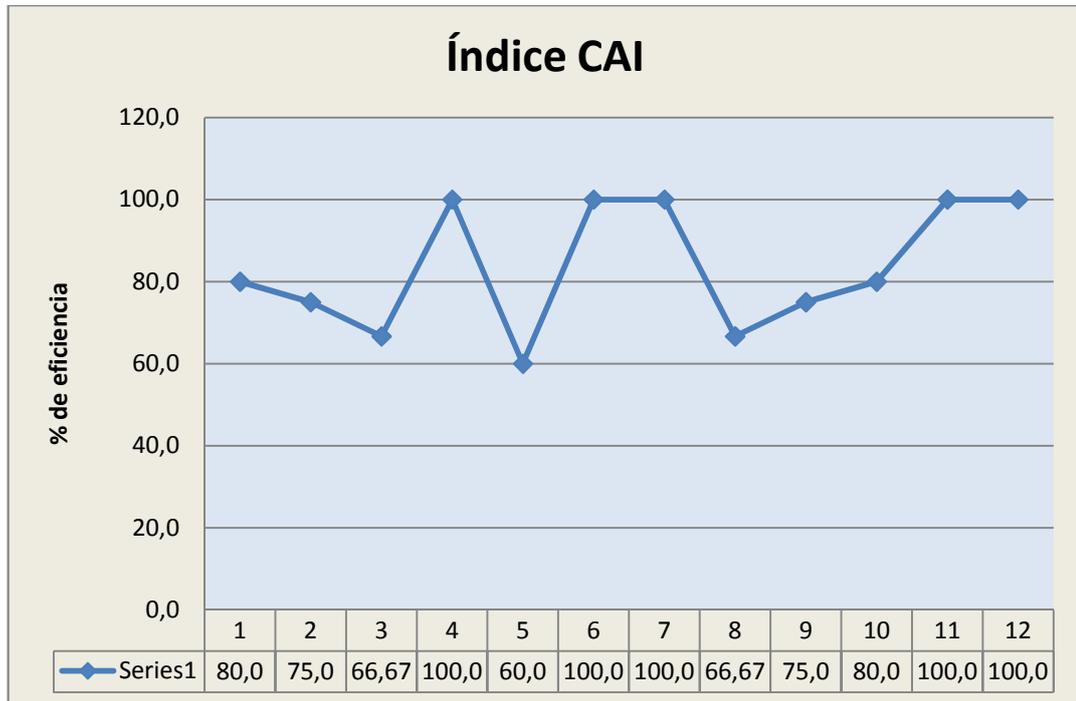
$$I \text{ CAI} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ medidas implementadas} * 100}{\text{N}^{\circ} \text{ medidas propuestas en el año}}$$

**CUADRO No. 8**  
**ÍNDICE DE CONTROL DE ACCIDENTES / INCIDENTES**

CONTROL DE ACCIDENTES / INCIDENTES													
Reportes de investigación * meddas/ acciones correctivas													
	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	TOTAL
Nº medidas implementadas	4	3	2	4	3	3	3	2	3	4	4	3	38
Nº medidas propuestas en año	5	4	3	4	5	3	3	3	4	5	4	3	46
I CAI	80,0	75,0	66,67	100,0	60,0	100,0	100,0	66,67	75,0	80,0	100,0	100,0	83,61%

Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 5**  
**GRÁFICO DEL INDICE CONTROL DE ACCIDENTES/INCIDENTES**



Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

❖ **Diálogo de seguridad (DS)**

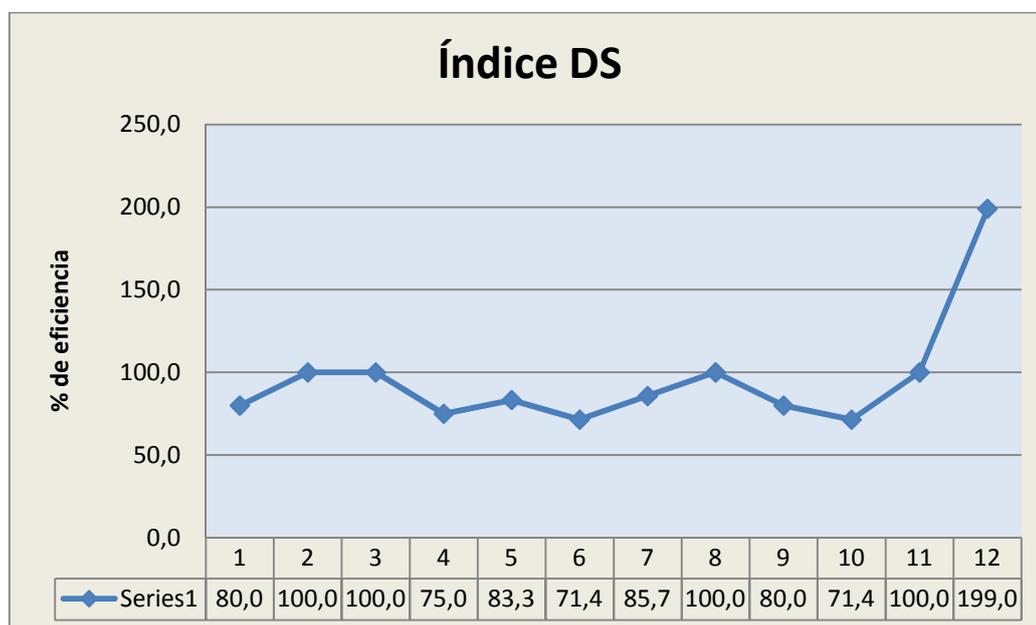
$$I \text{ DS} = \frac{\text{Nº Condiciones sub-estándares eliminadas} * 100}{\text{Nº Condiciones sub-estándares detectadas}}$$

**CUADRO No. 9**  
**ÍNDICE DE DEMANDA DE SEGURIDAD**

	DEMANDA DE SEGURIDAD												
Investigación de accidentes													
	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	TOTAL
Nº condic. Sub-est. Eliminadas	4	3	1	3	5	5	6	4	4	5	5	3	48
Nº cond. Sub-est. detectadas	5	3	1	4	6	7	7	4	5	7	5	3	57
I DS	80,0	100,0	100,00	75,0	83,3	71,4	85,7	100,00	80,0	71,4	100,0	199,0	87,24%

Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 6**  
**GRÁFICO DEL ÍNDICE DE DEMANDA DE SEGURIDAD**



Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

❖ Entrenamientos de seguridad (ENT)

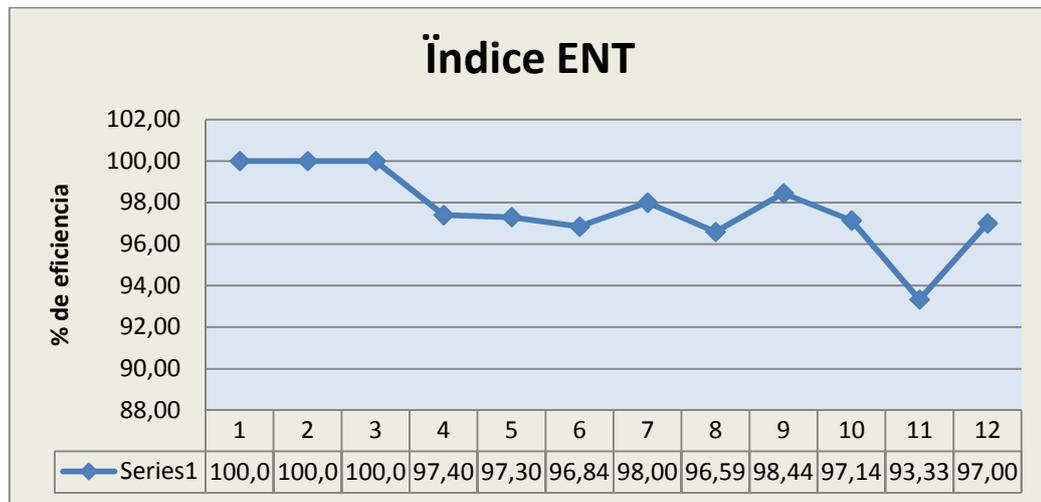
$$I \text{ ENT} = \frac{\text{N}^{\circ} \text{ empleados entrenados en el mes} * 100}{\text{N}^{\circ} \text{ total de empleados programados en el mes}}$$

**CUADRO No. 10**  
**ÍNDICE DE ENTRENAMIENTO DE SEGURIDAD**

	ENTRENAMIENTOS DE SEGURIDAD													
Cursos														
	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	TOTAL	
Nº empleados inducidos/mes	3	9	23	7	11	12	13	15	8	12	10	7	10,83	
Nº empleados capacitados/mes	70	113	28	68	97	80	85	70	55	90	88	90	77,83	
Programa para capacitación	70	113	28	70	199	83	87	73	56	93	95	93	80,08	
Nº total empleados prog. Mes	73	122	51	77	111	95	100	88	64	105	105	199	90,92	
I ENT	100,00	100,00	100,00	97,40	97,30	96,84	98,00	96,59	98,44	97,14	93,33	97,00	97,67%	

Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 7**  
**GRÁFICO DEL INDICE DE ENTRENAMIENTO DE SEGURIDAD**



Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

❖ Indicador de gestión de seguridad y salud en el trabajo

(IG) Muestra el indicador global del cumplimiento del plan, ponderando la importancia de cada herramienta de prevención.

$$IG = \frac{lartx5 + lopaix3 + ldpsx2 + loseax4 + lcaix4 + ldsx3 + lent}{22}$$

$$IG = \frac{lART * 5 + lOPAI * 3 + lDPS * 2 + lOSEA * 4 + lCAI * 4 + lDS * 3 + lENT}{22}$$

$$IG = \frac{(85,13 * 5 + 95,62 * 3 + 94,84 * 2 + 85,11 * 4 + 83,61 * 4 + 87,24 * 3 + 97,67)}{22}$$

$$IG = \frac{(425,65 + 286,86 + 189,68 + 340,44 + 334,44 + 261,72 + 97,67)}{22}$$

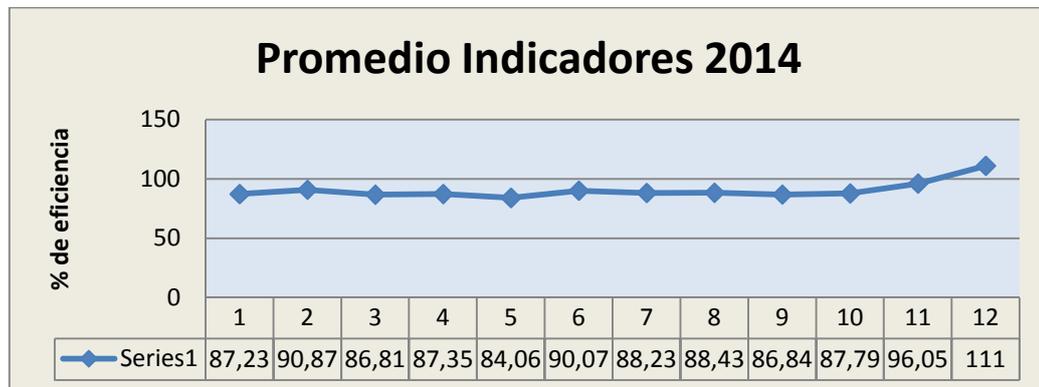
$$IG = 88,02 \%$$

**CUADRO No. 11**  
**INDICADOR DE GESTIÓN**

	INDICADOR DE GESTIÓN														
Resumen															
	ene-14	feb-14	mar-14	abr-14	may-14	jun-14	jul-14	ago-14	sep-14	oct-14	nov-14	dic-14	TOTAL	PROMEDIO INDICADOR	
ART	72.73	89.47	75.00	72.73	71.43	80.95	68.182	85.714	81.818	86.364	85.00	95.455	964.84	80.4	
OPAI	97.73	96.32	96.00	96.82	96.19	95.24	96.36	95.71	96.36	95.45	94.00	91.36	1147.54	95.63	
DPS	93.75	91.11	90.00	92.22	94.44	95.56	96.67	93.33	94.44	97.78	100.00	98.89	1138.19	94.85	
OSEA	86.40	84.20	80.00	77.30	85.70	90.50	72.70	81.00	81.80	86.40	100.00	95.50	1021.50	85.13	
CAI	80.00	75.00	66.67	100.00	60.00	100.00	100.00	66.67	75.00	80.00	100.00	100.00	1003.34	83.61	
DS	80.0	100.0	100.00	75.0	83.3	71.4	85.7	100.00	80.0	71.4	100.0	199.0	1145.9	95.49	
ENT	100.00	100.00	100.00	97.40	97.30	96.84	98.00	96.59	98.44	97.14	93.33	97.00	1172.04	97.67	
TOTAL	610.61	636.10	607.67	611.47	588.39	630.52	617.62	619.01	607.86	614.56	672.33	777.20			
PROMEDIO	87.23	90.87	86.81	87.35	84.06	90.07	88.23	88.43	86.84	87.79	96.05	111.03			

Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 8**  
**GRÁFICO DE ÍNDICE DE ENTRENAMIENTO DE SEGURIDAD**



Fuente: Empresa Compañías Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

## 2.5 Posibles Problemas

### Identificación y valoración de los factores de riesgo

La valoración de las condiciones de trabajo se realizan de forma cualicuantitativa; las escalas utilizadas para valorar los riesgos que generan accidentes de trabajo y los que generan enfermedades profesionales se ven de la siguiente manera:

**Consecuencia:** (C) Resultado más probable y esperado a consecuencia de la actualización del riesgo que se evalúa, se incluyen daños personales y materiales:

**CUADRO No. 12**

### EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES: CONSECUENCIAS

VALOR	CONSECUENCIAS
10	Muerte y/o daños mayores a 90% de instalaciones o equipos
6-9	Lesiones incapacidades permanentes
4-5	Lesiones incapacidades No permanentes
1-3	Lesiones con heridas leves, contusiones, golpes.

Fuente: GÓMEZ-CANO,(1996), "Evaluación de Riesgos Laborales"  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**Probabilidad:** (P) Posibilidad de que los acontecimientos de la cadena se completen en el tiempo, originándose las consecuencias no queridas ni deseadas.

**CUADRO No. 13**  
**EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES: PROBABILIDAD**

VALOR	PROBABILIDAD
10	Es el resultado más probable esperado
6-9	Es completamente posible, nada extraño
4-5	Sería una coincidencia rara
1-3	Nunca ha sucedido en muchos años, pero es concebible

Fuente: GÓMEZ-CANO, (1996), "Evaluación de Riesgos Laborales"  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**Exposición:** (E) Frecuencia con que se presenta la situación del riesgo que se evalúa.

**CUADRO No. 14**  
**EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES: EXPOSICIÓN**

VALOR	EXPOSICIÓN
10	La situación de riesgo continuamente, muchas veces al día
6-9	Frecuentemente o algunas vez por semana
4-5	Ocasionalmente o una vez por semana
1-3	Remotamente posible

Fuente: GÓMEZ-CANO, (1996), "Evaluación de Riesgos Laborales"  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

### Grado de peligrosidad

Este se obtiene multiplicando las anteriores variables a través de la siguiente ecuación:

$$GP = \text{Consecuencias} * \text{Exposición} * \text{Probabilidad}$$

El mayor valor posible del rango de Grados de Peligrosidad, se obtendrá como producto de los valores máximos, y el menor valor se obtendrá como producto de los valores mínimos.



**CUADRO No. 15**  
**EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES: GRADO DE**  
**PELIGROSIDAD**

<b>GHRADO DE PELIGROSIDAD</b>	<b>PRIORIDAD</b>	<b>ACTUACIÓN</b>
1-300	Bajos	El riesgo debe ser eliminado sin demora. La situación no es una emergencia
300-600	Medios	Se requiere corrección urgente. Atención lo antes posible.
600-1000	Altos	Se requiere corrección inmediata. La actividad debe detenerse hasta que el riesgo haya disminuido.

Fuente: GÓMEZ-CANO, (1996), "Evaluación de Riesgos Laborales"  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**Grado de repercusión**

---

1	1200	2400	4000
<b>BAJO</b>	<b>MEDIO</b>	<b>ALTO</b>	

El grado de repercusión determina la incidencia del grado de peligrosidad en la salud y productividad de una empresa en cada una de sus áreas para este fin se debe utilizar la siguiente tabla de ponderación:

**CUADRO No. 16**  
**GRADO DE REPERCUSIÓN**

<b>PORCENTAJE DE EXPUESTOS</b>	<b>FACTOR DE PONDERACIÓN</b>
1 - 20%	1
21 - 40%	2
41 - 60%	3
61 - 80%	4
81 - 100%	5

Fuente: GÓMEZ-CANO, (1996), "Evaluación de Riesgos Laborales"  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**2.5.1 Clasificación de los factores de riesgo de acuerdo a las condiciones de trabajo a que hacen referencia.**

Para la elaboración del panorama de riesgos se definen cada uno de los factores de riesgo de la siguiente forma:

## **PANORAMA DE RIESGOS**

### **1. Condiciones de higiene**

#### **Factor de riesgo físico**

##### **Energía Mecánica:**

- **Ruido:**
  - Plantas METALMECÁNICAS
  
- **Vibraciones:**
  - Fallas en maquinaria

##### **Energía Térmica:**

- **Calor:**
  - Ambiente

##### **Energía electromagnética:**

- **Radiaciones no ionizantes:**
  - Radiaciones ultravioleta: lámparas fluorescentes

#### **Factor de riesgo químico**

##### **Gases y vapores:**

- Pintura, alcohol, pegantes

##### **Factores de riesgo biológico mónera:**

- Bacterias (Baños, traperos, cañerías)

### **2. Condiciones de seguridad**

##### **Factores de riesgo mecánico:**

- Herramientas manuales
- Mecanismos en movimiento

**Factores de riesgo eléctricos:**

- Baja tensión
- Electricidad estática

**Factor de riesgo locativo:**

- Sistemas de almacenamiento
- Distribución de área de trabajo
- Falta de aseo y orden
- Estructuras e instalaciones

**Factor de riesgo físico:**

- Explosión
- Contacto con sustancias
- Deficiente iluminación

**Factor de riesgo químico:**

- Manipulación de productos químicos

**3. Condiciones ergonómicas:**

**Factor de riesgo por carga física: carga estática:**

- De pie

**Carga dinámica: esfuerzos:**

- Por desplazamiento
- Al dejar carga
- Al levantar cargas

**Movimientos:**

- Cuello
- Extremidades superiores
- Extremidades inferiores
- Tronco

**Diseño puesto de trabajo:**

- Sillas

**4. Condiciones psico-laborales**

**Contenido de la tarea:**

- Trabajo repetitivo
- Monotonía

**Organización del tiempo de trabajo:**

- Turnos
- Horas extras

**2.6 Otros Temas Afines al Área Escogida**

Haber analizado la información referente a los riesgos laborales existentes en los puestos de trabajo, haber medido y valorado a los factores de riesgo, en especial al físico, con especial énfasis en el ruido podemos sugerir:

**2.6.1 Metodología Sugerida para la Identificación y Evaluación del Riesgo:**

**Ruido:** La metodología sugerida es recomendable para pequeñas y medianas empresas, con la finalidad de que puedan facilitar la identificación y evaluación de riesgos de acuerdo con las exigencias legales, con el propósito de realizar por sí mismas el análisis preliminar de sus condiciones de trabajo: se basa en criterios de identificación cualitativa de los factores de riesgo en forma de cuestionarios de chequeo o checklist, y se enfoca a los factores de riesgo más genéricos que puede ser causa de accidentes laborales, enfermedades profesionales y otros daños inespecíficos, pero también significativos. Las listas de chequeo que se presentan ayudan a identificar anomalías o carencias preventivas, permiten categorizar el grado de control necesario sobre los factores de riesgo encontrados.

La tabla No. 1, indica los factores de riesgo laboral más comunes.

**TABLA No. 1**  
**RIESGOS EN LOS LUGARES DE TRABAJO.**  
**CÓDIGO DE FORMAS.**

RIESGOS EN LOS LUGARES DE TRABAJO. CÓDIGO DE FORMAS	
RIESGO DE ACCIDENTE	RIESGO DE ENFERMEDAD PROFESIONAL
010 Caída de personas a distinto nivel	310 Exposición a contaminantes químicos
020 Caída de personas al mismo nivel	320 Exposición a contaminantes biológicos
030 Caída de objetos por desdoble o derrumbamiento	330 <b>RUIDO</b> 
040 Caída de objetos en manipulación	340 Vibraciones
050 Caída de objetos desprendidos	350 Estrés térmico
060 Pisadas sobre objetos	360 Radiaciones ionizantes
070 Choques contra objetos inmóviles	370 Radiaciones no ionizantes
080 Choques contra objetos móviles	380 Iluminación
090 Golpes/cortes por objetos o herramientas	
100 Proyección de fragmentos o partículas	<b>FATIGA</b>
110 Atrapamiento por o entre objetos	410 Física,. Posición
120 Atrapamiento por vuelco de máquinas o vehículos	420 Física. Desplazamiento
130 Sobre esfuerzos	430 Física. Esfuerzo
140 Exposición a temperaturas ambientales extremas	440 Física. Manejos de carga
150 Contactos térmicos	450 Mental. Recepción de la información
161 Contactos eléctricos directos	460 Mental. Tratamiento de la información
162 Contactos eléctricos indirectos	470 Mental. Respuesta
170 Exposición a sustancias nocivas o tóxicos	480 Fatiga crónica
180 Contactos con sustancias cáusticas y/o corrosivas	
190 Exposición a radiaciones	<b>INSATISFACCIÓN</b>
200 Explosiones	510 Contenido
211 Incendios. Factores de inicio	520 Monotonía
212 Incendios. Propagación	530 Roles
213 Incendios. Medios de lucha	540 Autonomía
214 Incendios. Evacuación	550 Comunicaciones
220 Accidentes causados por seres vivos	560 Relaciones
230 Atropellos o golpes con vehículos	570 Tiempo de trabajo

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT)

Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

La tabla No. 2, indica la relación de agentes materiales con los riesgos asociados.

**TABLA No. 2**  
**RELACIÓN DE AGENTES MATERIALES CONSIDERADOS**  
**Y RIESGOS QUE GENERAN**

RELACIÓN DE AGENTES MATERIALES CONSIDERADOS Y RIESGOS QUE GENERAN				
CONDICIONES DE SEGURIDAD	Riesgo accidente	Riesgo enfermedad profesional	Fatiga	Insatisfacción
1.- Lugares de trabajo		010, 020, 030, 040, 050, 060, 070, 080		
2.- Máquinas		040, 100, 110		
3.- Elevación y transporte		010, 030, 040, 130, 130, 130		
4.- Herramientas manuales		040, 090, 100		
5.- Manipulación de objetos		020, 030, 040, 050, 070, 090, 110		
6.- Instalación eléctrica		161, 162		
7.- Aparatos a presión y gases		200, 211		
8.- Incendios		211, 212, 213, 214		
9.- Sustancias químicas		170, 180, 211		
<b>CONDICIONES MEDIOAMBIENTALES</b>				
10.- Contaminantes químicos		310		
11.- Contaminantes biológicos	220		320	
12.- Ventilación y climatización		310, 320, 330		
13.- Ruido		330		
14.- Vibraciones		340		
15.- Iluminación		340		
16.- Calor y frío	140, 150		350	
17.- Radiaciones ionizantes	190		360	
18.- Radiaciones no ionizantes	190		370	

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo (INSHT)  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

La metodología plantea dos objetivos: evaluar el modelo de gestión preventiva, con un alcance en este caso: El Ruido provocado por las máquinas y herramientas al trabajador. Y el segundo objetivo comprende evaluar el grado de control de este riesgo físico solamente. Se sugiere realizar solamente un cuestionario al proceso que más riesgos involucre dentro de su actividad, para así poder tener una estimación de los peligros asociados al trabajador.

El índice de cuestionario que se aplicará es para el RUIDO que es nuestro propósito de este estudio.

Cada Cuestionario consta en su cabecera datos de identificación del área de trabajo a la que corresponde, fecha de su cumplimentación y fecha en la que debería realizarse una nueva evaluación y nombre de la persona que la ha realizado.

Además incluyen preguntas con dos opciones de respuestas: la respuesta afirmativa da a conocer existencia de prevención; la respuesta negativa indica que la medida preventiva no existe o no tiene un grado de cumplimentación aceptable.

Todas las preguntas deben ser contestadas correlativamente y sólo deberán ser saltadas cuando se especifique expresamente en el propio banco de preguntas.

Al final de cada uno se incluye un cuadro que tiene como finalidad permitir la evaluación global de la situación en relación con el agente o factor de riesgo.

La valoración global puede ser “MUY DEFICIENTE”, “DEFICIENTE”, “MEJORABLE” O “CORRECTA”.

- **Muy deficiente:** Siempre que se ha respondido negativamente a más del 50% de las preguntas cuyo número aparece en la columna encabezada con la palabra “MUY DEFICIENTE”.
- **Deficiente:** Cuando se haya respondido negativamente a alguna de las preguntas cuyo número aparece en la columna encabezada con la palabra “DEFICIENTE”.
- **Mejorable:** No se haya detectado ningún factor de riesgo considerado deficiente.
- **Correcta:** No siendo por tanto necesario adoptar ninguna medida preventiva adicional, cuando no se haya detectado deficiencia alguna.

Además de la valoración, se incluye el resultado de la evaluación subjetiva.

En la parte inferior del cuadro de evaluación se reserva un espacio para anotar las acciones que se han de tomar para corregir las deficiencias detectadas y observaciones.

La figura No. 1, indica una muestra del banco de preguntas sugerido por el INSHT y aplicado a la Compañía Metálicas S.A.

**FIGURA No. 9**  
**CUESTIONARIO DE CONDICIONES DE TRABAJO APLICADOS POR**  
**ÁREAS.**

CONDICIONES DE TRABAJO				
RUIDO				
Área de Trabajo. Producción	Personas afectadas: 1			
Cumplimiento por: Compañía Metálicas S.A.	Fecha: 24 de febrero 2015			
	Fecha próxima revisión			
	<b>SI</b>	<b>NO</b>		
1. El ruido en un ambiente de trabajo produce molestias ocasional o habitualmente	1		Si no hay cambios, en el proceso puede ser que existan deficiencias, no obstante aplique el cuestionario	
2. El ruido obliga continuamente a elevar la voz a dos personas que conversen a medio metro de distancia		1	Probablemente, el ruido existente no genera riesgo de pérdida auditiva, no obstante debe conocer y aplicar lo estipulado en el Reglamento 2393	
3. Se han realizado mediciones iniciales de ruido		1	Debe efectuar mediciones de ruido	
4. El nivel de ruido en los puntos referidos es mayor de 85 dBA de promedio diario	N/A	N/A	Puede mejorarse el confort acústico. Deberá planificar la adecuación de medidas, disminuir los niveles de ruido y eliminar quejas.	
5.- Se realizan mediciones de ruido con periodicidad.		1	Debe realizarse mediciones periódicas. Dicha periodicidad depende del nivel de ruido existente.	
6. Se llevan a cabo reconocimientos médicos específicos a las personas expuestas a ruido.		1	Deben realizarse reconocimientos médicos periódicos como se indica en el Reglamento 2393	
7. Se suministran y utilizan protectores auditivos a las personas expuestas a ruido.		1	Deben utilizarse protectores auditivos adecuados al tipo de ruido existente.	
8. Se ha planificado la adecuación de medidas preventivas tendientes a la reducción de ruido.		1	Deben establecerse medidas preventivas para disminuir los niveles de ruido.	
<b>TOTAL</b>	<b>1</b>	<b>6</b>		
<b>CRITERIOS DE VALORACIÓN</b>				
MUY DEFICIENTES	DEFICIENTES		MEJORABLES	
Tres o más deficientes	3, 5, 6, 7, 8		4	
<b>RESULTADO DE VALORACIÓN</b>				
	Muy Deficiente	Deficiente	Mejorable	Correcta
<b>OBJETVA</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<b>SUBJETIVA</b>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Acciones atomar para corregir deficiencias detectadas/ OBSERVACIONES				

Fuente:: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene del Trabajo.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

Una vez respondido el cuestionario por área de trabajo, hay que tabular los datos en las que se recopilan los resultados obtenidos y para cada área se obtendrá un estado de la situación actual en materia de seguridad.

Además existen actividades que se realizan sin la respectiva supervisión y utilización de equipos de seguridad y protección personal, poniendo en peligro la integridad de las personas destinadas a ejecutar las mismas.

El no cumplimiento con las normativas de seguridad, prevención de riesgos laborales y planes de salud ocupacional; hace notoria la falta de condiciones laborales y control en cuanto a la ocurrencia de accidentes laborales y apareamiento de enfermedades profesionales que bien pudieran ser evitadas con un eficiente control de los factores de riesgo presentes.

En cuanto a la salud ocupacional se puede mencionar la existencia de un incorrecto control médico a los trabajadores debido a que las diferentes actividades del proceso productivo se las desarrolla en diferentes ambientes de trabajo y condiciones ambientales.

### **2.6.2 Diagnóstico de Problemas Relacionados con Exposición a Ruido Industrial.**

Para el correcto diagnóstico de los problemas relacionados con la exposición a ruido industrial se debe realizar una adecuada y minuciosa historia clínica, que incluya una historia laboral exhaustiva, antecedentes personales y familiares que refieran patologías óticas o sordera, además de hábitos perniciosos como consumo de medicamentos ototóxicos.

Se debe adicionalmente realizar un examen físico completo, con énfasis en la realización de pruebas para la diferenciación de las diversas patologías óticas.

Se realizará finalmente las pruebas complementarias, que nos entreguen un diagnóstico definitivo de la patología.

### 2.6.2.1. Anamnesis

Dentro de los datos de filiación se incluyan la fecha de realización del reconocimiento junto con los datos personales del trabajador, nombre de la empresa y puesto de trabajo actual.

Se señalará el tipo de evaluación de salud de que se trata: inicial, periódica, tras incorporación al trabajo y/o adicional.

### Historia clínica general

- **Antecedentes patológicos.** Se debe ser minucioso en la búsqueda de enfermedades como Diabetes Mellitus e Hipertensión arterial al igual que enfermedades padecidas con posibles secuelas de afección ótica (traumatismos craneales, meningitis, rubéola, etc.). Asimismo, es importante conocer la presencia de enfermedades generales padecidas o que padece en la actualidad, para posteriormente centrarse en la presencia de antecedentes de tipo otológico.
- **Hábitos.** Se debe indagar sobre hábitos que representen un riesgo auditivo como tabaquismo, consumo de alcohol. De igual manera se debe investigar sobre el tratamiento prolongado con drogas ototóxicas.
- **Enfermedad actual.** Se preguntará al trabajador sobre cómo es su percepción sobre su estado de audición y sobre sintomatología de tipo otológico como acúfenos, otalgias, vértigos, otorrea. Los síntomas pueden variar ampliamente y estarán de acuerdo a la severidad del déficit auditivo, habrá trabajadores asintomáticos, mientras que otros trabajadores tendrán moderada o gran pérdida auditiva.

## Historia laboral.

Se señalará la exposición actual y previa al ruido, centrada en el ámbito laboral, pero sin olvidar la de tipo extra laboral.

- **Antecedente de exposición a ruido con Leq superior a 85 dB.**  
Criterio de exposición ampliamente aceptado y en el cual existe innegable evidencia de que la mayoría de los expuestos tiene algún grado de afectación de su capacidad auditiva en una jornada normal de 8 horas, sin protección auditiva. El ajuste del tiempo de exposición se reduce a la mitad por cada 3 dB que se incrementa la intensidad del sonido, 88 dB permisible 4 horas, 91 dB permisible 2 horas, 94 dB permisible 1 hora, etc.

Cuando se sobrepase cualquiera de los criterios antes señalados puede aceptarse la positividad de la exposición.

La información sobre exposición debe estar soportada por registros de estudios de medición ambiental de niveles de ruido y de ser posible por dosimetrías personales que reflejen la dosis absorbida en las diferentes tareas involucradas.

### 2.6.2.2 Evaluación de la Capacidad Auditiva

El estudio de elección para el diagnóstico de la hipoacusia inducida por ruido es la audiometría de tonos puros, en donde característicamente se encuentra disminución en los umbrales auditivos de las frecuencias altas. Factores que se deben tener en cuenta antes de realizar la audiometría:

- 1) Factores dependientes del sujeto: tales como el estado fisiológico, la motivación, pueden influir negativamente en los umbrales auditivos

- 2) Nivel de ruido en la sala donde se realiza la audiometría: puede enmascarar los tonos dando como resultado umbrales distintos a los reales, especialmente a bajas frecuencias
- 3) Fatiga auditiva: debida al desplazamiento transitorio del umbral derivado de una exposición al ruido previa a la realización de la prueba.

### **Audiograma de Ingreso.**

Permite tener un registro de referencia de las condiciones de la capacidad auditiva del nuevo empleado. La importancia de este estudio para la adecuada colocación del trabajador radica en que aquellos aspirantes con deterioro pre-existente no deben ser expuestos a ambientes de trabajo ruidosos.

En algunos países como Venezuela existe responsabilidad penal para el patrono por el hecho de agravar una condición previa conocida, al exponer al afectado a ambientes de trabajo adversos.

### **Evaluación de los resultados de la audiometría**

- Cada audiograma será comparado con el audiograma de base
- Se valorará la presencia de una caída significativa del umbral (CSU).
- Se tomará como audiograma de base a los efectos de comparaciones el que muestre mejores umbrales entre los realizados previamente por el trabajador. Es decir, que si un audiograma periódico muestra mejores umbrales, éste pasa a ser el considerado de base.

Existen además las pruebas objetivas, para la valoración de la audición. Las más significativas son las otoemisiones acústicas y los potenciales evocados.

- **Potenciales evocados (PE).** Es la técnica de audiometría objetiva más fiable. Se utiliza para el diagnóstico audiológico en pacientes que no colaboran, en niños y es útil para detectar simuladores de sordera.

La prueba de PE mide la manera en que ciertas partes del cerebro responden a estímulos eléctricos. Estudia las formas de onda producidas por las partes del cerebro que controlan los nervios auditivos.

La prueba de PE es similar a un EEG en el sentido de que los electrodos se colocarán en su cuero cabelludo para registrar las ondas cerebrales.<sup>8</sup>

- **Otoemisiones acústicas.** Son señales tonales de baja intensidad registradas en el conducto auditivo externo en ausencia de ningún estímulo conocido. Generalmente son inaudibles para el paciente y su presencia sugiere que la sensibilidad auditiva coclear es normal cerca de la frecuencia de una emisión espontánea. Su interés se centra en la actualidad en el screening de HNS en recién nacidos.<sup>9</sup>

Kemp, en 1977, registró la presencia de emisiones espontáneas y hoy existe fuerte evidencia que la producción autosostenida de estas Emisiones depende de una función coclear normal.<sup>10</sup>

### 2.6.2.3 Métodos para el Cálculo de la Pérdida Auditiva

- a) **Escala ELI:** Toma el valor de pérdida en los 4000 Hz y se le resta el valor correspondiente a la tabla de corrección por presbiacusia según la edad.
- b) **Escala SAL.** Se analiza el promedio de las pérdidas en las frecuencias 500, 1000 y 2000 Hz.
- c) **Larsen:** Toma en cuenta la frecuencia de 4000 Hz, y califica como tres grados de trauma acústico.

- d) **Larsen Modificado:** La Escuela Colombiana de Medicina toma las frecuencias 3, 4, y 6 KHz.
- e) **Método Klockhoff (clínica Levoro):** Toma las frecuencias 3000, 4000 y/o 6000.
- f) **Método AAO hNS o AMA:** Incluye la pérdida de audición en las frecuencias 500, 1000, 2000 y 3000 Hz. (26)
- g) **Criterio OSHA (The Occupational Safety and Health Administration):** Define el daño auditivo cuando el nivel de pérdida excede 25 dB, tomando un promedio de las frecuencias entre 250 y 3000 Hz.
- h) **Criterio OMS (1991):** El usado en ésta investigación. Utiliza el promedio de las frecuencias 0.5, 1, 2, 4 kHz.
- i) **Centro Clínico Warren Grant Magnuson.** Procedimientos y Pruebas diagnósticas. 2000.  
<http://audiology.wordpress.com/presbiacusia-presbycusis/>
- j) **Reina, Mery.** Hacia una revisión de la conceptualización metodológica para calificar pérdidas auditivas por exposición al ruido ocupacional. Audiologías Corporación Universitaria Iberoamericana. Colombia 2002.  
<http://www.encolombia.com/medicina/otorrino/otorrino30302-haciaunarevision4.ht>

## **CAPÍTULO III**

### **ANÁLISIS Y DIAGNÓSTICO**

#### **3.1 Hipótesis o Preguntas de Investigación**

Existen causas laborales que influyen en la pérdida auditiva de los trabajadores de la Compañía Metálicas S.A. y se puede aplicar medidas preventivas y correctivas dentro y fuera del trabajo a fin de precautelar y cuidar la salud auditiva de los colaboradores ya que así tendremos un mejor rendimiento y producción.

#### **3.2 Análisis e Interpretación de los Resultados (ISHIKAWA).**

##### **3.2.1 Condiciones relacionadas con la exposición a ruido en áreas.**

El proyecto se desarrolló en el área de Planta la cual se divide en dos sub áreas: Área de Producción y Área de Taller de Mantenimiento.

En el Área de Producción cuenta con nueve máquinas dentro de las cuales se encuentran tornos verticales y horizontales y máquinas fresadoras; en todas se realiza el proceso de mecanizado de piezas metálicas. Por otra parte, en el área de Taller de Mantenimiento se llevan a cabo procesos de pulido y lijado manual de piezas procesadas en el taller y se usan máquinas como electro esmeril, rectificadoras manuales, máquinas vibradoras, máquinas soldadoras y lijadora vertical de banda.

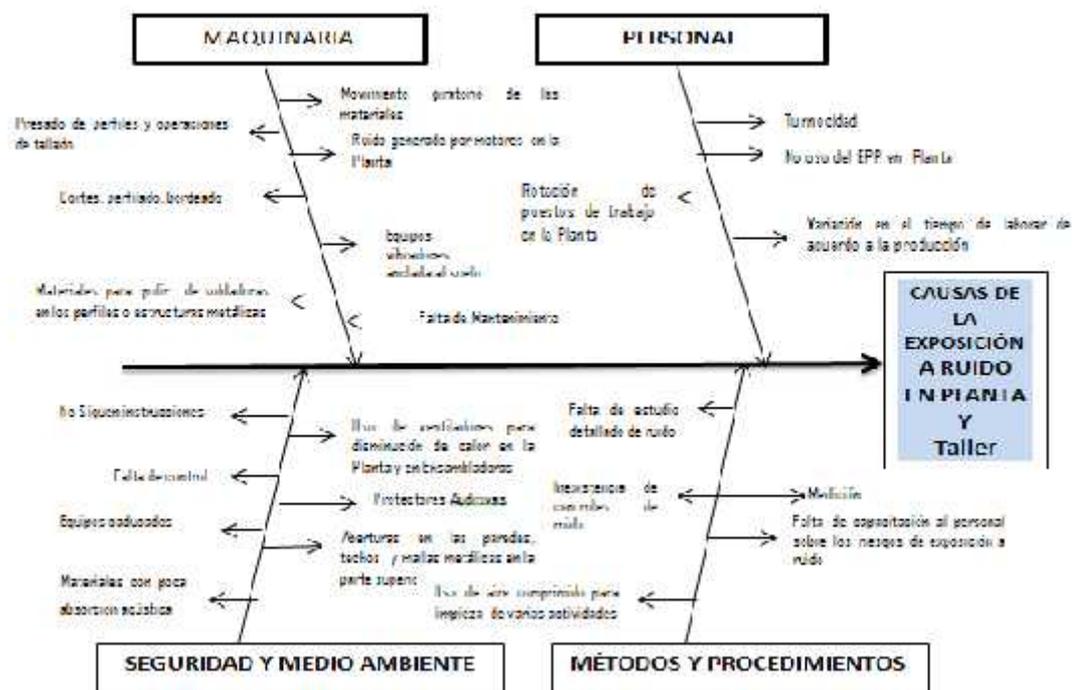
Debido al uso de la maquinaria anteriormente mencionada y a las labores desarrolladas se genera ruido en el área. Éste se mantiene presente durante toda la jornada ya que las mismas siempre están en funcionamiento.

Lo cual hace que los niveles de presión sonora (NPS) no se mantengan estables. La materia prima utilizada es hierro, magnesio, acero, bronce, aluminio y casting (metal sin acabado).

Todos los colaboradores del área de Producción desempeñan labores de mecánico de precisión, mientras que en Taller, algunos son operarios, asistentes y ayudantes de mecánica de precisión. En el área de Producción cada trabajador siempre opera la misma máquina por lo que no rotan de puesto, mientras que en el Taller los trabajadores operan distintas máquinas por lo que la exposición es más variable que en el área de producción.

Por medio del siguiente diagrama de causas, se muestran los principales factores identificados que afectan la exposición a ruido en el área.

**FIGURA No. 10**  
**DIAGRAMA DE CAUSAS DE EXPOSICIÓN A RUIDO EN EL ÁREA DE PLANTA Y TALLER (ISHIKAWA)**



Fuente: Planta y taller (ISHIKAWA)  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

Como se puede apreciar en el diagrama, la exposición a ruido en el área se debe a distintas causas.

En maquinaria, los factores que contribuyen al ruido son los procedimientos que llevan a cabo las máquinas a la hora de mecanizar las piezas, ya que dependiendo de los movimientos internos que hagan o los cortes, así será el ruido que se provoque.

En el factor personal, los colaboradores en el área de producción rotan de turno de trabajo.

En el taller regularmente los trabajadores rotan de puesto según las necesidades de producción, por lo que usan distintas máquinas en la jornada y su exposición cambia.

Con respecto al equipo de protección auditiva, es importante mencionar que la empresa no ha establecido una política para el uso obligatorio del mismo por lo que los trabajadores no lo utilizan.

En el factor de métodos y procedimientos, el uso de aire comprimido por parte de los colaboradores en la limpieza de las piezas mecanizadas y la limpieza de residuos en el interior de la máquina provoca niveles por estudio de los 80 dB(A). Además, los colaboradores usan el aire para limpiarse la ropa o las manos lo que también contribuye al ruido que reciben.

Otros aspectos que influyen en la presencia de ruido es el tipo de material del que está construida el área, ya que los materiales no absorben acústicamente el ruido porque no reducen el nivel de energía sonora de las reflexiones que existen en el área.

Algunos factores del medio ambiente que contribuyen al ruido en el taller es el uso de los ventiladores durante la jornada, ya que éstos por ser varios y de gran tamaño generan más ruido que unos de menor tamaño.

## Encuesta

Una encuesta es un procedimiento dentro de los diseños de investigación descriptivos en el que el investigador busca recopilar datos por medio de un cuestionario previamente diseñado o una entrevista a alguien, sin modificar el entorno ni el fenómeno donde se recoge la información ya sea para entregarlo en forma de tríptico, gráfica o tabla.

Los datos se obtienen realizando un conjunto de preguntas normalizadas dirigidas a una muestra representativa o al conjunto total de la población estadística en estudio, integrada a menudo por personas, empresas o entes institucionales, con el fin de conocer estados de opinión, ideas, características o hechos específicos.

A continuación se plantea la encuesta con la utilización del siguiente cuestionario el cual contiene preguntas básicas y de fácil respuesta para que el encuestado no tenga problemas con el desarrollo del mismo.

En el Formato de la encuesta Anexo No. 3 se expone el formulario empleado para la encuesta realizada al personal que labora en el área de Producción y Taller a los 24 trabajadores que están expuestos a ruido de maquinaria.

La información recopilada fue de carácter exploratorio con el propósito de obtener datos específicos en torno a la problemática planteada, los resultados de cada una de las preguntas de este cuestionario se resumen en las tablas y gráficos presentados a continuación: Los resultados obtenidos son muy importantes, ya que en base a éstos nos permitirá estructurar la propuesta.

Véase pág.: 179

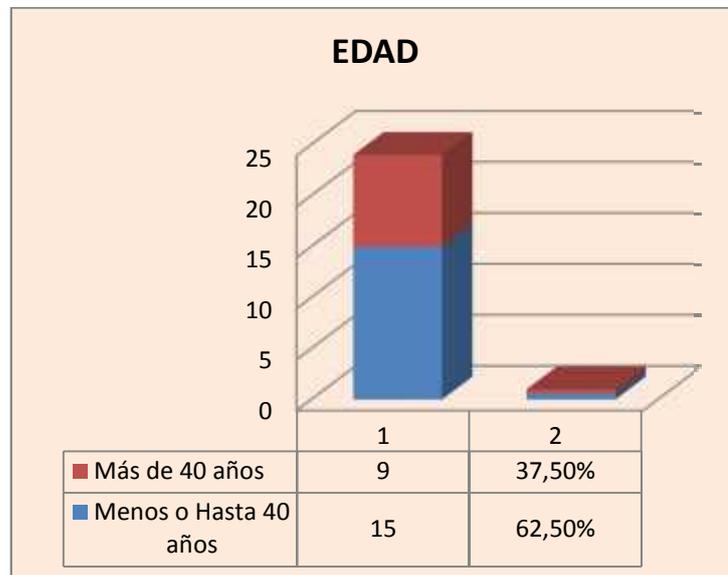
**Pregunta No. 1:**

¿Qué edad tiene usted?

**CUADRO No. 17****EDAD**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	%
Menos o Hasta 40 años	15	62,50
Más de 40 años	9	37,50
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 11****EDAD**

Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**Análisis:**

Del 100% de trabajadores encuestados que presentan problemas auditivos con respecto a la audiometría del año 2014; un 62,50% tiene menos o hasta 40 años; y el 37,50% tiene más de 40 años.

## Pregunta No. 2

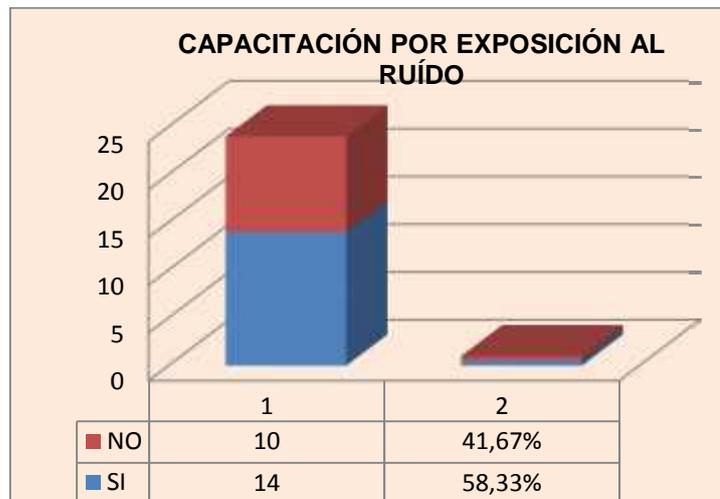
**¿Ha sido capacitado sobre riesgos laborales, específicamente riesgos a su salud por exposición al ruido en su puesto de trabajo?**

**CUADRO No. 18**  
**CAPACITACIÓN POR EXPOSICIÓN AL RUIDO**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	%
Si	14	58,33
No	10	41.67
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 12**  
**CAPACITACIÓN POR EXPOSICIÓN AL RUIDO**



Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

## Análisis:

Del 100% de trabajadores encuestados que no presentan problemas auditivos con respecto a la audiometría del año 2014; un 58,33% afirma que ha sido capacitado sobre riesgos laborales, específicamente riesgos a la salud por exposición al ruido; y el 10% afirma que no.

**Pregunta No. 3**

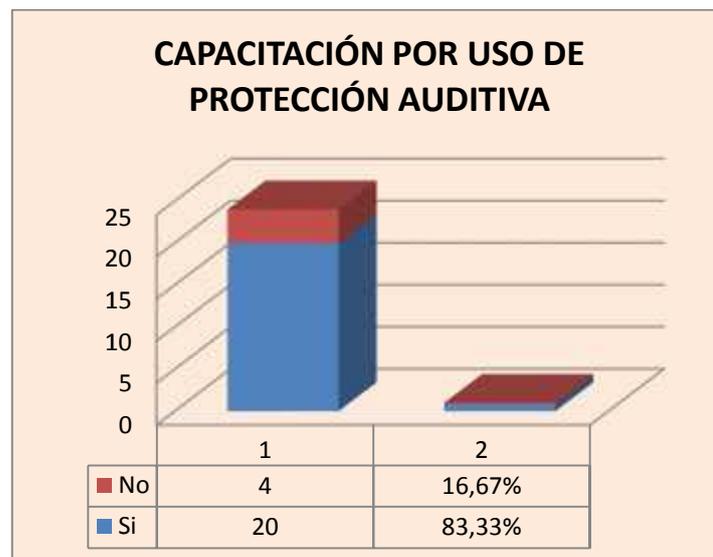
¿Ha sido capacitado sobre el uso de protección auditiva en la empresa?

**CUADRO No. 19**  
**CAPACITACIÓN POR USO DE PROTECCIÓN AUDITIVA**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	%
Si	20	83,33
No	4	16,67
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 13**  
**CAPACITACIÓN POR USO DE PROTECCIÓN AUDITIVA**



Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

**Análisis:**

Del 100% de trabajadores encuestados que no presentan problemas auditivos con respecto a la audiometría del año 2014; un 83,33% afirma que ha sido capacitado sobre el uso de equipo de protección auditiva; y el 16,67% afirma que no.

**Pregunta No. 4**

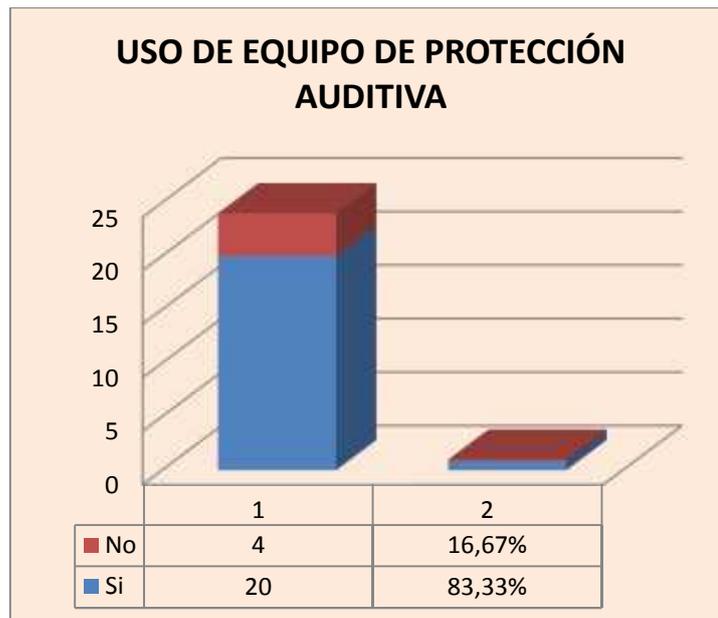
**¿Sabe usted cómo usar el equipo de protección auditiva?**

**CUADRO No. 20**  
**USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN AUDITIVA**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	%
Si	20	83,33
No	4	16,67
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 14**  
**USO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN AUDITIVA**



Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

**Análisis:**

Del 100% de trabajadores encuestados que no presentan problemas auditivos con respecto a la audiometría del año 2014; un 83,33% afirma que sabe usar de equipo de protección auditiva, y el 16,67% afirma que no.

### Pregunta No. 5

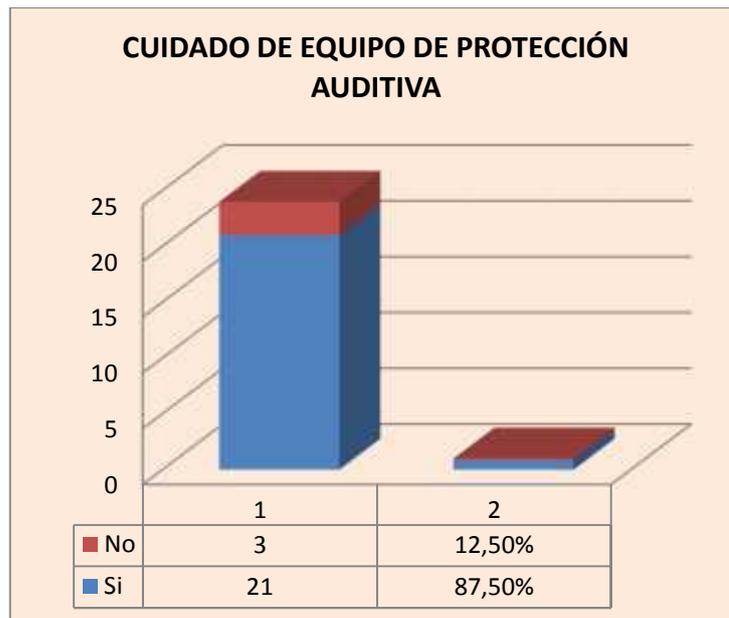
¿Sabe usted cómo cuidar el equipo de protección auditiva?

**CUADRO No. 21**  
**CUIDADO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN AUDITIVA**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	%
Si	21	87,50
No	3	12,50
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

**FIGURA No. 15**  
**CUIDADO DE EQUIPO DE PROTECCIÓN AUDITIVA**



Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

### Análisis:

Del 100% de trabajadores encuestados que no presentan problemas auditivos de acuerdo a la audiometría del año 2014; un 87,50% afirma que sabe cómo cuidar el equipo de protección auditiva; y el 12,50% afirma que no.

**Pregunta No. 6**

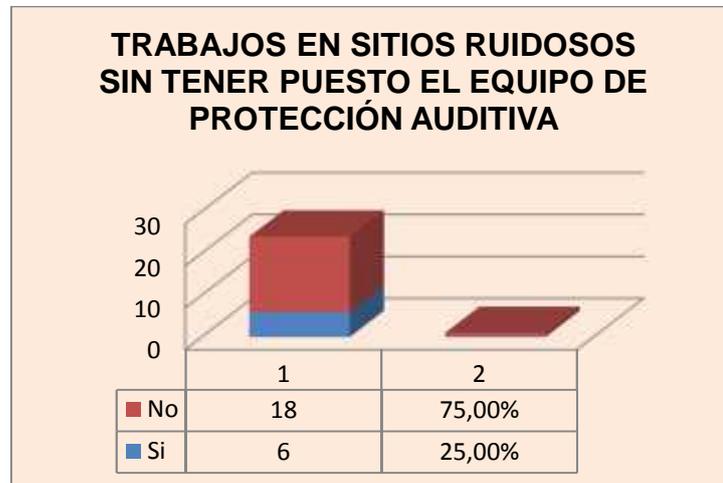
**¿Ha trabajado en la planta en sitios ruidosos sin tener puesto el equipo de protección auditiva?**

**CUADRO No. 22**  
**TRABAJOS EN SITIOS RUIDOSOS SIN TENER PUESTO**  
**EL EQUIPO DE PROTECCIÓN AUDITIVA**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	%
Si	6	25,00
No	18	75,00
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 16**  
**TRABAJOS EN SITIOS RUIDOSOS SIN TENER PUESTO**  
**EL EQUIPO DE PROTECCIÓN AUDITIVA**



Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**Análisis:**

Del 100% de trabajadores encuestados que no presentan problemas auditivos con respecto a la audiometría del año 2014; un 25% afirma que ha trabajado en la planta en sitios ruidosos sin tener puesto el equipo de protección auditiva; y el 75% afirma que no.

### Pregunta No. 7

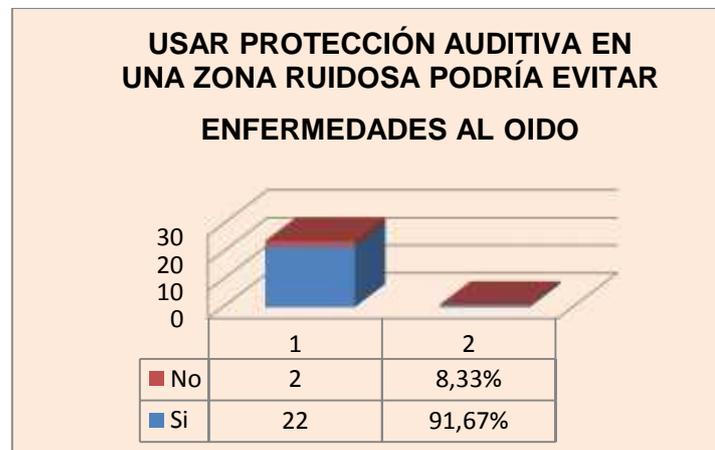
¿Cree usted que usar protección auditiva en una zona ruidosa podría evitarle enfermedades al oído?

**CUADRO No. 23**  
**USAR PROTECCIÓN AUDITIVA EN UNA ZONA RUIDOSA**  
**PODRÍA EVITAR ENFERMEDADES AL OÍDO**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	%
Si	22	91,67
No	2	8,33
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 17**  
**USAR PROTECCIÓN AUDITIVA EN UNA ZONA RUIDOSA**  
**PODRÍA EVITAR ENFERMEDADES AL OÍDO**



Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

### Análisis:

Del 100% de trabajadores encuestados que no presentan problemas auditivos con respecto a la audiometría del año 2014; un 91,67% cree que usar protección auditiva en una zona ruidosa podría evitarle enfermedades al oído; y el 8,33% cree que no.

### Pregunta No. 8

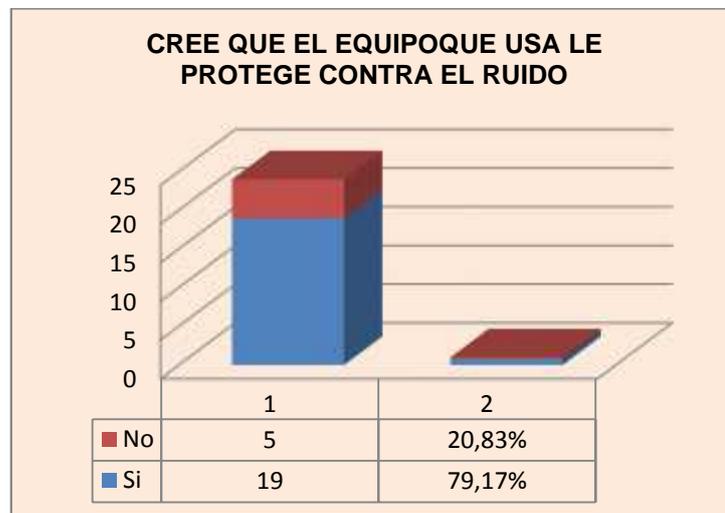
¿Cree que el equipo que usa le protege contra el ruido?

**CUADRO No. 24**  
**CREE QUE EL EQUIPO QUE USA LE PROTEGE**  
**CONTRA EL RUIDO**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	%
Si	19	79,17
No	5	20,83
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 18**  
**CREE QUE EL EQUIPO QUE USA LE PROTEGE**  
**CONTRA EL RUIDO**



Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

### Análisis:

Del 100% de trabajadores encuestados que no presentan problemas auditivos con respecto a la audiometría del año 2014; un 79,17% cree que el equipo de protección auditiva que usa le protege contra el ruido; y el 20,83% cree que no.

### Pregunta No. 9

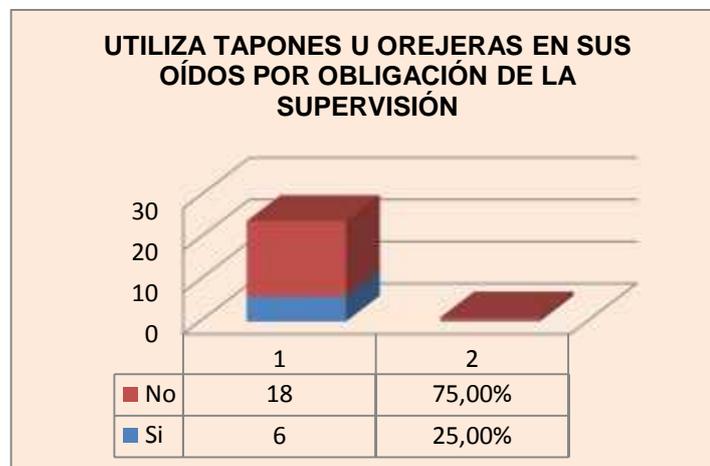
¿Utiliza tapones u orejeras en sus oídos por obligación de la supervisión?

**CUADRO No. 25**  
**UTILIZA TAPONES U OREJERAS EN SUS OÍDOS**  
**POR OBLIGACIÓN DE LA SUPERVISIÓN**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	%
Si	6	25,00
No	18	75,00
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 19**  
**UTILIZA TAPONES U OREJERAS EN SUS OÍDOS**  
**POR OBLIGACIÓN DE LA SUPERVISIÓN**



Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

### Análisis:

Del 100% de trabajadores encuestados que no presentan problemas auditivos con respecto a la audiometría del año 2014; un 25,00% utilizan tapones u orejeras en sus oídos por obligación de la supervisión; y el 75,00% afirma que no.

## Pregunta No. 10

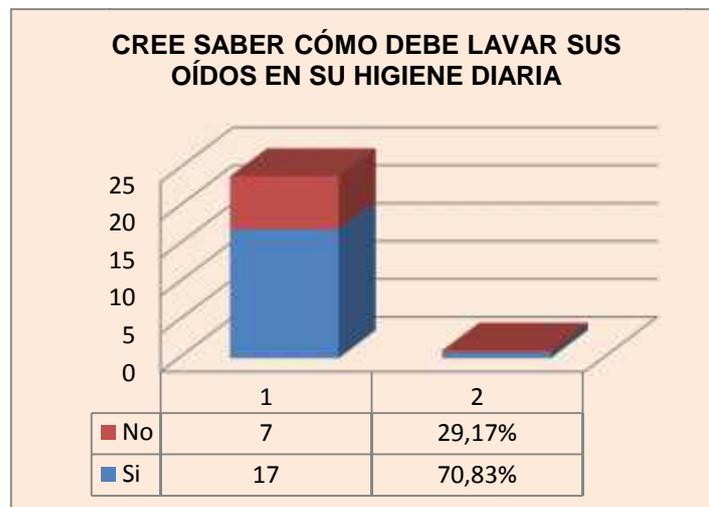
¿Sabe usted cómo debe lavar sus oídos en su higiene diaria?

**CUADRO No. 26**  
**CREE SABER CÓMO DEBE LAVAR SUS**  
**OÍDOS EN SU HIGIENE DIARIA**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	%
Si	17	70,83
No	7	29,17
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 20**  
**CREE SABER CÓMO DEBE LAVAR SUS**  
**OÍDOS EN SU HIGIENE DIARIA**



Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

## Análisis:

Del 100% de trabajadores encuestados que no presentan problemas auditivos con respecto a la audiometría del año 2014; el 70,83% cree saber cómo debe lavar sus oídos en su higiene diaria; y el 29,17% afirman que no.

**Pregunta No. 11**

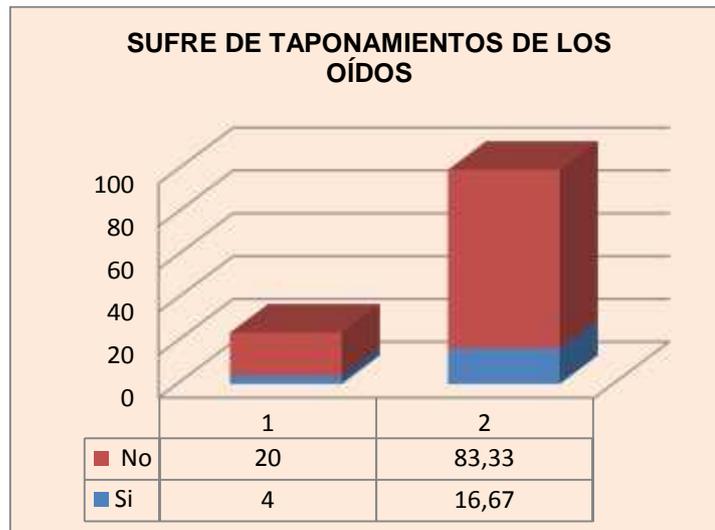
**Sufre de taponamientos en el oído frecuentes (tapón de cerumen)**

**CUADRO No. 27**  
**SUFRE DE TAPONAMIENTOS DE LOS OÍDOS**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	%
Si	4	16,67
No	20	83,33
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 21**  
**SUFRE DE TAPONAMIENTOS DE LOS OÍDOS**



Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**Análisis:**

Del 100% de trabajadores encuestados que no presentan problemas auditivos con respecto a la audiometría del año 2014; el 16,67% sufre de taponamientos en el oído frecuentemente; y el 83,33% no tiene taponamientos.

## Pregunta No. 12

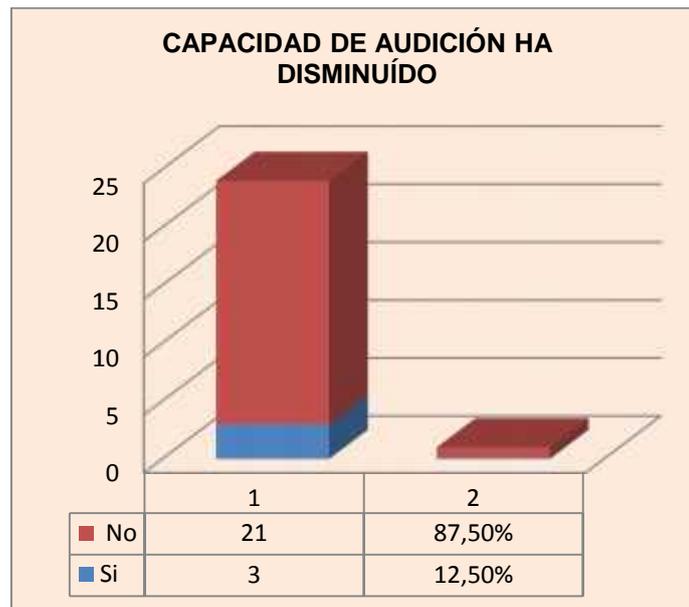
Percibe usted que su capacidad de audición ha disminuido

**CUADRO No. 28**  
**CAPACIDAD DE AUDICIÓN HA DISMINUIDO**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	%
Si	3	12,50
No	21	87,50
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 22**  
**CAPACIDAD DE AUDICIÓN HA DISMINUIDO**



Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

### Análisis:

Del 100% de trabajadores encuestados que no presentan problemas auditivos con respecto a la audiometría del año 2014; el 12,50% percibe que su capacidad auditiva ha disminuido; y el 87,50% percibe que no.

**Pregunta No. 13**

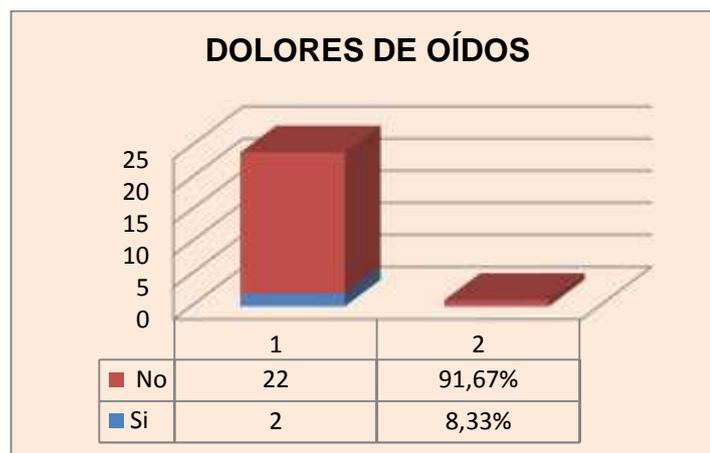
¿Le duelen los oídos regularmente?

**CUADRO No. 29**  
**DOLORES DE OÍDOS**

DESCRIPCIÓN	FRECUENCIA	%
Si	2	8,33
No	22	91,67
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100%</b>

Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 23**  
**DOLORES DE OÍDOS**



Fuente: Encuestas realizadas en sitio  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**Análisis:**

Del 100% de trabajadores encuestados que no presentan problemas auditivos con respecto a la audiometría del año 2014; el 8,33% percibe que les duelen los oídos regularmente; y el 91,67% no presenta este síntoma. Estos porcentajes indican que el personal no acata totalmente las medidas de seguridad establecidas; por lo tanto se necesitará reforzar medidas para el mejoramiento de puntos que no han tenido mejoras significativas.

### **3.2.2 Identificación de fuentes de ruido y puestos de trabajo**

El presente trabajo sirvió para visualizar las trece preguntas y sacar los riesgos más débiles para implementar medidas correctivas y preventivas con el fin de controlar los niveles de ruido existentes las áreas de producción y taller de la Compañía Metálicas S.A. y minimizar al máximo el riesgo de pérdida de la audición de los trabajadores.

El objetivo de esta etapa previa fue conseguir la mayor información posible sobre todas las condiciones de trabajo. El análisis de esta información ayudó a decidir si es necesario o no la medición de los niveles de ruido, solo se analizó a seis trabajadores de la planta y taller.

Se comenzó con la toma de datos sobre las fuentes generadoras de ruido, mediante el análisis de:

1. Localización de los puestos de trabajo y maquinaria generadora de ruido.
2. Actividades o equipos que generen ruidos de corta duración (ruido impulsivo).

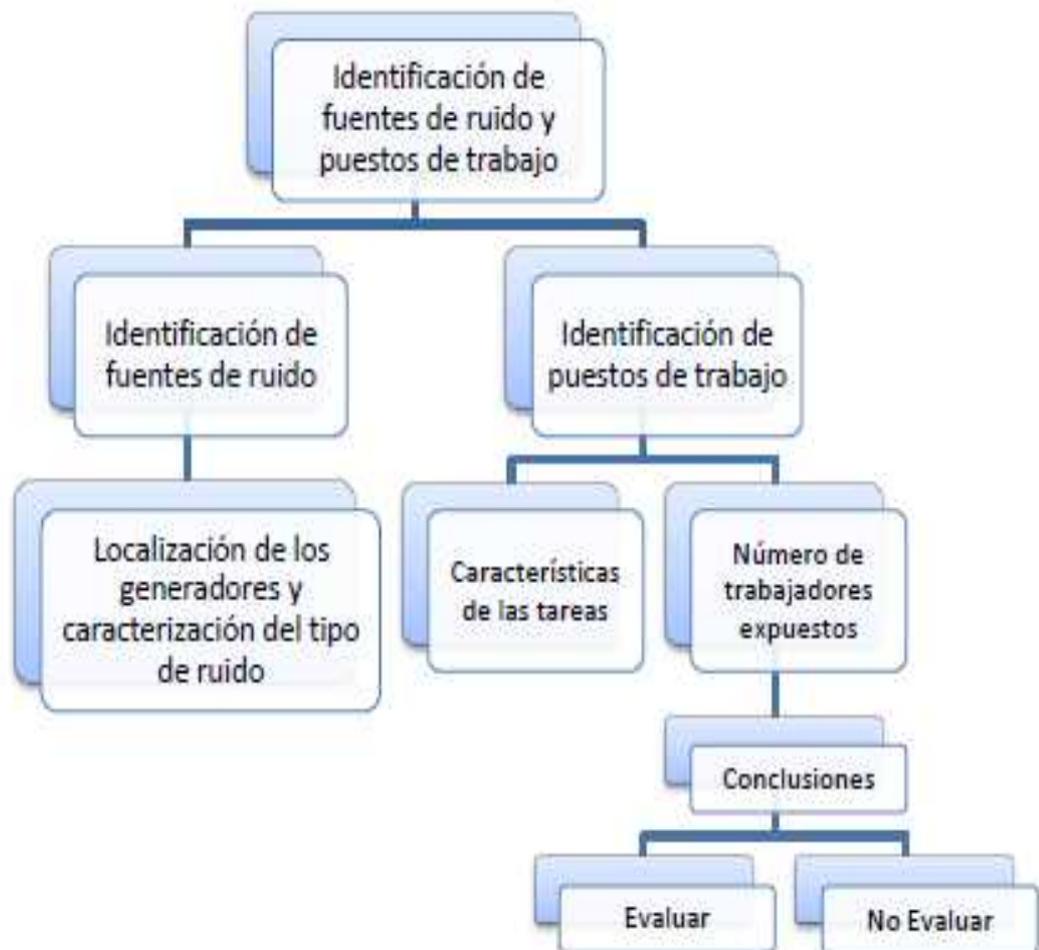
Luego, se recopiló información acerca de las características inherentes del puesto de trabajo, características de los trabajadores y el lugar de ubicación del puesto de trabajo dentro de las áreas de producción y taller.

Los factores que se analizaron en cada puesto de trabajo fueron:

1. Identificación de las tareas que se repiten a lo largo de la jornada de trabajo.
2. Número de trabajadores que ocupan cada puesto

La Figura No.16 muestra un mapa conceptual sobre la identificación de fuentes de ruido y puestos de trabajo.

**FIGURA No. 24**  
**ESQUEMA CONCEPTUAL SOBRE LA IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE RUIDO Y PUESTOS DE TRABAJO (Harris, 1991)**



### 3.2.3 Evaluación de ruido

Una vez que se obtuvo toda la información acerca de la identificación de fuentes de ruido y puestos de trabajo, se definió una estrategia de medición para que con un número mínimo de mediciones garantice la representatividad de las condiciones de trabajo del puesto a evaluar. (CORTÉS, 2007) (Pág. 83)

### **3.2.3.1 Matriz de identificación de factores de riesgos**

La identificación de los factores de riesgo se realizó por medio de la observación y evaluación general y objetiva del técnico o profesional autor del presente proyecto de tesis de los factores de riesgos presentes en los puestos de trabajo tales como: factores mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales y accidentes mayores del área de producción de la Compañía Metálicas S.A.

La realización de una matriz de identificación inicial de riesgos permitió determinar e identificar los puestos de trabajo existentes en todo el área de producción, el número de personas expuestas, la sección o área y el grado de peligro del factor de riesgo en base a la gravedad y las consecuencias en caso de materializarse un accidente, incidente o enfermedad ocupacional.

Los resultados obtenidos permitieron conocer en primer lugar todo los riesgos con mayor incidencia y peligrosidad dentro de esta área; además de confirmar la exposición a ruido, su incidencia en los puestos de trabajo evaluados y la relación en cuestión de importancia con el resto de factores de riesgo que podrían originar el discomfort o malestar del personal durante su jornada laboral.

### **3.2.3.2 Encuesta de evaluación subjetiva exposición a ruido**

El proceso de identificación de riesgos en el presente trabajo dispuso de una evaluación subjetiva con el objeto de hacer partícipe al personal expuesto y que labora en los puestos de trabajo; por esta razón se aplicó una encuesta de evaluación subjetiva de ruido que permitió conocer el criterio personal sobre la presencia de ruido y el discomfort sonoro en los puestos de trabajo. La encuesta evaluó cuatro parámetros; la primera parte permitió recabar la información referente a datos personales de la persona y el puesto de trabajo; la segunda parte aplicada fue un cuestionario con 13 preguntas con dos opciones de

respuesta (si ó no) y una valoración de la afectación; la tercera parte permitió identificar a criterio personal las fuentes de ruido y su incidencia en la salud y confort de los trabajadores; por último el cuestionario pudo evaluar los principales síntomas o afecciones a la salud a causa de la exposición a ruido. La encuesta se aplicó a 24 personas que integran el área de producción y con una exposición directa y frecuente a ruido. El Anexo No. 4 muestra la encuesta de evaluación subjetiva de ruido. El procedimiento de la aplicación de esta encuesta, estuvo dado de acuerdo a siguiente procedimiento:

- Conformación de grupos de personas
- Capacitación sobre ruido y resolución de cuestionario
- Apoyo durante la consecución de cuestionario.
- Revisión de respuestas y ajuste de datos (edad, años de servicio)
- Tabulación de datos
- Presentación de resultados

Los datos resultantes de la aplicación de la encuesta fueron tabulados para establecer estadísticas que contribuyan en el análisis y correlación de los resultados de la encuesta respecto del grado de discomfort con las mediciones de ruido, el propósito de este análisis es establecer medidas de control y prevención.

### **3.2.3.3 Estimación de riesgos por ruido**

Con base en la matriz de identificación inicial de factores de riesgo, se procedió a evaluar el riesgo de ruido en cada puesto de trabajo por medio del Método de Evaluación del INSHT, que evalúa la severidad de las consecuencias (ligeramente dañino, dañino, extremadamente dañino) por la probabilidad de ocurrencia del riesgo (baja, media, alta), que permitieron determinar el tipo de riesgo (trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable) de los factores de riesgo respecto a ruido en el área de producción.

La tabla No. 12 indica el cuadro de probabilidad y consecuencias de los riesgos.

**TABLA No. 3**  
**PROBABILIDAD-CONSECUENCIAS DE LOS RIESGOS**

ESTIMACIÓN DE RIESGOS		SEVERIDAD DE LAS CONSECUENCIAS		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD OCURRENCIA	BAJA	RIESGO TRIVIAL	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO
	MEDIA	RIESGO TOLERABLE	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE
	ALTA	RIESGO MODERADO	RIESGO IMPORTANTE	RIESGO INTOLERABLE

Fuente: (INSHT, 1986)

Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

La matriz de evaluación y estimación resultante mostró los puestos de trabajo con mayor exposición a ruido en esta área, las evaluaciones con calificación de importante, intolerable o moderado fueron sujetas a análisis de mediciones de ruido y a la toma de acciones o medidas correctivas o preventivas; en cambio las evaluaciones con riesgo tolerable o trivial se descartaron del estudio, lo que se pretendió con este análisis fue depurar puestos de trabajo y fuentes de ruido no representativas o de menor exposición a ruido, y de esta manera realizar las mediciones con el sonómetro integrador así como fijar el número de muestras y el tiempo de medición en los puestos de trabajo.

### 3.2.4 Medición de ruido

La medición del riesgo de ruido en los puestos de trabajo se realizó a través del uso de un equipo de medición sonoro denominado sonómetro, (Ver Anexo No. 6), estas mediciones permitieron evaluar de manera cuantitativa los niveles sonoros para compararlo con niveles de ruido permitidos por la legislación nacional. El proceso para la realización de esta evaluación o medición se detalla en lo siguiente:

### **3.2.4.1 Medición de ruido en puestos de trabajo**

La estrategia aplicada para la medición fue la sugerida por el Real Decreto 286/2006, del 10 de marzo “Gestión Técnica de Ruido” del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, en la que se sugiere una técnica de medición de ruido generado en la operación o tarea realizada en los puestos de trabajo, si estas tareas son diferentes, se recomienda tomar en cuenta las horas de exposición.

El tiempo de medición en cada operación depende de la variación del nivel de ruido. Si la operación dura menos de 5 min, se debe medir durante toda la operación. Si la operación tiene una mayor duración, como mínimo debe medirse el LAeq, t, durante 5 min.

El proceso de medición de ruido en los puestos de trabajo del área de producción y taller de Compañías Metálicas S.A., se aplicó la siguiente metodología:

- Diseño de un formato de registro de mediciones y datos
- Elección el tipo de sonómetro a utilizar
- Verificación del estado y calibración del sonómetro.
- Determinación del modo de medición de banda y rango de medición
- Determinación de la duración de las mediciones.
- Realizar mediciones de ruido.
- Calcular las dosis de exposición a ruido de los puestos de trabajo.
- Realizar el mapa de la empresa para identificar las áreas con mayores niveles de ruido.

#### **3.2.4.1.1 Diseño de formato para registro de mediciones de ruido**

El formato diseñado permitió registrar las mediciones de ruido de los puestos de trabajo. En el Anexo No. 5 se indica el formato de estudio y registros de datos que serán registrados en cada medición fueron:

- Nombres, edad y años de servicio
- Maquinaria y/o equipos.
- Lecturas obtenidas, registro de Leq,t, Leq Pico, LAE, LAS min, LAS max.
- Registro del número de medición y la memoria correspondiente.
- Hora de medición y fecha.

### 3.2.5 Identificación inicial de riesgos

#### 3.2.5.1 Matriz de identificación inicial de riesgos

La identificación inicial de factores de riesgo permitió obtener una matriz donde se detallan los factores de riesgos presentes en los puestos de trabajo. En el Anexo No. 7 se puede observar y detallar el estudio técnico realizado; en esta matriz muestra el nivel de peligrosidad que representa los riesgos y el número de personas expuestas al mismo, esta matriz fue el punto de partida del estudio propuesto. En la tabla No. 4 se muestra la clasificación de los riesgos presentes en los puestos de trabajo del área de producción.

**TABLA No. 4**  
**CLASIFICACIÓN DE FACTORES DE RIESGOS EN PUESTOS DE TRABAJO**

No.	FACTOR DE RIESGO	RIESGO	VALOR RIESGO	PERSONAS AFECTADAS	% INCIDENCIA
1	<b>ERGONÓMICO</b>	MOVIMIENTO CORPORALES REPETITIVOS	622	8	93,12
2	<b>FISICO</b>	<b>RUIDO</b>	523	5	83,54
3	<b>MECÁNICO</b>	CONTACTO CONEXIONES ELÉCTRICAS EN MAL ESTADO	428	4	55,13
4	<b>PSICOSOCIAL</b>	ALTA RESPONSABILIDAD DE CARGO	204	4	34,78

Fuente: Compañía Metálicas S.A  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

El cuadro anterior muestra que los riesgos más representativos en primer lugar fueron los movimientos repetitivos con el 93,12% y el ruido con el 83,54% que se ubica como segundo factor de riesgo y molestia, y que probablemente puede afectar en la salud y rendimiento de los trabajadores.

### **3.2.6 Resultados de las audiometrías**

Para verificar el estado de la salud auditiva de los trabajadores que realizan actividades en las áreas de producción y taller, se realizaron audiometrías en el mes de junio previo a la implementación de medidas de prevención y control de ruido.

Las audiometrías fueron realizadas por un laboratorio especializado y sirvieron como base para verificar el estado de salud auditiva de cada uno de los trabajadores y determinar si eran aptos o no para el puesto de trabajo.

Los resultados obtenidos como los índices ELI (Early Loss Index) y SAL (Speech Average Loss), permitieron cuantificar si los trabajadores tenían o no pérdida auditiva.

Los resultados de las audiometrías de inicio realizadas en noviembre así como los índices de valoración para cada trabajador (Tomaremos 6 trabajadores al azar de las áreas de planta y taller) se describen a continuación; además, los cálculos con lo que se obtuvieron los índices para cada trabajador se presentan en el Anexo No. 8.

La Tabla No. 5 y la Figura No.25 muestran los resultados de la audiometría realizada al Trabajador 1, quien se desempeña como mecánico de la Planta.

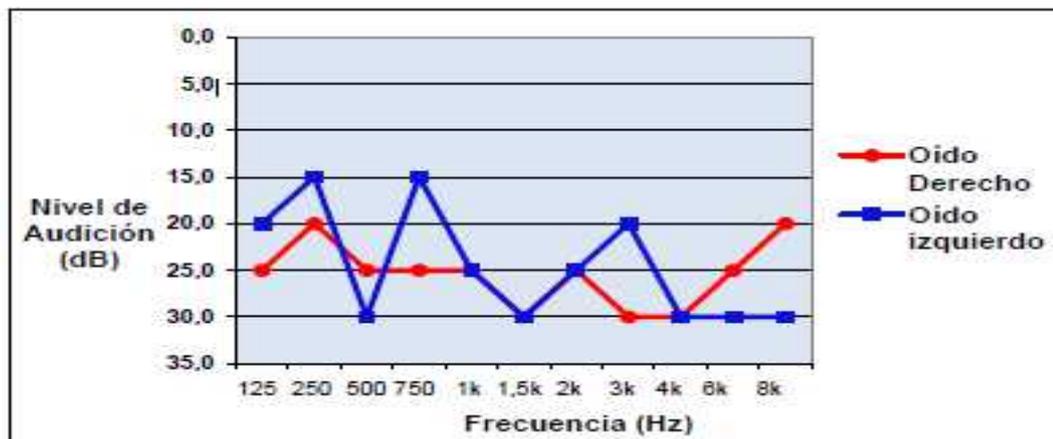
Tabla No. 5. Resultados de la audiometría de inicio del Trabajador 1

**TABLA No. 5**  
**RESULTADOS DE LA AUDIOMETRÍA DE INICIO DEL TRABAJADOR 1**

RESULTADOS AUDIOMETRÍA				
	Índice de pérdida precoz (ELI)	Indices SAL (Speech Average Loss)	Pérdida Monoaural	Pérdida Binaural
Oído derecho	Normal	Casi normal	1,90%	1,60%
Oído izquierdo	Normal	Casi normal	0,00%	
Tiene dificultad en conversaciones en voz baja nada más				

Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No.25**  
**CURVA AUDIOMÉTRICA DEL TRABAJADOR 1**



Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

La Tabla No. 4 y Figura No. 25 muestran que los resultados obtenidos en la audiometría del trabajador 1 se encuentra dentro de los parámetros normales tanto en su oído derecho como izquierdo; por tal razón y bajo el criterio del servicio médico de empresa, se encuentra apto para ejecutar las actividades dentro del área de planta siempre y cuando se les proteja de tal manera que no se vea deteriorada su audición a causa del ruido.

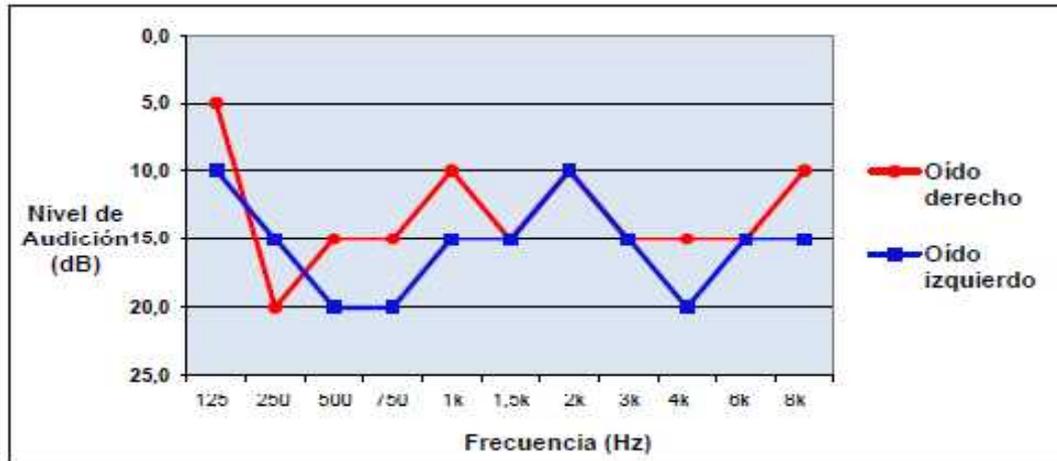
2. La Tabla No. 5 y la Figura No. 26 muestran los resultados de la audiometría realizada al trabajador 2, quien se desempeña como mecánico del taller.

**TABLA No. 6**  
**RESULTADOS DE LA AUDIOMETRÍA DE INICIO DEL TRABAJADOR 2**

RESULTADOS AUDIOMETRÍA				
	Índice de pérdida Precóz (ELI)	Índice SAL (Speech Average Loss)	Pérdida Monoaural	Pérdida Binaural
Oído derecho	Normal	Normal	0,00%	0,00%
Oído izquierdo	Normal	Normal	0,00%	
Los dos oídos están dentro de los límites normales				

Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 26**  
**CURVA AUDIOMÉTRICA DEL TRABAJADOR 2**



Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

La Tabla No. 5 y Figura No. 26 muestran que los resultados obtenidos en la audiometría del trabajador 2 se encuentra dentro de los parámetros normales tanto en su oído derecho como izquierdo; por tal razón y bajo el criterio del servicio médico de empresa, se encuentra apto para ejecutar las actividades dentro del área del taller, siempre y cuando se les proteja de tal manera que no se vea deteriorada su audición a causa del ruido.

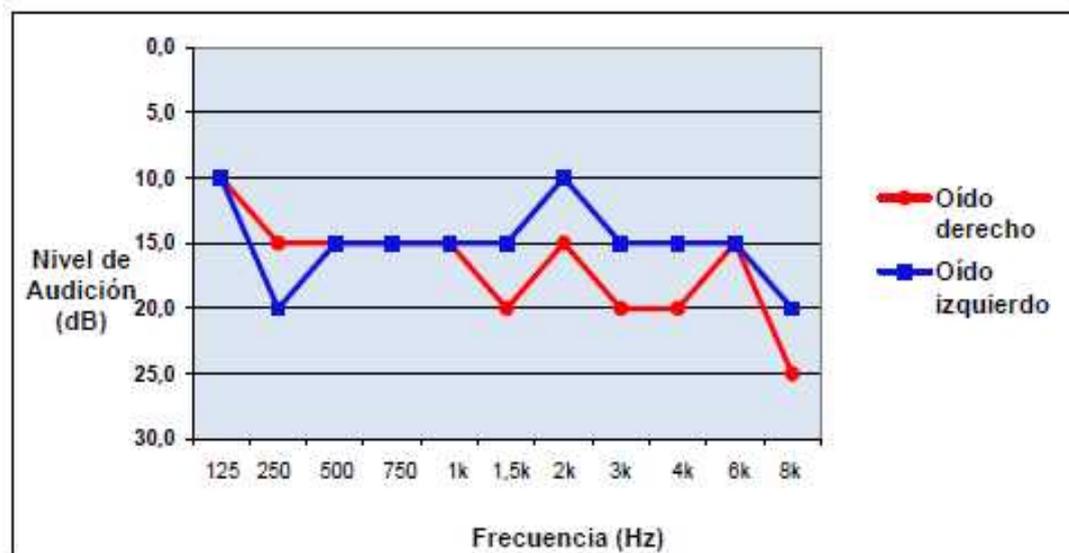
3. La Tabla No. 6 y la Figura No. 27 muestran los resultados de la audiometría realizada al trabajador 3, quien se desempeña como mecánico.

**TABLA No. 7**  
**RESULTADOS DE LA AUDIOMETRÍA DE INICIO DEL TRABAJADOR 3**

RESULTADOS AUDIOMETRÍA				
	Índice de pérdida Precóz (ELI)	Índice SAL (Speech Average Loss)	Pérdida Monoaural	Pérdida Binaural
Oído derecho	Normal	Normal	0,00%	0,00%
Oído izquierdo	Normal Buena	Normal	0,00%	
Los dos oídos están dentro de los límites normales				

Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 27**  
**CURVA AUDIOMÉTRICA DEL TRABAJADOR 3**



Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

La Tabla No.6 y Figura No.27 muestran que los resultados obtenidos en la audiometría del trabajador 3 se encuentra dentro de los parámetros normales tanto en su oído derecho como izquierdo; por tal razón y bajo el criterio del servicio médico de empresa, se encuentra apto para ejecutar las actividades dentro del taller siempre y cuando se les proteja de tal manera que no se vea deteriorada su audición a causa del ruido.

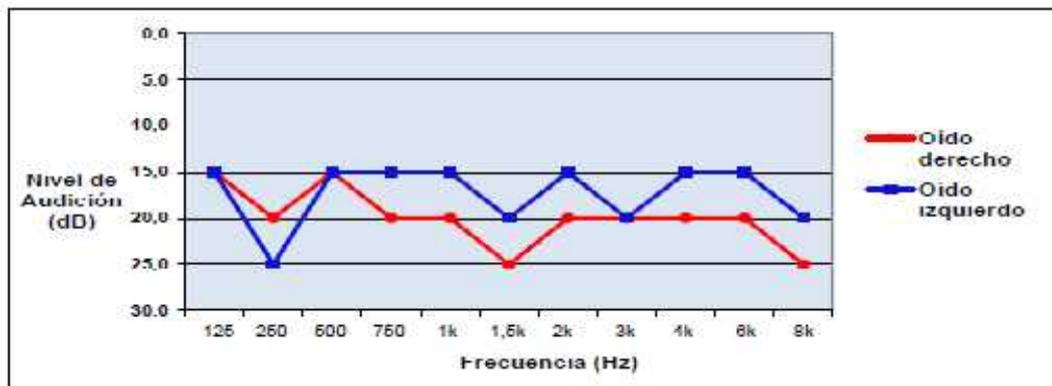
4. La Tabla No.7 y la Figura No. 28 muestran los resultados de la audiometría realizada al trabajador 4, quien se desempeña como mecánico.

**TABLA No. 8**  
**RESULTADOS DE LA AUDIOMETRÍA DE INICIO DEL TRABAJADOR 4**

RESULTADOS AUDIOMETRÍA				
	Índice de pérdida Precóz (ELI)	Índice SAL (Speech Average Loss)	Pérdida Monoaural	Pérdida Binaural
Oído derecho	Normal	Casi Normal	0,00%	0,00%
Oído izquierdo	Normal Buena	Normal	0,00%	
Tiene dificultad en conversaciones en voz baja nada más				

Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 28**  
**CURVA AUDIOMÉTRICA DEL TRABAJADOR 4**



Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

La Tabla No.7 y Figura No.28 muestran que los resultados obtenidos en la audiometría del trabajador 4 se encuentra dentro de los parámetros normales tanto en su oído derecho como izquierdo; por tal razón y bajo el criterio del servicio médico de empresa, se encuentra apto para ejecutar las actividades dentro del taller siempre y cuando se les proteja de tal manera que no se vea deteriorada su audición a causa del ruido.

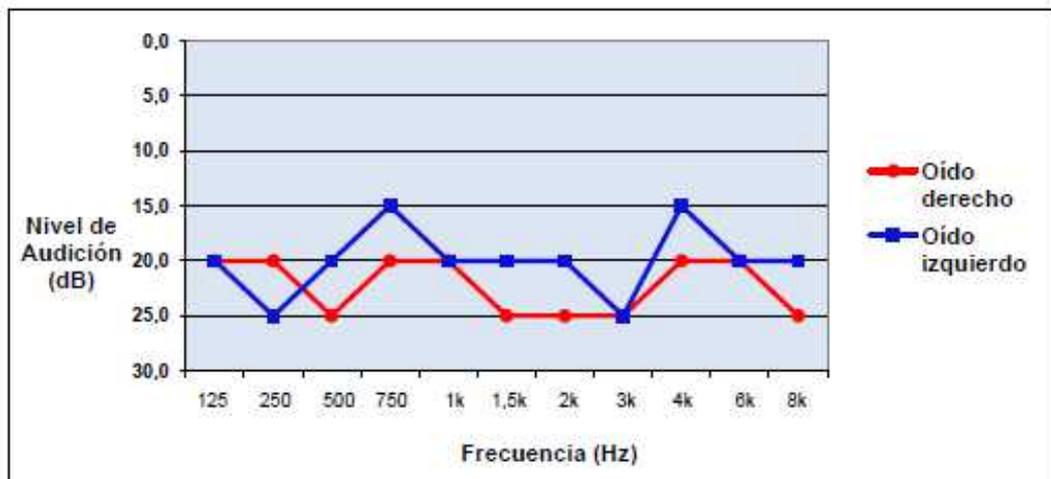
5. La Tabla No.8 y la Figura No.29 muestran los resultados de la audiometría realizada al trabajador 5, quien se desempeña como mecánico.

**TABLA No. 9**  
**RESULTADOS DE LA AUDIOMETRÍA DE INICIO DEL TRABAJADOR 5**

RESULTADOS AUDIOMETRÍA				
	Índice de pérdida Precóz (ELI)	Índice SAL (Speech Average Loss)	Pérdida Monoaural	Pérdida Binaural
Oído derecho	Normal	Casi Normal	0,00%	0,00%
Oído izquierdo	Normal Buena	Casi Normal	0,00%	
Tiene dificultad en conversaciones en voz baja nada más				

Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 29**  
**CURVA AUDIOMÉTRICA DEL TRABAJADOR 5**



Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

La Tabla No. 8 y Figura No. 29 muestran que los resultados obtenidos en la audiometría del trabajador 5 se encuentra dentro de los parámetros normales tanto en su oído derecho como izquierdo; por tal razón y bajo el criterio del servicio médico de empresa, se encuentra apto para ejecutar las actividades dentro del área de taller siempre y cuando se les proteja de tal manera que no se vea deteriorada su audición a causa del ruido.

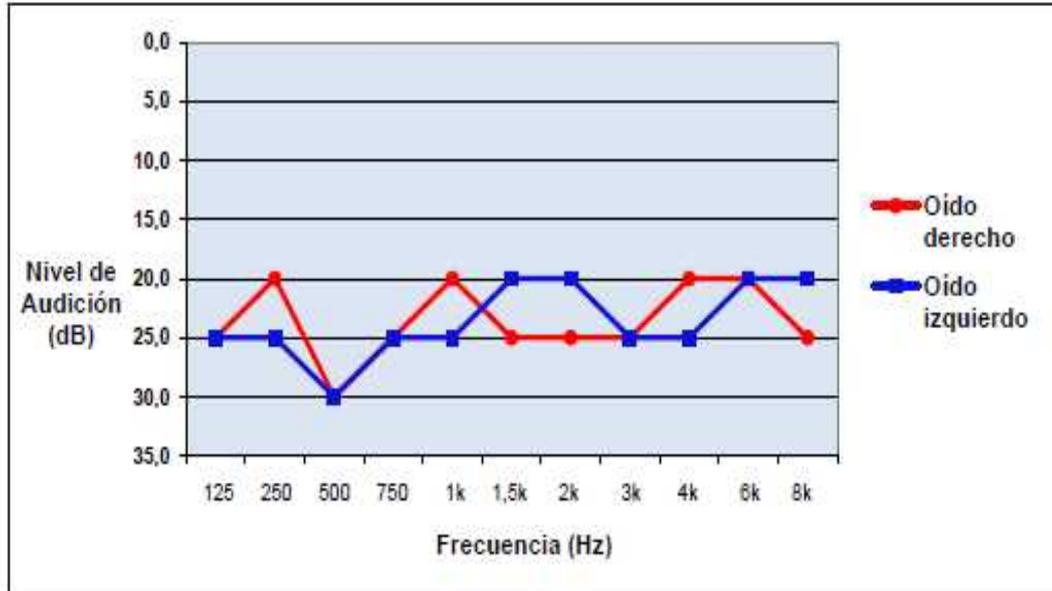
6. La Tabla No. 9 y la Figura No.30 muestran los resultados de la audiometría realizada al trabajador 6, quien se desempeña como mecánico soldador.

**TABLA No. 10**  
**RESULTADOS DE LA AUDIOMETRÍA DE INICIO DEL TRABAJADOR 6**

RESULTADOS AUDIOMETRÍA				
	Índice de pérdida Precóz (ELI)	Índice SAL (Speech Average Loss)	Pérdida Monoaural	Pérdida Binaural
Oído derecho	Normal Buena	Casi Normal	0,00%	0,00%
Oído izquierdo	Normal Buena	Casi Normal	0,00%	
Tiene dificultad en conversaciones en voz baja nada más				

Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 30**  
**CURVA AUDIOMÉTRICA DEL TRABAJADOR 6**



Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

La Tabla No. 9 y Figura No. 30 muestran que los resultados obtenidos en la audiometría del trabajador 6 se encuentra dentro de los parámetros normales tanto en su oído derecho como izquierdo; por tal razón y bajo el criterio del servicio médico de empresa, se encuentra apto

para ejecutar las actividades dentro del área de taller siempre y cuando se les proteja de tal manera que no se vea deteriorada su audición a causa del ruido.

### **3.2.7 Verificación de la eficacia de las medidas de prevención y control de ruido implementado**

Las medidas implementadas de prevención y control de ruido para las áreas de producción y taller y sus trabajadores debieron ser verificadas mediante diferentes métodos y técnicas, de tal manera que se garantice que no existirán enfermedades profesionales a lo largo del tiempo por causa del ruido.

#### **3.2.7.1 Verificación de la eficacia del plan de mantenimiento preventivo de las maquinarias y equipos**

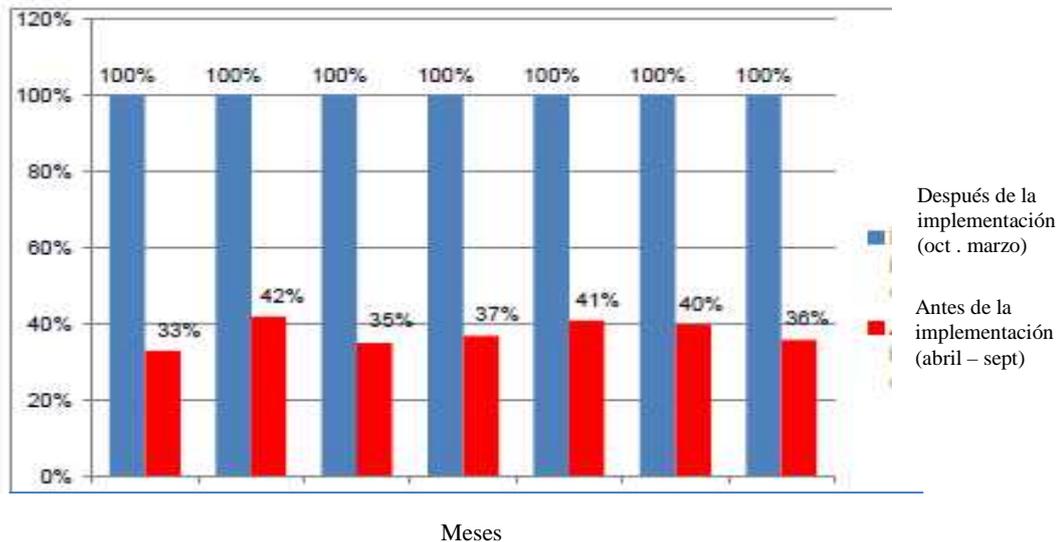
Los tornos y fresadoras fueron periódicamente sometidos a un mantenimiento de carácter preventivo, de tal manera que se garantice el correcto funcionamiento del mismo.

La empresa Espinoza Hnos., fue la encargada de realizar los mantenimientos preventivos a todos los equipos y maquinarias grandes de la Compañías Metálicas S.A. durante los últimos 6 meses (octubre – marzo), de acuerdo con el cronograma establecido.

La manera de controlar si el mantenimiento es efectivo fue mediante el formato de control, el mismo que fue diseñado para verificar que los elementos sensibles de provocar ruido dentro del generador han recibido un correcto mantenimiento.

La Figura No. 23 muestra el porcentaje de cumplimiento de los trabajos efectuados a los elementos sensibles de provocar ruido antes y después de la implementación del plan.

**FIGURA No. 31**  
**PORCENTAJE DE CUMPLIMIENTO DEL MANTENIMIENTO A LOS**  
**ELEMENTOS SENSIBLES DE PROVOCAR RUIDO DEL GENERADOR**  
**ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN.**



### 3.2.7.2 Verificación de la eficacia del plan de rotación del personal expuesto

El plan de rotación del personal expuesto a ruido fue diseñado de tal manera que se reduzca el tiempo de exposición al nivel de ruido emitido por las maquinarias y equipos.

El plan se basó en alternar los turnos de trabajo entre los 2 operarios de cada puesto de trabajo, los mismos que se rotan semanalmente para disminuir la exposición a la mitad. Para verificar que los trabajadores cumplan con la disposición, se implementó una bitácora de registro de asistencia en el lugar de trabajo, con lo que se pudo comprobar que el trabajador estuvo o no en dicho lugar.

Los apuntes y firmas de la bitácora sirvieron para al final del mes verificar el tiempo de exposición que tuvo el trabajador en el área del generador y comprobar que el tiempo de exposición disminuyó a la mitad (5,5 h mensuales).

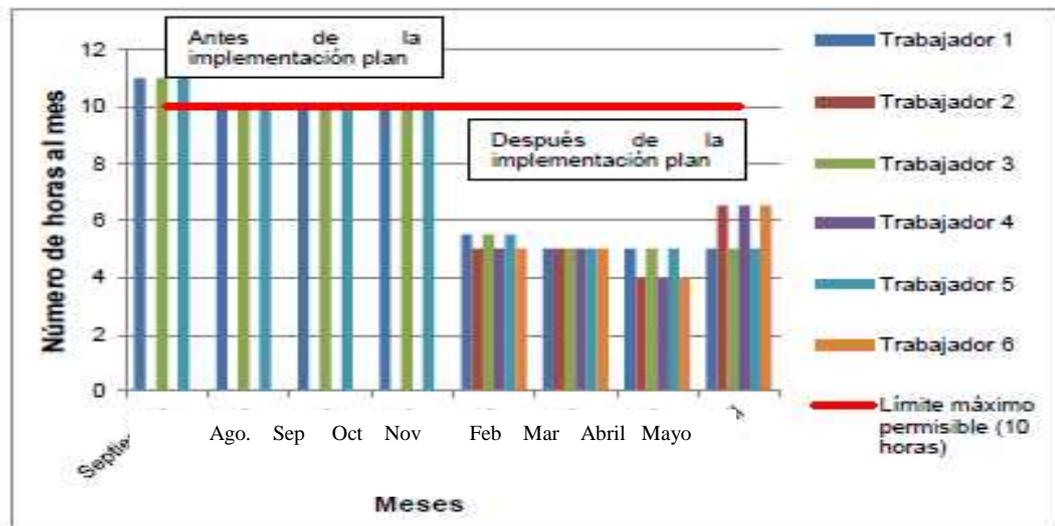
A continuación la Tabla No. 10 y la Figura No.33 muestran el condensado de la bitácora de los últimos 8 meses, donde se aprecia el número de horas trabajadas antes y después de la implementación del plan:

**TABLA No. 11**  
**HORAS TRABAJADAS DEL PERSONAL DENTRO DEL CENTRO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ROTACIÓN**

HORAS TRABAJADAS DENTRO DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN Y TALLER							
Nombre de trabajador	Puesto de trabajo	Antes del plan de rotación (agos - nov)			Después del plan de rotación (Feb - May)		
		Horas trabajadas (agos-nov)	Horas máx. permitidas	Cumple norma D.E. 2393	Horas trabajadas (Ene - abril)	Horas máx. permitidas	Cumple norma D.E. 2393
S/N	Supervisor	44	40	NO	22	40	SI
S/N	Supervisor	0	40	SI	22	40	SI
S/N	Mecánico Tornero	44	40	NO	22	40	SI
S/N	Mecánico Fresador	0	40	SI	22	40	SI
S/N	Electricista	44	40	NO	22	40	SI
S/N	Soldador	0	40	SI	22	40	SI

Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

**FIGURA No. 32**  
**COMPARACIÓN DE LAS HORAS TRABAJADAS ANTES Y DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE ROTACIÓN DEL PERSONAL**



Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

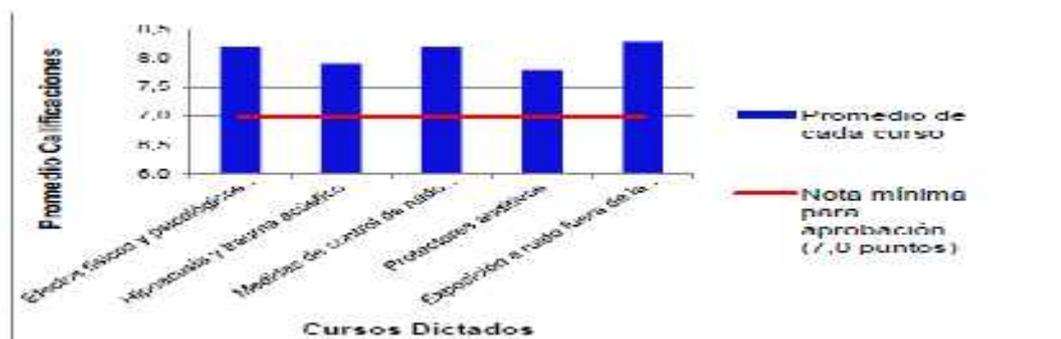
Como se puede ver en la Tabla No. 10 y Figura No. 33 el tiempo de exposición a ruido dentro del área de producción y taller se distribuyó de manera uniforme entre los trabajadores de la compañía, con lo que se redujo el nivel de riesgo de pérdida de la audición y todos cumplen con la norma dictaminada por el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo 2393, máximo 10 horas al mes ( Gobierno del Ecuador, 1986)

### 3.2.7.3 Verificación de la eficacia del plan de capacitación

El plan de capacitación fue diseñado de tal manera que se lo cumpla en 5 meses, es decir desde noviembre hasta abril. El requisito para aprobar el plan era tener un promedio igual o mayor a 7 puntos sobre 10, caso contrario, tenían que repetir los cursos no aprobados. Luego de tres meses el Jefe inmediato emite un informe de comportamiento en SST del trabajador que realizó el curso.

La Figura No.34 muestra el promedio general de los participantes en cada curso y hace énfasis en el puntaje mínimo para aprobar cada curso.

**FIGURA No. 33**  
**COMPARACIÓN DEL PROMEDIO DE CALIFICACIONES DE LOS**  
**CURSOS SOBRE RUIDO DEL PERSONAL DE LAS ÁREAS DE**  
**PRODUCCIÓN Y TALLER CON LA NOTA MÍNIMA PARA APROBAR**  
**LOS CURSOS**



Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

Como se puede ver en la Figura No. 34, todos los trabajadores obtuvieron calificaciones mayores a 7,0 puntos, con lo que aprobaron los cursos establecidos dentro del programa de capacitación.

El promedio general del programa completo fue de 8,1 sobre 10; lo que significó que el nivel de entendimiento de cada tema es aceptable y se puede esperar que cada trabajador aplique los conocimientos adquiridos en los puestos de trabajo

#### **3.2.7.4 Verificación de la eficacia de la implementación de protectores auditivos**

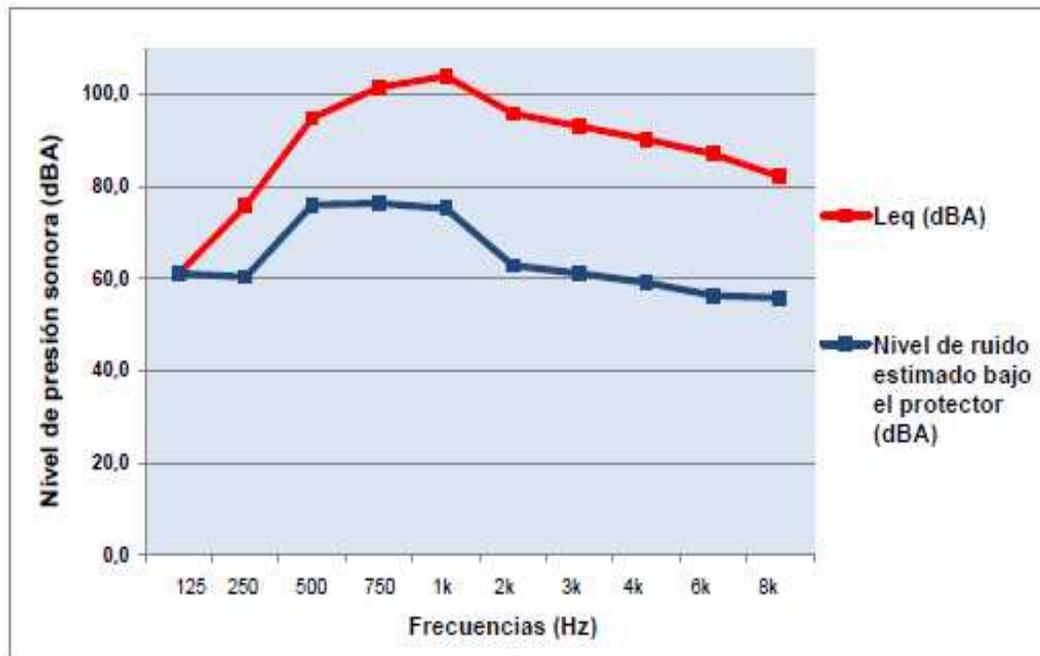
En el área del generador, el nivel de ruido hace imprescindible el uso de protectores auditivos para la gente que ingresa a realizar cualquier tipo de actividad dentro del área.

Para esto se evaluaron algunos tipos de protectores auditivos existentes en el mercado de tal manera que se pudo definir que el protector auditivo tipo auricular marca Bilsom modelo V3 fue el idóneo para el tipo de ruido proveniente de las maquinarias y equipos en las áreas de producción y taller que envuelve el ambiente.

Para poder verificar que el nivel de ruido que recibe el trabajador con los protectores auditivos correctamente colocados es menor o igual a 85 dBA, se realizaron una serie de operaciones matemáticas con las que se pudo determinar que efectivamente, el nivel de ruido se veía atenuado gracias al uso de los protectores con lo que se minimiza a niveles tolerables el riesgo de pérdida de la audición.

A continuación se muestra en la Figura No. 35 una gráfica donde se puede observar que el nivel de ruido que le llega al receptor, colocado correctamente los auriculares, está por debajo del límite máximo de exposición (85 dBA):

**FIGURA No. 34**  
**GRÁFICO DE ATENUACIÓN DE RUIDO DEL PROTECTOR BILSOM V3**  
**CON RESPECTO AL NIVEL DE RUIDO EMITIDO POR EL**  
**COMPRESOR**



Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

Como se puede ver en la Figura No 35, el nivel de ruido emitido es de 106,9 y el nivel de ruido estimado bajo el protector es de 80,9 dBA; lo que demuestra que el protector Bilsom V3 cumple su función de reductor de ruido hasta un nivel tolerable con lo que se minimizó el riesgo de pérdida de la audición.

Es importante que los protectores sean bien colocados para evitar filtraciones de ruido hacia el oído del trabajador.

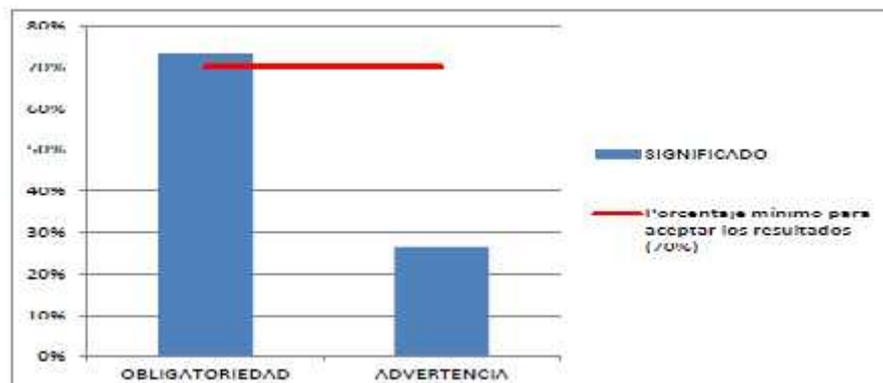
### 3.2.7.5 Verificación de la eficacia de la implementación de señales de seguridad

Como medida complementaria a las antes indicadas, se colocaron señales de obligatoriedad del uso de protectores auditivos en diferentes áreas de Planta y Taller.

Para poder evaluar y verificar el entendimiento correcto de dichas señales, se pidió, aleatoriamente, a gente de distintas áreas de la empresa que se acerquen a observar las señales y describan el significado de la señal observada y mencionen si ese tipo de señal era de obligatoriedad o advertencia.

Para poder garantizar que el resultado de la encuesta es válido, al menos el 70% de los entrevistados debían definir correctamente a la señal; es así que la Figura No. 36 muestra los resultados obtenidos.

**FIGURA No. 35**  
**COMPARACIÓN DEL PORCENTAJE DE ENTENDIMIENTO DEL TIPO DE SEÑAL CON EL MÍNIMO REQUERIDO PARA ACEPTAR LOS RESULTADOS DE LA ENCUESTA**



Fuente: Compañía Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

La Figura No. 36 muestra que las señales han sido entendidas correctamente por la mayoría de las personas de la empresa por lo que se puede confiar en que serán de utilidad para minimizar el riesgo.

### 3.3 Comprobación de la hipótesis o preguntas de investigación

Obtenidos los resultados al personal entrevistado hemos llegado a la comprobación de la hipótesis propuesta. Y es que en efecto los trabajadores de la Compañía Metálicas S.A., tienen una idea poco regular

sobre la Seguridad y Vigilancia Epidemiológica para trabajos especificativos como se lo ha señalado en los capítulos anteriores, y los profesionales la aplican pero no le prestan la atención debidamente necesaria.

Las actividades dentro del proceso de producción y taller no son complejas, pero requieren de mucha precaución al realizarla, por las actividades que realizan los trabajadores demanda cierto grado de concentración, la misma que se ve afectada por el excesivo nivel de ruido en el ambiente proveniente por todas las máquinas y equipos que existen en la Compañía Metálicas S.A., por tanto, se procedió a caracterizar las diferentes tareas de trabajo en el proceso y análisis de la información.

- El conocimiento del médico es importantísimo en estas empresas metalmeccánicas, como dijimos que pocos son los médicos que deciden direccionar su profesión a las actividades de prevención, quizá sea porque este campo no se lo considere muy estratégico para poner en práctica los conocimientos adquiridos, o porque no es muy rentable económicamente, o porque fueron preparados para ser reactivos ante cualquier eventualidad que altere la salud. Cuando el médico modifica su esquema mental a la prevención, continúa siendo científico y se transforma en predictivo y antropológico. Es en este momento cuando, al margen de cualquier interés, el médico visualizará que su actividad es más productiva generando salud a base de la prevención y no de la curación
- Se beneficia el empleador porque debe confiar en que sus representantes en temas de Seguridad y Salud Ocupacional están atentos y vigilantes del bienestar de sus trabajadores. Por esta razón el empresario con sentido de responsabilidad debe comprometer los recursos necesarios para que la cultura de seguridad y salud sea la pieza clave del éxito de la empresa y de sus trabajadores.

- El procedimiento debe establecer que el médico debe identificar, investigar y reportar la metodología para la detección oportuna de los problemas de salud, la periodicidad con que se realizarán las técnicas médico-preventivas, la identificación de los trabajadores especialmente sensibles a ciertos riesgos en el puesto de trabajo, la elaboración de estudios epidemiológicos. El médico debe conocer que la vigilancia de la salud debe ser garantizada con los recursos necesarios disponibles por las autoridades de la empresa, específica a los riesgos en el puesto de trabajo.
- La propuesta incidirá positivamente en la prevención de las enfermedades ocupacionales en la Compañía Metálicas S.A., por lo que la aplicación de un Programa de Protección Auditiva que servirá para que el médico de la empresa tenga una herramienta que le ayude a gestionar la salud basada en el conocimiento de las diferentes actividades de todos los trabajadores con las características fisiológicas, anatómicas y psicológicas muy particulares de cada uno de ellos, relacionadas con los riesgos que se enfrentan en los puestos de trabajos a causa del ruido. Así también planificar su control y vigilancia; prevenir el desarrollo de las enfermedades ocupacionales; investigarlas y reportarlas ante la más mínima sospecha de su existencia.

### **3.4 Posibles problemas y priorización de los mismos**

#### **3.4.1 Prevención de la hipoacusia inducida por ruido**

El ruido ocupacional no causa mortalidad, pero induce una morbilidad significativa a través de la sordera. Hay que tener en cuenta que han sido propuestos numerosos tratamientos con el objetivo de retardar la aparición de la pérdida auditiva o disminuir la susceptibilidad individual resultante de la exposición al ruido; sin embargo, no existen efectos comprobados que puedan revertir el daño auditivo.

Según la (OMS, 2006) enfatiza que el 50% de los desórdenes de oído y audición se puede evitar mediante la prevención, diagnóstico precoz y el tratamiento. La hipoacusia inducida por el ruido al ser una enfermedad incurable e irreversible, el tratamiento se basa en la prevención de su causa directa al igual que sus factores aditivos, por lo que es esencial que se implementen programas de éste tipo en las industrias.

### **3.4.2 Medidas de control del ruido**

Las medidas de control que se pueden adoptar para reducir la exposición a ruido pueden ser colectivas es decir que constituyen en la protección simultánea de varios trabajadores o las individuales y dentro de ellas se pueden identificar medidas técnicas o medidas organizativas (Rubio Romero, 2007).

Las medidas técnicas que tienen por objetivo eliminar o minimizar al máximo posible el ruido actuando sobre: la fuente generadora de ruido, el medio de transmisión y el receptor, los controles en la fuente son muy eficaces y pueden incluir el diseño y compra de máquinas, mantenimiento de máquinas o sustitución de materiales, cerramientos totales o parciales con materiales aislantes de las fuentes de ruido. El control en el medio de transmisión del ruido que puede darse a través del aire y las estructuras del edificio, pueden incluir el emplazamiento de la máquinas dentro de un cerramiento que sea aislante o absorbente, situar al trabajador dentro de una cabina insonorizada, usar aislamiento antivibrátil que no permita la transmisión de ruido a las estructuras y finalmente usar materiales aislantes o absorbentes de ruido.

Las medidas organizativas que hace relación al control del ruido sobre los trabajadores y las características de las condiciones de trabajo, entre las medidas sobre los trabajadores está el uso de los equipos de protección auditiva (EPA) y para seleccionar los protectores deben

cumplir con los requisitos del RD 773/199, los que mejor se adapten a los trabajadores y den menor molestia. Dentro de las medidas de control sobre las características de trabajo están la limitación del número de trabajadores expuestos, rotación de trabajadores, ayudar con descansos periódicos en lugares silenciosos, informar mediante charlas respecto a efectos del ruido y medidas a tomar para disminuir la exposición (Rubio Romero, 2007).

Dentro de las medidas de protección colectiva se pueden incluir el control en la fuente generadora de ruido a través del diseño o adquisición de nuevas máquinas o herramientas de trabajo menos ruidosas, y realizar mantenimiento adecuado de las mismas para evitar que desperfectos generen mayores niveles de ruido, etc. También se incluye dentro de este tipo al control en las vías de transmisión del ruido como el diseño y colocación de pantallas o cubiertas aislantes de ruido y los revestimientos absorbentes de sonido o blindajes (Rubio Romero, 2007).

Dentro de las medidas de protección individual está el control sobre el receptor que pueden incluir cambios en horarios de los trabajadores, rotación de puestos de trabajo para disminuir el tiempo de exposición y la dotación de equipos de protección auditiva que pueden ser de tipo tapón u orejeras (Falagan, M./ Canga, A./ Ferrer, P., /& Fernández, J., 2000).

El equipo de protección individual (EPI) es cualquier equipo que protege al trabajador de uno o varios riesgos de tipo físico, químico, biológico, etc.; que amenazan la seguridad o salud del trabajador. Se excluye de ésta definición a la ropa de trabajo corriente o los uniformes que no están destinados a proteger a los trabajadores y es importante aclarar que el EPI debe ser considerado como el último eslabón de la prevención del trabajador contra el riesgo y debe ser complementaria de la prevención colectiva, nunca podrá sustituirla por lo tanto el EPI se debe utilizar cuando los riesgos no se puedan evitar o minimizar lo suficiente con otras medidas (Cortés, 2007).

El equipo de protección auditiva debe utilizarse cuando la corrección en el origen y en la transmisión del sonido no hayan sido posibles y antes de su uso se deben realizar mediciones de ruido en el lugar de trabajo para poder determinar el tipo de protección auditiva a utilizar (Rubio Romero, 2007).

Los equipos de protección auditiva pueden ser de tres tipos:

Los tapones auditivos que cierran de forma hermética los oídos al introducirse en el canal auditivo externo denominados tapones y que a la vez pueden dividirse en tipos: el pre moldeado que se adapta al canal auditivo recuperando su forma o los moldeables. (Ver Figura No. 36).

Las orejeras son protectores que cubren completamente el pabellón auditivo puesto que disponen de dos casquetes que se fijan a las orejas y un arnés de fijación que se ajusta a la cabeza, y el casco anti ruido que además de cubrir los oídos también protege parte de la cabeza, el nivel de atenuación del equipo de protección auditiva está incluido en las instrucciones que envía el fabricante, es importante tomar en cuenta que para que la protección sea óptima, el protector auditivo debe ser colocado adecuadamente y además debe brindar comodidad al trabajador (Rubio Romero, 2007).

**FIGURA No. 36**  
**EQUIPOS DE PROTECCION AUDITIVA**



Fuente: Mulhern, 2007  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

Se puede ver en el Anexo No 10, la Ficha Técnicas de los equipos de protección auditiva.

Para la selección de un equipo de protección auditiva se deben tomar en cuenta algunas variables que pueden ser dependientes del ambiente de trabajo como: humedad, polvo, suciedad y niveles de ruido ya que pueden afectar al nivel de protección y conservación o vida útil del equipo de protección, tal es así que en los casos de humedad y temperaturas elevadas es preferible utilizar tapones ya que se produce sudoración abundante en la zona cubierta por orejeras, en los lugares con mucho polvo o suciedad se recomiendan los tapones reutilizables para disminuir el riesgo de infección del oído.

Dentro de las variables dependientes de los trabajadores están el uso y cuidado adecuado del equipo que se puede asegurar a través de capacitaciones, comodidad del trabajador, y posibilidad de utilizarlo conjuntamente con otros equipos de protección, y dentro de los factores que dependen del equipo auditivo como el nivel de protección sonora o NRR (Nivel de reducción de ruido) que brinda el equipo según las especificaciones del fabricante.

La atenuación sonora es el factor más importante a tomar en cuenta para la selección del equipo de protección auditivo ya que permite garantizar una protección eficaz reduciendo el nivel de ruido a un nivel de presión sonora bajo el nivel de acción, sin alterar la percepción del habla, señales de peligro o señales de importancia para el desarrollo correcto de la actividad laboral. Existen algunos procedimientos para calcular el Nivel de Presión Sonora Efectivo "A" otorgado por un protector auditivo que depende de ciertas condiciones como la información disponible del protector auditivo y del grado de protección utilizado, nivel de presión sonora medida y ponderación en frecuencia utilizada para realizar la medición en el lugar de trabajo, y así tenemos el método de bandas de octava, método HML, y método SNR ( Aceituno, 2007).

### **3.5 Impacto económico de los problemas**

Las lesiones, accidentes y sobre todo una enfermedad profesional generan pérdidas económicas o costos directos e indirectos y más sobre todo los costos generales, que son: primeros auxilios, sanciones, multas, traslados al accidentado, demandas legales, honorarios profesionales, daños a terceros, implican sobre los servicios de salud, sobre los sistemas de pensión, por incapacidad, y los costos en que incurren las familias, sea desde un punto de vista médico u otro tipo de costos, como aparatos auditivos, prótesis para hacer frente a resultados de problemas de salud y accidentes en el trabajo, entre otros.

En base a los problemas identificados en la organización se realiza una estimación de cuáles serían los impactos en términos económicos en que puede incurrir la organización si se presentan los incidentes mencionados.

Por este motivo es de vital importancia dar a conocer a la organización cuales son los problemas con mayor impacto económico para tomar medidas correctivas oportunas que prevengan a la organización de sanciones o pérdidas monetarias referentes a riesgos de seguridad y salud ocupacional.

#### **Impacto Económico Potencial**

El Código del Trabajo establece que el empleador estará obligado a prestar, sin derecho a reembolso, asistencia médica o quirúrgica y farmacéutica al trabajador víctima del accidente hasta que, según el dictamen médico, esté en condiciones de volver al trabajo o se le declare comprendido en alguno de los casos de incapacidad permanente y no requiera ya de asistencia médica.

**TABLA No. 12**  
**REFERENCIA LEGAL CON RESPECTO AL IMPACTO**  
**ECONÓMICO POTENCIAL**

Incapacidad Temporal	1. La indemnización será del 75% que tuvo el trabajador al momento del accidente y no excederá del plazo de un año.	Art. 373.- Indemnización por incapacidad temporal.
Acondicionamientos	Valor de indemnización	Referencia código de trabajo
Muerte	1.- Si se produce dentro de los 180 días siguientes al accidente la indemnización será la suma de su sueldo o salario de 4 años	<b>Art. 369.- Muerte por accidente de trabajo</b>
	2.- Si se produce después de los 180 días del accidente la indemnización será las dos terceras partes del inciso anterior.	
	3.- Si se produce después de los 365 días y antes de los dos años del accidente la indemnización será la mitad del inciso 1.	
Incapacidad Permanente	1.- La indemnización será la suma de su sueldo o salario por 4 años o una renta vitalicia del 66% de la última remuneración mensual	<b>Art. 370.- Indemnización por incapacidad permanente</b>
Disminución permanente	1.- La indemnización será igual al sueldo o salario de cuatro años por el porcentaje establecido en el Art. 438, si el trabajador accidentado tuviera a su cargo 3 o más hijos se pagará el máximo porcentaje previsto en el cuadro.	<b>Art. 371.- Indemnización por disminución permanente</b>
Incapacidad temporal	1.- La indemnización será del 75% que tuvo el trabajador al momento del accidente y no se excederá del plazo de un año.	<b>Art. 373.- Indemnización por incapacidad temporal</b>

Fuente: Código de Trabajo del Ecuador  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

De acuerdo a la Tabla No. 11 se estima el impacto económico real en caso de que uno de los operarios sufriera algún tipo de accidente, el sueldo promedio de los operarios es de \$ 460,00; para el cálculo de la Disminución Permanente se tomará como ejemplo el numeral 216 de la Tabla Columna Vertebral del Art 438 del Código de Trabajo en base a estos datos se procedió con el llenado de la siguiente tabla:

**TABLA No. 13**  
**TIPO DE INDEMNIZACIÓN POR ACONTECIMIENTOS OCURRIDOS**

Acondicionamientos		Indemnización	
Muerte	Dentro de los 180 días posteriores al accidente \$ 21,600,00	Después de los 180 días del accidente \$ 14,400,00	Dentro de los 365 días y antes de los 2 años del accidente \$ 10,800,00
Incapacidad permanentes	Total \$ 21,600,00	0	Renta Vitalicia Mensual \$ 297,00
Disminución Permanente	Base \$ 21.600,00	Trabajador con menos de 3 hijos (Base * Porcentaje) establecido en el Art. 438 \$ 5.400,00	Trabajador con 3 o más hijos (Base * Porcentaje) Máximo establecido en el Art. 438 \$ 19.440,00
Incapacidad Temporal	Dentro del Año en que sucedió el accidente \$ 337,50		

Fuente: Código de Trabajo del Ecuador  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

## ANÁLISIS

En vista del número de incidentes reportados en el primer semestre del año 2014 y considerando que muchos de estos no fueron reportados, es necesario y urgente diseñar e implementar el Programa de Protección Auditiva ya que con la información recopilada debe hacerse conocer a la entidad la desventaja económica que obtendría si no toma medidas preventivas a tiempo.

Los trabajadores afectados por los accidentes no siempre acuden o son trasladados al IESS, sino que son enviados a buscar asistencia médica particular, rubro que genera costos adicionales.

**TABLA No. 14**  
**COSTOS POR ACCIDENTES DE TRABAJO**

<b>COSTOS POR ACCIDENTES DE TRABAJO</b>			<b>TOTAL</b>
<b>COSTOS DIRECTOS</b>	Pagos por daños no reclamados por seguro	Desconocido	0
	Pagos por asistencia médica particular	\$ 8.150,00	\$ 8.150,00
	Pagos por prima de seguros por maquinarias y vehículos	Desconocido	0
<b>COSTOS INDIRECTOS</b>	Pérdida de negocios	Desconocido	0
	Pérdida de clientes	Desconocido	0
	Costos de salario indirectos	Desconocido	0
<b>COSTO TOTAL DIRECTO POR ACCIDENTES \$ 8.150,00</b>			
<b>COSTO TOTAL (Directos e indirectos) Datos Desconocido</b>			

Fuente: Compañía Metálicas S.A.

Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

### 3.5.1 Costos de Accidentes Año 2014

La Compañía Metálicas S.A., desde el año 2014 se ha encontrado datos de Accidentalidad los mismos que indican que los costos por Accidentes son cantidades representativas los mismos que están representados en el siguiente cuadro para ilustrar el costo:

**TABLA N° 15**  
**COSTOS DE LOS ACCIDENTES DADOS EN LA COMPAÑIAS**  
**METÁLICAS (AÑO 2014)**

<b>AÑO</b>	<b>DIAS PERDIDOS</b>	<b>SALARIO MENSUAL</b>	<b>SALARIO DARIO</b>	<b>COSTO REPLAZO</b>	<b>COSTO 25%</b>	<b>COSTO POR AÑO</b>
2014	290	\$ 342,00	11,41	3.308,90	827,23	4.136,13

Fuente: Compañía Metálicas S.A.

Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

Se tiene un registro en las estadísticas de la Compañía Metálicas S.A., que en el año 2014 se tuvo un accidente de Trabajo, el mismo que causó costos por hospitalización en clínica particular de 8.150,00 dólares y que los daños materiales estuvieron alrededor de 4.700,00 dólares, es decir este accidente de trabajo causó en pérdidas a la empresa alrededor de 12.850,00 dólares.

Hay costos que no se los ven o no son tangibles pero pueden llegar a ser mayores que los costos directos representados en este análisis que pueden llegar hacer 4 veces mayores a los indicados que son los costos indirectos.

El diseño y la implantación de un Programa de Protección Auditiva repercute directamente en los costos que se debe pagar por los Accidentes de Trabajo, a mayor Seguridad y Salud los costos por Accidentes o Enfermedades Ocupacionales son mínimos o no existen.

Por ello la propuesta de aplicar este Programa tiene un beneficio para el Empresario en sus costos de Producción, ya que a estos no debe aumentarles los gastos que generan el no hacer Seguridad y Salud en el Trabajo.

### **3.6 Diagnóstico**

Es evidente, la inseguridad se manifiesta según análisis realizado a en la empresa, como también al personal que labora, provienen de razones como condiciones inseguras, porque los ambientes de trabajo a los que están presentes son extremos como son los factores ya mencionados anteriormente, realización de acciones inseguras, falta de capacitación y concientización en seguridad por parte de la administración hacia los colaboradores de la empresa. Se suman a estos factores que se encuentran por encima de los parámetros permisibles de control, expresados en el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y

Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, factores mecánicos como cortaduras frecuentes, aplastamiento de los dedos de las manos e incrustación de limalla en los ojos y las fracturas por el mal manejo de las máquinas y equipos de la empresa. Todos estos problemas y accidentes antes mencionados han generado una gran pérdida a la empresa que hace un total de \$ 16.986,13 dólares americanos

### **3.6.1 Diagnóstico de problemas relacionados con exposición a ruido industrial**

Para el correcto diagnóstico de los problemas relacionados con la exposición a ruido industrial se debe realizar una adecuada y minuciosa historia clínica, que incluya una historia laboral exhaustiva, antecedentes personales y familiares que refieran patologías óticas o sordera, además de hábitos perniciosos como consumo de medicamentos ototóxicos.

Adicionalmente se debe realizar un examen físico completo, con énfasis en la realización de pruebas para la diferenciación de las diversas patologías óticas.

Finalmente se realizará las pruebas complementarias, que nos entreguen un diagnóstico definitivo de la patología.

#### **Pruebas Diagnósticas de Hipoacusia:**

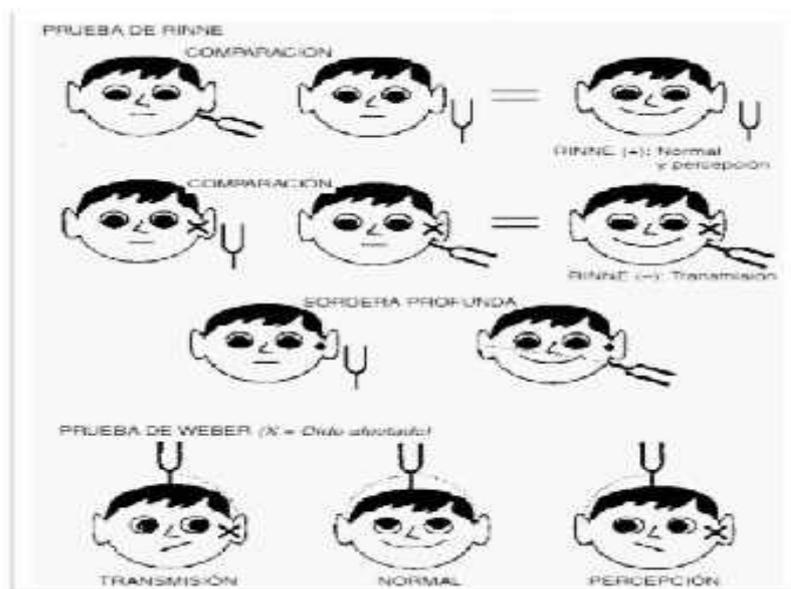
Para realizar el diagnóstico de hipoacusia inducida por ruido es importante iniciar con una historia clínica completa que incluya la historia laboral, antecedentes de exposición a ototóxicos, y patologías del oído que tengan relación con la aparición de hipoacusia, luego se realizará la exploración física con la ayuda de un otoscopio para evaluar el estado de los conductos auditivos externos descartando la presencia de tapones de cerumen o presencia de cuerpos extraños y de membranas timpánicas para identificar si existe ruptura o patologías propias de la membrana.

La evaluación de la audición puede realizarse por medio de algunas pruebas, dentro de ellas la forma más simple es a través de la prueba de la palabra hablada para lo cual se solicita a la persona en una habitación tranquila que repita palabras habladas con intensidad creciente mientras que en el oído contrapuesto se le presentan ruidos distractores como arrugar un papel y los resultados de esta prueba se expresan como la capacidad para escuchar un murmullo suave, murmullo fuerte, voz hablada suave, voz hablada fuerte o grito (LaDou, 2007).

La prueba con diapasones o acumetría es otro método de diagnóstico exploratorio que permite conocer si la hipoacusia es de conducción o neurosensorial. Para esto se utilizan diapasones (instrumento metálico en forma de horquilla) generalmente de 512Hz, que producen tonos puros y las pruebas acumétricas más usadas son la prueba de Rinne que compara la sensación auditiva percibida por vía ósea con la percibida por vía aérea en los dos oídos, y la prueba de Weber que compara la audición por vía ósea simultáneamente de ambos oídos (Uña, M. A., Martínez, E. G., & Betegón, A., 2000).

**FIGURA No. 37**

**PRUEBAS ACUMÉTRICAS DE RINNE Y DE WEBER**



Fuente: (Moliné, J. L., & Solé, M. D., 1991)  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

La audiometría de tonos puros es una técnica de exploración que utiliza un aparato denominado audiómetro y que permite medir la agudeza auditiva y además cuantificar el grado de afección del aparato auditivo (Falagán, 2009).

Es considerada el método idóneo para evaluar el estado de audición de una o varias personas en el momento de la medición, se fundamenta en el estudio de la frecuencia e intensidad del sonido, que permiten establecer el campo auditivo o espacio acústico.

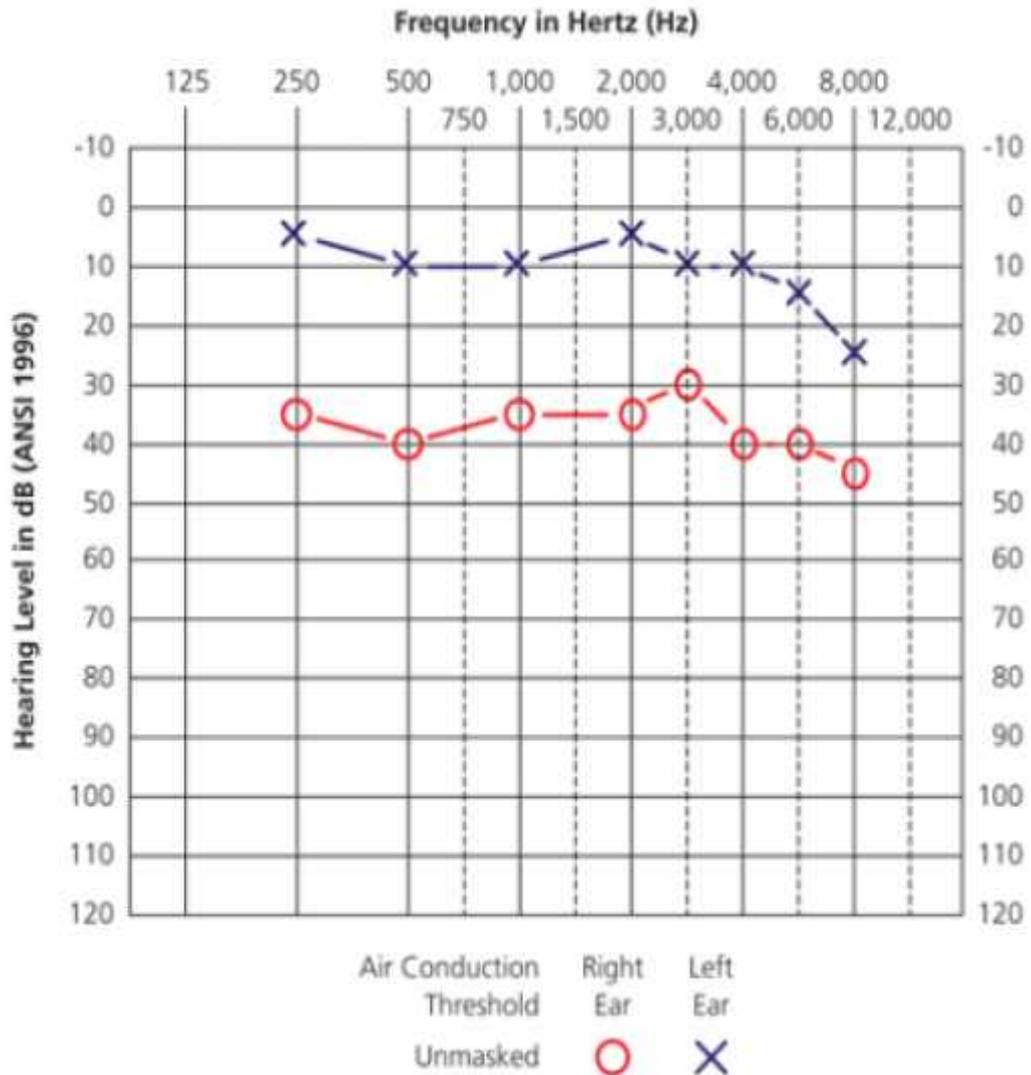
Para realizar la prueba se ubica a la persona dentro de una cabina insonorizada previo a reposos auditivo, y se envían sonidos a diferentes frecuencias con el apoyo de un audiómetro, que puede llegar al individuo a través de auriculares constituyendo la transmisión del sonido por vía aérea y si se realiza la transmisión del sonido a través de un vibrador aplicado en el hueso temporal, se denomina transmisión por vía ósea.

Posteriormente el individuo levanta la mano cada vez que percibe un sonido y se va trazando las respuestas que forman la curva audiométrica y la comparación entre las dos mediciones permite identificar la zona del oído afectada y el grado de pérdida auditiva.

La audiometría tonal o de tonos puros es la más utilizada en salud ocupacional por su fácil operación (Vilas Ribot, 1983).

Todas las respuestas del paciente o trabajador se representan gráficamente en un audiograma en el que se grafican en abcisas las frecuencias (125, 250, 500, 750, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 Hz o ciclos/segundo) y en ordenadas los niveles de presión sonora desde -10 a 110 dB.

**FIGURA No. 38**  
**AUDIOGRAMA**



Fuente: (Esparza Mendez, G. A., 2013)  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

Además el examen debe realizarse al inicio de la jornada de trabajo y la persona debe haber tenido tiempo suficiente de al menos 8 a 16 horas sin exposición a ningún tipo de ruido para que el oído recupere el umbral auditivo óptimo y no obtener valores alterados, la persona a evaluar ingresa dentro de una cabina insonorizada (Figura No. 31). En el anexo IV del Real Decreto 1316/89, se detallan las condiciones que deben cumplir los equipos para las audiometrías (Falagán, 2009). Los umbrales de audición se expresan en decibeles, siendo la variación normal en cada frecuencia de 0 a 20 (LaDou, 2007).

**FIGURA No. 39**  
**AUDIOMETRÍA TONAL LIMINAR**



Fuente: (Del Valle, 2010)  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

La Audiometría puede ser de dos tipos: la de transmisión ósea y la de transmisión aérea, que forman curvas de conducción ósea (CO) y de conducción aérea (CA) respectivamente, cuando hay caída en la (CO) a diferentes frecuencias y especialmente a 4000Hz se trata de una hipoacusia de precepción irreversible o sensorial por afectación de las células del órgano de corti, mientras que cuando la (CA) está separada de la (CO) y por debajo de esta a las diferentes frecuencias se trata de una hipoacusia o sordera de transmisión que puede estar relacionada con la interrupción entre el conducto auditivo externo y la ventana de separación entre el oído medio e intermedio (Falagán, 2009).



## **CAPÍTULO IV PROPUESTA**

### **4.1 Planteamiento de alternativas de solución a problemas**

#### **4.1.1 Programa de protección auditiva en las compañías metálicas s.a.**

##### **Objetivo**

Establecer medidas preventivas y correctivas a fin de precautelar la salud auditiva de los trabajadores de la Compañía Metálicas S.A..

##### **Meta**

Disminuir la exposición de los trabajadores a niveles de ruido dentro del rango permitido por la legislación vigente.

##### **Responsable**

Gerencia General o su delegado en Seguridad y Salud Ocupacional

##### **Control de la exposición al ruido.**

Controles en la Fuente

**Fuentes:** Máquinas y equipos; tornos, fresadora, taladro radial, sierra eléctrica, compresores, roladora, moto soldadoras, entre otras.

- Verificar en mantenimiento piezas flojas, fricciones entre materiales, desgaste de piezas que puedan estar generando ruido en la máquina.
- Realizar un mantenimiento de los equipos que generan ruido periódicamente.

- Realizar un aislamiento acústico en los motores laterales del área de producción y taller que son los puntos que emiten altos decibeles de ruido.

### **Controles en el medio**

- Considerando que los materiales de construcción del galpón son de bloque y estructura metálica, éstos tienen muy pocas propiedades de absorción; por lo que se recomienda realizar una evaluación de la reverberancia dentro de la planta.
- De acuerdo a los datos de reverberancia obtenidos implementar materiales absorbentes que reduzcan la misma a fin de evitar efectos y reflejo de ruido.

### **Controles sobre la persona**

#### **Tiempo de exposición**

- El tiempo de exposición máximo para los trabajadores que laboran en el área de planta y taller será de 8 horas utilizando el equipo de protección auditiva recomendado.
- Únicamente se podrá trabajar turnos de 12 horas con el EPP recomendado en las áreas en donde el ruido no supera los 80dB(A), esto es para las áreas de planta y taller.

#### **Plan de capacitación**

La capacitación deberá ser dictada semestralmente por un técnico especialista en Seguridad y Salud Ocupacional

1. Efectos físicos y psicológicos del ruido en la salud
2. Hipoacusia y trauma acústico
3. Protectores auditivos

4. Medidas de control de ruido implementadas por la empresa
5. Exposición a ruido fuera de la jornada laboral

Considerando que el ambiente de la planta presenta presencia de partículas se deberá utilizar tapones reutilizables con caja de protección para guardarlo después de su limpieza diaria. El NRR de 25 dBA que tiene el tapón que se usa actualmente consigue atenuar el ruido; en el área más ruidosa en producción y taller se recomienda el uso del tapón auditivo más el uso de orejeras con NRR 30 dB(A).

Para el montacarguista se recomienda el uso del tapón reutilizable más una orejera que tenga amplificador de audición a fin de evitar accidentes.

Para puestos intermitentes como supervisión, calidad, etc. que ingresan periódicamente a la planta se recomienda el uso de cascos que incluyan orejeras incorporadas de NRR 30 dB(A). Ver figura No.40.

**FIGURA No. 40**  
**EQUIPO DE PROTECCIÓN AUDITIVA RECOMENDADO**



## **Seguimiento y monitoreo**

### **Mediciones ambientales**

- Se deberán realizar monitoreo de ruido semestrales en la planta preferiblemente con un equipo que cuente con filtro de octavas a fin de verificar los niveles de ruido en cada puesto de trabajo.
- En caso de realizarse cambios o incrementos de equipos o maquinarias se deberá realizar un monitoreo del ruido en la planta en las nuevas condiciones.
- Realizar evaluaciones dosimétricas anualmente para los puestos de trabajo en las áreas de planta y taller a fin de verificar la dosis de exposición en esos puestos de trabajo.
- En caso de implementarse materiales absorbentes en las paredes, evaluar la reverberancia del ruido en la planta de forma semestral.

### **Audiometrías y audiogramas**

- Los trabajadores nuevos deberán ser sujetos de una Audiometría base con su respectivo audiograma a fin de contar con el estado inicial de la salud auditiva del trabajador; ésta evaluación deberá ser realizada antes que el trabajador empiece a trabajar en el sitio ruidoso
- Realizar a los trabajadores de planta y taller estudios audiométricos anuales con sus respectivos audiogramas.
- Para los trabajadores que no fueron sometidos a una audiometría en los años anteriores al presente estudio; se recomienda tomar como base la audiometría anual y el audiograma que presenta los mejores valores audiométricos y a partir de éstos realizar las comparaciones periódicas con los futuros estudios.
- En caso de identificarse caídas de niveles de audición en las audiometrías periódicas se deberá realizar una audiometría de confirmación al trabajador evaluado con el problema y tomar las

medidas de cuidado auditivo posteriores a la confirmación del segundo examen.

- Se deberá contratar un laboratorio o empresa acreditada para realizar este tipo de exámenes según las normativas ecuatorianas, que cuenten con profesionales capacitados para la realización de los exámenes y con formación en seguridad ocupacional.
- Se deberá realizar un examen audiométrico de salida cuando un trabajador se separe de la empresa.

## **Registros**

Se deberán llevar los siguientes registros:

- Registro de Monitoreo de ruido y dosimetrías
- Registro de Audiometrías
- Registro de entrega de Equipo de protección auditiva
- Registro de recambio y duración de Equipo de protección auditiva
- Registro de mantenimiento de equipos generadores de ruido
- Registros de capacitación y evaluación de conocimiento a los trabajadores.

### **4.1.2 Programa de vigilancia epidemiológica para la conservación auditiva**

#### **Justificación**

El ruido es uno de los factores de riesgo de mayor presencia en el proceso productivo de nuestra empresa, ya que la mayoría de las empresas donde se realizan estos trabajos tienen áreas ruidosas; esto nos puede originar Sordera Profesional si no utilizamos los elementos de protección personal adecuados y si no realizamos controles periódicos. Teniendo en cuenta la importancia que para una persona representa el sentido de la audición, el cual le permite la comunicación interpersonal y

social, y que este sentido es el principal afectado por la exposición ocupacional a ruido llevando a deficiencias, discapacidades, se hace necesario que la empresa dentro de su PSO, adelante las acciones necesarias para la prevención de sus efectos a través del control eficiente del ruido en los ambientes laborales.

Compañías Metálicas S.A., evaluará en forma periódica la ejecución del programa y establecerá los ajustes necesarios.

Una de las estrategias para el control de los riesgos del trabajo es la vigilancia epidemiológica, la cual plantea: “Desarrollar actividades de Vigilancia epidemiológica de enfermedades profesionales, patología relacionada con el trabajo y ausentismo por tales causas”, observación y el control sistemático de los factores de riesgo y sus efectos sobre la salud de los trabajadores para tomar las medidas de control adecuadas.

## **Objetivos**

### **Objetivo General**

Prevenir la ocurrencia de casos de pérdida auditiva irreversible, detectando oportunamente los denominados Desplazamiento Temporales del Umbral Auditivo (DTU) a través del seguimiento del estado de la función auditiva de los trabajadores.

### **Objetivos Específicos**

- Realizar un estudio de ruido en las áreas donde laboran trabajadores de Compañías Metálicas S.A., en empresas contratantes o en algunos casos, informarse con esta misma sobre los niveles de ruido en dichas áreas (Mediciones ambientales).
- Incluir en la evaluación médica pre-ocupacional los antecedentes necesarios para detectar la susceptibilidad del trabajador a

desarrollar pérdida auditiva por exposición laboral a ruido, identificando oportunamente los casos.

- Identificar el grupo de trabajadores expuestos a ruidos.
- Evaluar las condiciones auditivas de la población expuesta.
- Establecer medidas de control.
- Identificar la prevalencia de pérdida auditiva en la población trabajadora, con el fin de tener en cuenta las medidas preventivas.
- Disminuir la incidencia de sordera profesional mediante sistemas de prevención y protección del ruido.
- Capacitar a directivos y trabajadores sobre conservación auditiva.

### **Definición del evento**

#### **Sordera profesional**

Patología permanente o temporal en el oído que sobrevenga como consecuencia obligada y directa a ruido al que está expuesto el trabajador o del medio en que se ha visto obligado a trabajar. Decreto 1295, Artículo 11.

#### **Metodología**

Se puede realizar de una manera subjetiva mediante el análisis de los puestos de trabajo y de manera objetiva mediante las mediciones ambientales.

#### **Pasos para realizar el diagnóstico de atención al ambiente**

En Compañías Metálicas S.A., se presenta el factor de riesgo ruido en las diferentes áreas donde la empresa realiza obras y diferentes tipos de trabajos, por esto se deben identificar las áreas en las cuales se pueden encontrar niveles de ruido que afecten la salud de los trabajadores.

Durante esta fase es necesario definir:

- Las condiciones de los ambientes de trabajo, definiendo los sitios, las máquinas, equipos procesos u operaciones que inciden en la presencia del riesgo.
- Información detallada sobre el número de trabajadores por secciones, áreas y puestos de trabajo, turnos de trabajo y distribución del personal en ellos.
- Los ciclos de trabajo, las tareas inherentes a ellos y su duración.
- Los métodos y sistemas de control existentes y su eficiencia, así como la información sobre suministro, utilización y reposición de elementos de protección auditiva.

Es importante tener como referencia, que al identificar un factor de riesgo no podemos limitarnos únicamente al ambiente Laboral, ya que su presencia en el ambiente extra laboral, puede potencializar los efectos. Para su aplicación, se puede escoger la metodología individual o de grupos que tengan las mismas funciones y actividades (Homogéneos).

### Flujograma de atención al ambiente

- **Visita de campo**
- **Diagnóstico ambiental**
- **Sonometria**
- **Mapa de ruido**

### Flujograma de atención al ambiente

ZONA DE BAJO RIESGO	ZONA DE ALTO RIESGO
Menor de 85 dB	Mayor de 85 dB
Educación y Seguimiento	Implementar
Controles cada 2 años	Controles en el trabajador cada año

Fuente: (Del Valle, 2010)

Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

En caso de que se detecten afecciones auditivas, se realizaran controles cada seis meses.

### Valores límites permisibles

Se tendrá como valores límites permisibles para la exposición ocupacional al ruido la Resolución 1792 de Mayo 3 de 1990 del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social, es decir:

Para ruidos continuos sin exceder la jornada laborable vigente.

#### Valores límites permisibles

VALORES LÍMITES PERMISIBLES	
Nivel de Presión Sonora	Tiempo Máximo de Exposición (horas)
85	8
90	4
95	2
100	1
105	1/2
110	1/4
115	1/8

Fuente: (Del Valle, 2010)

Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

#### 1. Para ruidos de impacto

##### Para ruidos de impacto

Número de Impactos	Nivel Máximo dB
100	140
1000	130
10.000	120

Fuente: (Del Valle, 2010)

Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José

## **Equipos para la evaluación**

Los equipos necesarios y sus requerimientos mínimos son:

- Sonómetro
- Medidor personal de dosis de exposición (dosímetro).

## **Acciones de salud**

### **Población expuesta**

Para la selección del personal al cual se le va a realizar la vigilancia son todos aquellos puestos de trabajo de operaciones donde se genere ruido en niveles superiores a 85 db (A) y los trabajadores potencialmente expuestos a este factor de riesgo o con exposiciones anteriores al mismo

Ej. Trabajadores que van a estar expuestos a ruido por más de 6 meses.

Fuente de Información:

- Programa de Salud Ocupacional.
- Matriz de identificación de peligros, valoración y control de riesgos.
- Registro de Ausentismo
- Historia Clínica Ocupacional

El grupo de trabajadores objeto de seguimiento periódico del Sistema de Vigilancia Epidemiológica para pérdida auditiva de origen ocupacional, se conforma así:

- Por quienes, en el examen de ingreso, declaren haber estado expuestos a ruido en ocupaciones anteriores o en actividades extra laborales, aunque vayan a ser ubicados en áreas u oficios con niveles de ruido inferiores a 85 dBA;

- Por todos aquellos que desde su ingreso o después de éste, sean ubicados en áreas u oficios de la empresa en donde los niveles de ruido sean iguales o superiores a 85 dBA, para 8 horas;(criterio NIOSH, 1998), según el estudio de ruido que periódicamente realiza higiene industrial.
- Por decisión de la empresa y como un beneficio para la salud de todos los trabajadores, puede ofrecer una evaluación audiométrica cada dos años a un grupo de trabajadores que estén en áreas en donde los niveles de ruido sean inferiores a 85 decibeles. Este puede cumplir las veces de “grupo control”.

### **Historia clínica ocupacional**

- Como parte del Programa de Salud Ocupacional, todo trabajador que sea aceptado en la empresa es evaluado mediante un examen de ingreso (o pre-ocupacional), si está incluido dentro de alguno de los ítems de inclusión, entrará a formar parte del grupo a seguir dentro del Programa de protección auditiva y el médico pondrá especial cuidado en el aparato auditivo.

### **Otoscopia y lavado de oídos**

- Durante el examen de ingreso, así como antes de cada una de las audiometrías si se requiere (de ingreso, control Periódico, reubicación y retiro), se hará una otoscopia directa para observar el estado del conducto auditivo externo, buscando la presencia de signos de infección, de tapones de cerumen o de alteraciones morfológicas. También se observa el estado del tímpano.
- En caso de encontrarse tapón de cerumen, se darán las respectivas instrucciones para que se realice un lavado de oídos si se solicita audiometría, se hará una semana después.

## Requisitos para la audiometría

- La audiometría tamiz es realizada por una fonoaudióloga.
- El audiómetro cumplirá con lo previsto en la Norma ANSI S3.6-1 995 (ANSI-1995);

Previo a la audiometría base, de confirmación y de retiro, se debe asegurar reposo auditivo por lo menos 12 horas; la audiometría de control periódico y el re-test se hacen dentro de las instalaciones de la empresa, sin reposo auditivo, es decir al final de una jornada normal de trabajo o cuando haya transcurrido por lo menos cuatro horas de trabajo.

- El ruido de fondo máximo permitido no debe sobrepasar los 40 dBA;
- Antes de cada audiometría se hará una otoscopia directa;
- Solamente en la audiometría base y en la de retiro se evaluarán, de manera rutinaria, la vía aérea y Ósea;
- Cada oído se examinará por separado, empezando por el mejor oído;
- El resultado de la prueba se registra en el formato respectivo.
- La audiometría de control periódico y el, re-test, deben ser interpretados inmediatamente después de terminar la ejecución de la prueba. Para lo cual se debe tener a la vista la audiometría base.
- El trabajador debe ser informado sobre el resultado de la misma.

## Audiometría tamiz

Las pruebas audiométricas de tamizaje podrán realizarse en las oficinas de la empresa dependiendo del número de trabajadores que esta tenga. Esta prueba permite hacer una selección de los trabajadores con patología auditiva, pero de ninguna manera sirve para definir el diagnóstico, calificar la profesionalidad o tomar decisiones clínicas, médicos legales.

## **El procedimiento para realizar la audiometría**

La fonoaudióloga debe diligenciar por cada trabajador un cuestionario básico de capacidad auditiva y de exposición a ruido industrial. Luego se practica otoscopia, anota resultados y se decidirá sobre la necesidad de practicar lavado de oídos.

Se recomienda un reposo auditivo de por lo menos 16 horas antes de practicar la audiometría. Si el trabajador a estado utilizando protectores auditivos durante la jornada de trabajo, se considera un reposo auditivo y la audiometría se podrá practicar a cualquiera hora.

La fonoaudióloga, del programa debe analizar el audiograma y decidir sobre la necesidad de practicar una audiometría clínica.

## **Registro de resultados**

El registro de la valoración audiométrica se debe consignar en un formulario diseñado para tal fin; además debe incluir la identificación completa del trabajador, la ubicación de su actual puesto de trabajo, la fecha de realización de la audiometría. la identificación completa del examinador, la fecha de la calibración acústica del equipo y las mediciones de presión sonora en donde se practique el examen.

Se debe registrar los datos obtenidos en el gráfico correspondiente, utilizando las convenciones establecidas.

## **Interpretación**

Una audiometría base será interpretada como normal, toda vez que al promediar el nivel de audición encontrado en las frecuencias de 1000, 2000, 3000 y 4000 Hz, el resultado no sea mayor de 25 decibeles. Si dicho promedio ponderado es mayor de 25 decibeles, se concluye que el examinador tiene una pérdida auditiva.

Una audiometría de control periódico será interpretada como normal cuando el resultado, al ser comparado con la audiometría base, no muestra un desplazamiento del umbral auditivo de 15 o más dB en ninguna de las frecuencias examinadas (500, 1000, 2000, 3000, 4000 y 6000 Hz). Si el desplazamiento es de 15 o más dB, será interpretada como sugestiva de pérdida auditiva y deberá realizarse inmediatamente un re-test.

La audiometría de re-test se interpretará así: Sin desplazamiento significativo del umbral auditivo (o sin pérdida real) cuando no se encuentre un desplazamiento igual o mayor de 15 dB en ninguna de las frecuencias examinadas. Si se ratifica el hallazgo de la audiometría de control periódico, la audiometría será interpretada como anormal, significando que se ha detectado una significativa en la capacidad auditiva. En este caso se debe proceder a citar al trabajador para realizarle una prueba de confirmación.

Si la audiometría de confirmación resulta normal (desplazamiento menor de 15 dB en la(s) misma(s) frecuencia(s) que las encontradas en el re test, entonces se trata de un Desplazamiento Temporal del Umbral (DTU); pero Si se repite el hallazgo del re test, se trata de una Pérdida Auditiva Permanente (PAP).

### **Atención a las personas**

### **Informe al trabajador del resultado de la audiometría**

Cuando por las audiometrías de tamizaje se encuentra un trabajador sospechoso de daño auditivo inducido por ruido de origen ocupacional, se sigue el siguiente Procedimiento:

Conducta a seguir según resultado de la Audiometría

- Si se encuentra una diferencia de 15 o más dB en cualquiera de las frecuencias de prueba en el rango entre 3000 y 8000 HZ, se realiza de forma inmediata una Audiometría de comprobación; se deben repetir las instrucciones al trabajador, volverle a colocar cuidadosamente los audífonos y repetir la Audiometría. Si la Audiometría de comprobación no muestra la misma pérdida que la de seguimiento, se toma ésta como válida para efectos de la clasificación del trabajador en el Sistema de Vigilancia Epidemiológica.
- Si las Audiometrías de seguimiento o de comprobación son consistentes en sus resultados, se debe realizar una audiometría de confirmación, o sea: una audiometría clínica (vía aérea y vía ósea) dentro de los 30 días siguientes, por fonoaudiólogo en cabina amortiguada, previo reposo auditivo de al menos 12 horas. Los resultados de esta Audiometría se remitirán a la EPS y se considerarán Como los de base para evaluaciones subsiguientes.
- Entre tanto, se revisan y actualizan las historias clínicas y de exposición, con el fin de conocer todas las posibles exposiciones y factores laborales y extra laborales que puedan estar influyendo en el resultado.
- Si con los resultados de la Audiometría clínica se ratifica el resultado y las historias clínica y de exposición muestran que la pérdida está relacionada con la exposición a ruido en el lugar de trabajo, se toma ésta como una nueva Audiometría de base (para futuras comparaciones) y además.
- Mientras se toman medidas de control en la fuente y el medio, se le brinda asesoría al trabajador y a la empresa sobre la mejor protección auditiva que debe brindársele al trabajador, según el tipo e intensidad del ruido al que está expuesto y las características y de éste. Para ello, será de gran utilidad el resultado de las evaluaciones ocupacionales que se hubieran realizado en el área de trabajo del afectado.

- Si no se han hecho evaluaciones ocupacionales de ruido o éstas tienen más del tiempo recomendado, se deben actualizar.
- Se solicita la reubicación del trabajador procurando siempre que el trabajador reciba o si ya la tiene utilice la más adecuada protección personal mientras es reubicado; todo esto se realiza en coordinación con la EPS y la ARP, con el fin de lograr la atención oportuna del trabajador.
- Si el estudio no confirma el diagnóstico de caso de daño auditivo inducido por ruido de origen ocupacional, se toman las decisiones de acuerdo con el resultado de esta última. Si se sospecha simulación u otro artefacto, se harán las pruebas recomendadas por el fonoaudiólogo o el médico especialista y se tomarán las medidas de acuerdo con los resultados de estas últimas.
- Si el estudio anterior muestra un deterioro auditivo no compatible con daño auditivo inducido por ruido de origen ocupacional, se remitirá al trabajador a su EPS.
- Información al trabajador sobre el uso de Equipos de Protección Personal y Protección General y el riesgo de exposición a ruido sin control bien sea en la fuente, en el medio o en la persona.
- Remisión al Otorrinolaringólogo en casos de difícil manejo o patología asociada.
- Reubicación según conducta.
- Calificación.

### **Periodicidad de la evaluación**

En concordancia con lo propuesto por NIOSH, en el documento en que se basan las novedades metodológicas que contiene esta metodología, la periodicidad para los exámenes de seguimiento serán así:

- Cada año para quienes están en áreas con niveles de ruido entre 85 y 100 decibeles;

- Cada seis meses, para quienes están en áreas con niveles de ruido mayores de 100 decibeles;
- Cada dos años para quienes conformen el grupo control, al cual pertenecen trabajadores que laboran en áreas con niveles de ruido menores de 85 decibeles.

### **Elementos de protección personal**

### **Elementos de protección auditiva**

El suministro y uso de protectores auditivos se considera como una medida complementaria mientras se efectúan las medidas de control en el ambiente (fuente y/o medio), conducentes a disminuir los niveles de ruido por debajo del nivel de acción o cuando a pesar de la aplicación de medidas de control, el ruido no ha podido ser reducido en la fuente de generación, ni en el medio de transmisión hasta niveles seguros. Debe tenerse en cuenta que:

- El elemento de protección es de uso personal y debe ser reemplazado cuando sufra alteraciones en su estructura.
- Para la selección debe tenerse en cuenta la facilidad de limpieza, adaptación individual, compatibilidad con otros elementos de protección personal (gafas, cascos, caretas, respiradores), temperatura del ambiente de trabajo.
- El trabajador debe recibir entrenamiento sobre el correcto uso, mantenimiento, alcances y limitaciones del elemento asignado.

### **Tipos de elementos de protección auditiva**

Los protectores auditivos se clasifican en dos grandes grupos:

Tapones y orejeras. (Ver Anexo No.9)

Ningún tipo de protector auditivo puede considerarse adecuado para todos los usos y todas las situaciones. La selección de tapones u orejeras, o ambos, depende de un gran número de factores. Los protectores seleccionados deben ser confortables, tener un buen ajuste o adaptación al individuo, proveer la atenuación necesaria y ser aceptados por el usuario. También se deben tener en cuenta el costo, la duración, la estabilidad química, la interferencia con la comunicación y la higiene.

### **Tapones auditivos**

Son dispositivos de inserción para usar dentro del conducto auditivo externo (tapones semiaurales). Estos últimos, que son diseñados para acomodarse a oídos de todas las formas y tamaños, son mantenidos en su lugar por una ligera banda o diadema que puede colocarse sobre la cabeza o bajo el mentón, aunque los hay que pueden sostenerse por sí mismos.

Los tapones aurales están disponibles en una gran variedad de formas, tamaños y materiales. Los hay de material desechable, que el usuario bota después de usar, y no desechables. Estos últimos pueden ser pre-moldeados, que son de tamaño estándar o de "talla universal", o moldeados individualmente.

Los tapones desechables son muy utilizados debido al bajo costo de los materiales con que se fabrican. Los más conocidos en nuestro medio son los de fibra de vidrio y los de espuma expandible.

Los primeros son más eficaces cuando traen una cubierta plástica que cuando carecen de ella, pues la fibra de vidrio puede desmenuzarse en el conducto.

Tienen la ventaja de ser higiénicos, confortables, y la atenuación que brindan es muy similar a la de los demás tapones. Se desechan al final de cada jornada.

Los protectores de espuma expandible consisten en una pieza cilíndrica de espuma polimerizada que antes de colocarse se comprime hasta convertirla en un cilindro de un menor diámetro que se inserta en el conducto auditivo, donde se expande para recuperar su tamaño original, adosándose a sus paredes. La espuma ejerce una fuerza uniforme desde el centro hacia la periferia, por lo que se adapta a casi todas las clases de conductos, sellándolos completamente.

Entre todos los tapones auditivos, estos son los que producen los mayores valores de atenuación del ruido. En términos de comodidad y eficiencia son tapones con muy buenas referencias. Sin embargo, no son tapones universales puesto que no se adaptan a todos los individuos. Si se les usa como desechables se pueden volver caros; por ese pueden ser lavados y reutilizados durante varias jornadas.

Se recomienda tener las manos muy libres de grasas o irritantes primarios al comprimirlos e introducirlos.

Los tapones moldeables se fabrican con materiales blandos de consistencia similar a la masilia, por lo general silicona, que se moldea directamente en el conducto auditivo del usuario después de mezclarle un endurecedor. Se adaptan muy bien a la anatomía del conducto y de la oreja, lo que los convierte en protectores personales.

Se consideran los más cómodos entre todos los tapones auditivos. Sin embargo, como el material no posee características dinámicas que provean una fuerza para mantener el protector en su lugar, como sí la tienen los de espuma expandible, pueden aflojarse con el uso y con los movimientos de la mandíbula. Por lo tanto, la atenuación del ruido que brindan depende mucho de la experiencia del usuario, quien deberá ajustarlos cada vez que note fugas sonoras por defectos de obturación. En general, son relativamente caros debido al costo de los accesorios que se suministran con el conjunto (siliconas, endurecedor, lubricante, barniz,

asas para sujetar el cordel). Además exige tiempo para su elaboración (entre 15 y 20 minutos cada par).

### **Protectores tipo orejeras**

Están diseñados para cubrir totalmente mediante dos copas u orejeras de material rígido revestidas en su interior por una capa de espuma y un anillo blando a manera de almohadilla en el sitio donde se ajustan a la cabeza del usuario, alrededor de la oreja. Las copas están montadas sobre unas bandas o diámetro, generalmente de tamaño ajustable, que puede usarse por encima o por detrás de la cabeza.

La atenuación obtenida se debe a factores tales como: la presión que ejerce el protector sobre el oído a ambos lados de la cabeza, que, a su vez, depende de la fuerza ejercida por la bandas de unión; al tamaño de la copas que permita un buen ajuste, que se adapte a los distintos entornos de la cabeza, y al tipo de copa utilizada. Copas muy voluminosas de material rígido protegerán mejor de los ruidos de frecuencias bajas. Los materiales blandos en general ofrecen en general pobre atenuación en las frecuencias bajas y medias.

Una ventaja de las orejeras comparadas con los tapones es su fácil adaptación a las diversas formas de los oídos. Por ser fácilmente removibles y no requerir manipulación de los oídos se recomienda su uso en áreas sucias o contaminadas.

Son también ideales en casos en que el usuario se someta por periodos cortos a altos niveles de ruido, tales como los operarios de aeropuertos y los revisores de compresores.

Otra ventaja en relación con los tapones es la facilidad para supervisar su uso, pues las orejeras de colores son fácilmente visibles a grandes distancias.

Uno de sus inconvenientes es su dificultad de almacenamiento, por su tamaño, a diferencia de tapones que pueden guardarse fácilmente en los bolsillos.

## **Medidas de control**

### **Control en la fuente u origen**

Estas son algunas actividades de mantenimiento que se proponen para realizar el control en la fuente consistente en:

- Lubricar permanentemente los componentes sometidos a fricción,
- Soldadura en lugar de remachado.
- Trabajo en caliente en vez de trabajo en frío.
- Prensado en lugar de laminado o forjado.
- Reducir los niveles de vibración, así:
- Aplicando amortiguación en los soportes.

### **Control en el medio de transmisión**

Para el control del medio de transmisión se propone el siguiente procedimiento:

El procedimiento Optimo de control es el de evitar la propagación del ruido. Por medio del encerramiento de la fuente, se busca confinar la fuente sonora dentro de la envoltura. El encerramiento será tanto más efectivo, cuanto más cercanas estén sus paredes al origen del ruido. Las paredes del encerramiento deben ser de material aislante.

### **Control en el receptor**

Las medidas de control establecidas en la fuente y en el medio, pueden implementarse mediante la aplicación de medidas

administrativas, relacionadas con la organización del trabajo, tendientes a disminuir la exposición al factor de riesgo. Las principales son:

### **Rotación de oficios en una misma jornada.**

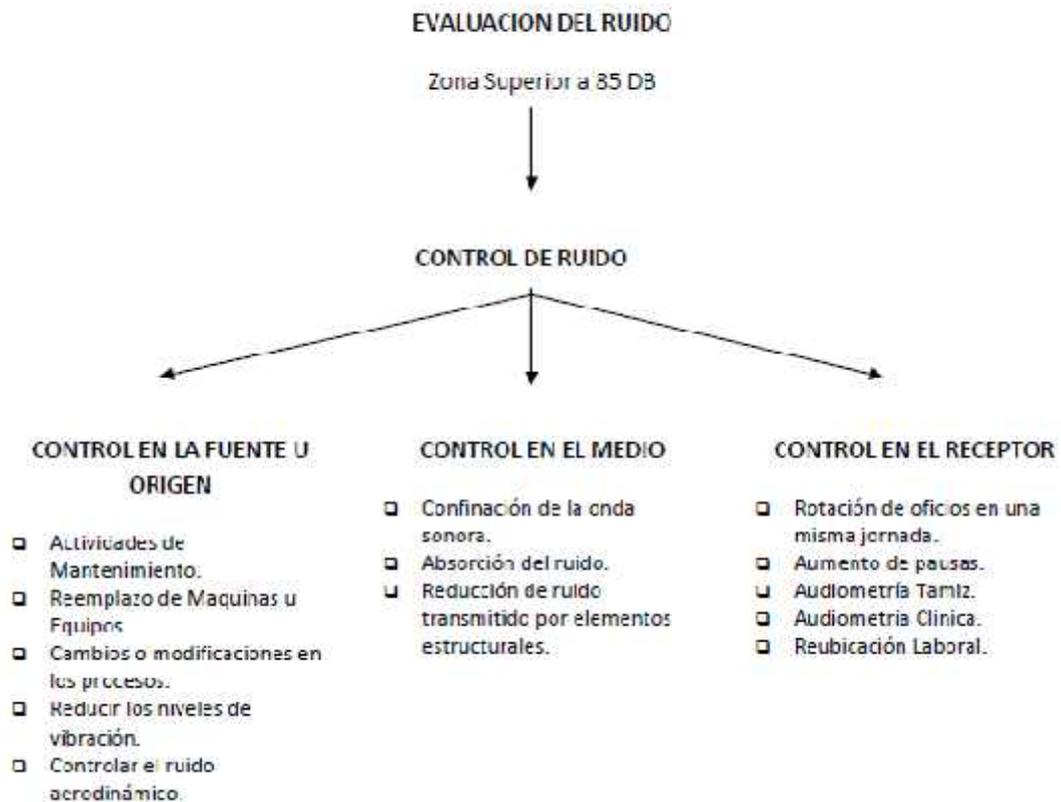
Aumento en las pausas o periodos de descanso entre jornadas. Alternativa que permite la disminución del tiempo de exposición. Se deben realizar en sitios diferentes al de trabajo habitual y sin presencia de ruido.

### **Medidas preventivas**

Como actividades de prevención se deber implementar medidas administrativas relacionadas con organización del trabajo tendiente a disminuir la exposición al factor de riesgo, tales como rotación de oficios, aumento de las pausas a periodos de descanso y la reubicación laboral.

Además de realizar charlas educativas para desarrollar el Programa de Protección Auditiva o un Programa de Vigilancia Epidemiológica para conservación auditiva se desarrollará utilizando los procedimientos de capacitación e inducción que se han desarrollado en el Programa de Salud Ocupacional con los siguientes temas nuevos:

- a) Ruido y sus efectos en la salud
- b) Que es un Programa de Vigilancia Epidemiológica
- c) Generalidades de las Enfermedades: Sordera profesional.
- d) Procedimiento para ingresar al Programa de Vigilancia Epidemiológica.
- e) Exámenes programados: Audiometría Tamiz
- f) Anatomía y Fisiología del oído
- g) Uso y mantenimiento de los protectores auditivos

**FLUJOGRAMA****4.1.3 Programa de Salud Ocupacional**

Este programa se debe ejecutar, el mismo consiste de:

A.- Elaboración de ficha médica ocupacional (Anexo No. 11)

- A.1. Examen pre ocupacional
- A.2. Examen ocupacional (examen anual)
- A.3. Examen de re-ingreso (examen de regreso de vacaciones)
- A.4. Examen de retiro (examen al personal cesante)

B.- Elaboración de exámenes ocupacionales según el riesgo de su puesto de trabajo

- B.1. Personal expuesto al ruido. Audiometría
- B.2. Personal expuesto al polvo. RX y espirometria
- B.3. Personal que maneja maquinaria o vehículos: examen visual, fondo de ojo.

- B.4. Personal que labora en altura; Electro – encefalograma
- B.5. Personal que labora con riesgo vibratorio o con levantamiento de carga: Rx columna lumbar.
- B.6. Personal con exposición al riesgo biológico: exámenes sanguíneos específicos, cultivo y antibiograma

La frecuencia con que se realiza estos exámenes depende de las mediciones y el horario que labore el trabajador expuesto a determinado riesgo

#### C.- Elaboración de ficha epidemiológica

- C.1. Consta la prevalencia de las enfermedades más frecuentes en la compañía, detectando posibles enfermedades ocupacionales.
- C.2. Control de ausentismos por causa médica.

#### D.- Capacitación médica preventiva

- D.1. Charlas acerca de la prevención de enfermedades comunes
- D.2. Charlas médicas sobre la prevención de enfermedades ocupacionales relacionadas a su puesto de trabajo.

Las charlas también se pueden extender a familiares de trabajadores.

#### E.- Campañas de salud

- E.1. Programas de vacunación: Tétano, hepatitis B, influenza, tifoidea, etc.
- E.2. Campaña de desparasitación.
- E.3. Campaña contra el cáncer de próstata y enfermedades renales.
- E.4. Campaña contra el hígado graso
- E.5. Campaña oftalmológica

E.6. Colaboración en la obtención del certificado de salud anual emitido por el MSP. Las campañas se pueden extender a los familiares de los colaboradores.

F.- Plan de emergencia del área médica

- F.1. Coordinación y capacitación para el manejo de botiquines
- F.2. Colaboración con el área de seguridad en la investigación de accidentes e incidentes
- F.3. Capacitación del personal en primeros auxilios
- F.4. Coordinación en ambulancias y emergencias hospitalarias cercanas a la empresa en caso de accidentes laborales

**4.1.4 Plan de capacitación sobre los efectos del ruido en la salud**

Se diseñó un plan de capacitación continua sobre los efectos del ruido en la salud, especialmente para el personal que trabaja en las áreas de producción y taller

Dentro del plan de capacitación se destacan las acciones que la empresa ha realizado con el fin de minimizar los riesgos, el compromiso que mantiene con los trabajadores en temas de seguridad y salud ocupacional, la obligatoriedad de asistir a las charlas informativas que se realicen y los responsables de dictar las charlas.

El plan de capacitación pone a consideración los siguientes elementos (Harris, 1991).

1. Temas.

- Efectos físicos y psicológicos del ruido en la salud.
- Hipoacusia y trauma acústico.

- Medidas de control de ruido implementadas.
  - Protectores auditivos.
  - Exposición a ruido fuera de la jornada laboral.
2. Número de personas a capacitar que permita ofrecer una capacitación personalizada.
  3. Tiempo requerido para cada tema del plan de capacitación

De igual manera el plan dispone que todas las charlas y capacitaciones deban mantener un registro de asistencia mediante un formato "Registro de asistencia"; el mismo que se lo muestra en el Anexo No.10 y considera los siguientes aspectos:

1. Tema de la capacitación
2. Fecha de la capacitación
3. Horas de capacitación
4. Nombre del facilitador
5. Empresa que ofrece la capacitación (en caso de personal externo)
6. Número de participantes
7. Nombre y firma de los participantes

Para poder verificar que las charlas y capacitaciones tienen un buen nivel de recepción por parte de los trabajadores, al final de cada charla se realizó una evaluación de los temas impartidos ya que la calificación mínima para aprobar el curso es de 7 puntos sobre 10.

### **Programa de capacitación**

El programa de capacitación se lo ejecutó dentro de 5 meses (Noviembre – Marzo); en el mismo se trataron los temas relacionados al control de ruido dentro de las áreas de producción y taller. La Tabla No.26 muestra el cronograma de capacitación diseñado desde noviembre hasta marzo.

**TABLA No. 16**  
**CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN**

TEMAS	MESES				
	Octubre	Nov.	Dic.	Enero	Febrero
Efectos físicos y psicológicos del RUIDO en la salud	X				
Hipoacusia y trauma acústico		X			
Protectores auditivos			X		
Medidas de control de ruido implementadas por la empresa				X	
Exposición a ruido fuera de la jornada laboral					X

**Fuente: Compañía Metálicas S.A.**

**Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel**

El plan de capacitación debió mantener un seguimiento adecuado por parte del Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional, miembros del Comité Paritario de Seguridad y Salud Ocupacional y el Departamento de Talento Humano con el fin de controlar su realización y cumplimiento de los objetivos programados.

#### **4.1.5 Propuesta de procedimiento para selección y compra el equipo de Protección Auditiva.**

##### **Objetivo**

Establecer los requerimientos de la selección y uso del equipo de protección auditiva para disminuir el nivel de presión sonora que reciben los colaboradores de las áreas de producción y taller.

##### **Alcance**

El procedimiento abarca el personal que requiera realizar la selección y compra de equipo de protección auditiva.

##### **Responsables.**

- **Departamento de Seguridad Ocupacional:** Evaluar los puestos de trabajo y seleccionar el equipo de protección auditiva idóneo para cada uno.
- **Departamento de Recursos Humanos:** Aprobar el presupuesto para la compra de los equipos de protección auditiva.

- **Bodeguero:** Mantener bajo control el equipo de protección auditiva y entregarlo en función de los registros establecidos contra el artículo dañado. Asimismo, recolectar el equipo de protección auditiva utilizado o dañado para transferir los residuos generados.

### **Especificaciones**

- Se debe verificar que el equipo de protección auditivo que se está considerando debe contar con la homologación y certificaciones de entidades como la OSHA y ANSI (American National Standards Institute) de lo contrario no es recomendable su adquisición
- La selección del equipo debe basarse en el estudio y evaluación de los riesgos presentes en el lugar de trabajo. Esta evaluación debe comprender la duración de la exposición al ruido, su frecuencia y gravedad, las condiciones existentes en el trabajo y entorno y daños posibles para el colaborador con el fin de adquirir el equipo que mejor se adapte a las necesidades presentes.
- Dentro de los datos de evaluación se debe contar con los niveles de presión sonora recibidos por el colaborador a nivel de oído en las distintas frecuencias ya que estos pueden variar dependiendo de la frecuencia y se requiere que el equipo atenúe adecuadamente en todas.
- El protector auditivo debe elegirse de modo que reduzca la exposición al ruido a un límite admisible, en el caso de la legislación costarricense este valor debe ser por debajo de los 85dB(A).
- Se recomienda la implementación de tapones cuando el uso de estos en la labores sea continuo y cuando deban utilizarse junto con lentes de seguridad u otro tipo de protectores.
- Se recomienda el uso de orejeras en procesos muy ruidosos o cuando no se requiera amplia comunicación entre colaboradores.
- Mantener disponible para los colaboradores, en el lugar de trabajo, el folleto informativo que posee el equipo de protección auditiva ya que contiene datos útiles referentes a: almacenamiento, uso,

limpieza, mantenimiento, desinfección, clases de protección, fechas o plazo de caducidad, entre otros datos.

- El departamento de seguridad laboral debe realizar una revisión mensual del estado del equipo de protección auditiva de todos los colaboradores que lo usen.
- En la selección previa del equipo de protección auditiva se debe tomar en cuenta también el confort necesario para los trabajadores cuando utilizan el equipo por lo que es necesario para el uso de tapones verificar la facilidad de colocación, el ajuste al canal auditivo y las labores de limpieza y mantenimiento. En el caso de las orejeras se debe tener en cuenta el ajuste y precisión de la diadema así como el peso de las orejeras.
- Para la evaluación de la eficacia del equipo de protección auditiva a seleccionar se debe tomar en cuenta los niveles de presión sonora recibidos a nivel de oído del trabajador por frecuencia y otras evaluaciones realizadas, por ejemplo dosimetrías.
- La evaluación de la atenuación del equipo se puede hacer por medio del método propuesto por la OSHAS en el cual se requiere ingresar los niveles de presión sonora que recibe el trabajador por frecuencia y los de atenuación por frecuencia del equipo en el siguiente cuadro:

**CUADRO No. 30**  
**EVALUACIÓN PROPUESTA POR OSHAS PARA LA ATENUACIÓN DE EQUIPO DE PROTECCIÓN AUDITIVA.**

Frecuencia en bandas de octava (HZ)	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
I. Nivel Presión Acústica dB								
II. Ponderación de ajuste	-16	-9	-3	0	1	1	-1	
III. Nivel recibido en dB (A) (I-II)								Suma logarítmica
IV. Valor promedio atenuación del protector auditivo en dB								
V. Desviación estándar (x2)								
VI. Nivel recibido con protector debidamente colocado en dB (I-IV más V)								
VII. Ponderación de ajuste	-16	-9	.3	0	1	1	-1	
VIII. Nivel de presión acústica protegido en dB(A) (VI-VII)								Suma logarítmica
IX. Reducción calculada dB(A)	X	X	X	X	X	X	X	Suma III- Suma VIII

**Fuente: OSHA**

**Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel**

## 4.2 CRONOGRAMA DE TRABAJO

CUADRO No. 31  
CRONOGRAMA DE TRABAJO

N°		CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES														
		Actividad	Responsable	Recursos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sept	Oct	Nov	Dic
1	Identificación y evaluación de riesgo	Unidad de Seguridad y Salud Ocupacional	Humanos													
2	Presentación de propuesta	Jefe de Seguridad Industrial	Salón de capacitación													
3	Aprobación de la propuesta	Gerencia responsable	Humanos													
4	Aprobación de la propuesta económica para la implementación del programa	Gerencia responsable	Financiero													
5	Cumplimiento del cronograma de capacitación de la conservación de la salud auditiva	Jefe de Seguridad Industrial y Médico Ocupacional	Humanos													
6	Audiometrías de inicio al personal de producción y taller (24)	Proveedor SST	Humanos													
7	Análisis y entrega de recomendaciones a Gerencia	Médico Ocupacional	Humanos y económicos													
8	Entrega de resultados de a medidas de control a los trabajadores	Médico Ocupacional	Humanos													
9	Reubicación de puestos de trabajo, si es necesarios a los trabajadores expuestos al ruido	Recursos Humanos	Humanos													
10	Monitoreo de ruido en las áreas de producción y taller	Proveedor SST	Económicos													
11	Control en la fuente emisora de ruido, transmisión, uso adecuado de la protección auditiva	Jefe de Seguridad Industrial	Humanos y Económicos													
12	Audiometría de control semestral.	Proveedor SST	Económicos													

Fuente: Compañía Metálicas S.A.

Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

### 4.3 Evaluación de los costos de implementación de la propuesta

Los costos de implementación del Programa de Protección Auditiva comprenden las audiometrías al personal expuesto, la medición de los niveles de presión sonora en las áreas de envasado y los costos de ingeniería en la fuente generadora, medios de transmisión y la protección al trabajador.

#### 4.3.1 Plan de inversión y financiamiento

El plan de inversión y financiamiento del Programa de Protección Auditiva, se financiará con capital propio de la Compañía Metálicas S.A., debido a que la Política Financiera de la Organización lo permite, la inversión inicial se hará en el primer año incluyendo los costos de ingeniería y a partir del segundo año los costos solo incluirán las audiometrías, mediciones de ruido y protección al trabajador.

En el primer semestre del año se realizarán los gastos de financiamiento, distribuido mensualmente como se encuentra definido en el cronograma de implementación de la Compañía Metálicas S.A.

**CUADRO No. 32  
PLAN DE INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO**

PLAN DE INVERSIÓN Y FINANCIAMIENTO			
DETALLE DE LA PROPUESTA		COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL (\$)
MEDICIÓN DE RUIDO	Área de Producción: Tornos, Fresadora, Cuarto de máquinas, Taladro radial, Sierra Eléctrica	S. 120,00 x 7=	840,00
	Área: de Taller: Soldadas de materiales como vigas, perfiles pesados, planchas, insumos varios, Compresores estac., esmeriles	\$. 130x5=	650,00

	Otros: Compresores móviles, Puente grúa, sierra eléctrica, taladro percutor, torre grúa	\$ 125 x 8=	1.000,00
AUDIOMETRÍAS	A. PRE-OCUPACIONAL	\$ 120,00x6	720,00
	A. OCUPACIONAL	\$ 450,00x6=	2.700,00
	A. POST-OCUPACIONAL	\$ 60,00x 1=	60,00
INGENIERÍA	Colocación de aislamientos acústico en paredes en cuarto de máquinas, y taller	\$ 3.000,00x2=	6.000,00
	Colocación de silenciadores neumáticos	\$ 1.250,00	1.250,00
	Forrajes de eliminación de ruidos a los motores (varios)	\$: 1.100,00	1.100,00
TRABAJADOR	CAPACITACIÓN PARA LA PROTECCIÓN DE LA SALUD AUDITIVA (5 Temas)	\$ 100 x 5=	500,00
	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL (tapones auditivos diferentes tipos)	\$ 25,00x24=	600,00
	SEÑALIZACIONES en áreas de producción y taller	\$ 18,00x 10=	180,00
<b>TOTAL DE LA INVERSIÓN</b>			<b>\$ 15.600,00</b>

Fuente: Compañías Metálicas S.A.

Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

### 4.3.2 Evaluación financiera (coeficiente beneficio – costo)

#### 4.3.2.1 Análisis costo beneficio

Al implementar este proyecto en el área operativa de la empresa, mejorara el clima laboral, se formara una cultura de Seguridad Industrial entre sus colaboradores, se disminuirán los riesgos, cumpliendo además con los requerimientos legales de los entes reguladores

La interpretación del resultado del análisis será:

Si  $C/B > 1$  El proyecto es factible: aceptado

Si  $C/B=1$  El proyecto rendirá la rentabilidad esperada, postergado  
 Si  $C/B<1$  El proyecto no es factible, rechazado.

INDICADOR	PROYECTO ACEPTADO	PROYECTO POSTERGADO	PROYECTO RECHAZADO
Coeficiente Costo Beneficio (C/B)	$C/B>1$	$C/B=1$	$C/B<1$

### Relación costo beneficio

Del análisis del Costo-Beneficio, se determina comparando lo que la empresa perdió por accidentes/incidentes de trabajo con relación trabajo con relación con el costo de la inversión en su implementación.

O sea:

-Costos por accidentes = \$ 12.850,00 (Pago por asistencia Médica) + \$ 4.136,13 = \$. 16.986,13

-Costo total de la inversión = \$ 15.600,00

$$C/B = \frac{\$ 16.986,13}{\$ 15.600,00}$$

$C/B = 1,09$

Revisando este valor  $C/B = 1,09$  con la interpretación, corresponde que este valor si es aceptado, porque  $C/B > 1$ , por lo que la implantación de la propuesta en la Compañías Metálicas S.A., si se debe realizar la inversión.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **5.1 Conclusiones**

- El ruido presente en las áreas de Producción y Taller es continuo ya que durante toda la jornada se genera ruido sin embargo no es estable por las labores que se llevan a cabo
- La medición y evaluación del nivel de ruido efectuada en cada uno de los puestos de trabajo evidenció que tanto en las áreas de Producción y Taller no se cumplen con el límite máximo permisible de 85 dBA y 70 dBA respectivamente; establecidos por el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo 2393..
- Las labores como el uso de compresores de aire y el uso de distinta maquinaria generan cambios significativos (niveles de presión sonora de 80dB(A) o más) en el ruido presente en el área de Planta.
- De las dos áreas como la de Planta y el Taller son las que presentan la mayor criticidad con respecto a la cantidad de ruido presente en el ambiente (promedios de 80dB(A) o más), esto debido a los proceso de uso de tornos, fresadoras y esmeriladas o pulido de piezas y las máquinas (cizalla hidráulica, taladro radial y percutor y la moto soldadora, entre otras.
- De los dos tipos de máquinas que existen (fresadora y tornos) las fresadoras son las que producen mayor ruido (de 75dB(A) en adelante) esto debido a los cambios de herramienta que realizan para llevar a cabo los distintos cortes.
- En el área de Planta las frecuencias dominantes son las bajas (31.5, 63, 250 Hz) mientras que en el taller las frecuencias

dominantes son las altas (1000, 2000, 4000 Hz) esto de acuerdo a los datos brindados por la evaluación de fuente.

- La cantidad de horas de exposición al ruido es variable esto debido a que dependiendo de la producción que exista a la semana, los colaboradores deben trabajar 8 o 12 horas.
- Una de las medidas de control implantadas para la prevención y control de ruido, que permitió minimizar el riesgo de pérdida auditiva dentro del área de Planta fue la selección con criterio técnico e implementación de protectores auditivos, los mismo que permitieron reducir el nivel del ruido que le llega al trabajador hasta un valor menor a 85 dBA, tal como lo indica el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo 2393.
- La Compañía no cuenta con una documentación de obligatoriedad para el uso de equipo de protección auditiva en el Taller sólo en el área de Producción..
- El porcentaje de dosis de exposición al ruido en los operadores de los tornos es mayor (85dB(A) o más) al de los operadores de las fresadoras, esto debido a que los tiempos de mecanizado de las piezas en tornos es menor por lo que constantemente el colaborador está usando el aire para limpiarlas y esto incrementa la exposición.
- La mayoría de la población evaluada (75%) considera que la molestia que le genera el ruido presente en el lugar es regular lo cual indica si hay un cierto grado de discomfort en los colaboradores ya que del todo no es indiferente.
- La mayoría de los trabajadores (90%) conoce los riesgos y daños a la salud que conlleva la exposición laboral al ruido.
- Los síntomas que se presentan con mayor frecuencia en los colaboradores son el insomnio, el ruido agudo en el oído y el zumbido. El dolor de cabeza se presenta en la mayor cantidad de la población pero en ocasiones.

- La ejecución del plan de capacitación para los trabajadores expuestos, permitió formar a los trabajadores en temas referentes al ruido y sus efectos en la salud así como exponer las medidas de prevención que implementó la empresa para salvaguardar la integridad de los trabajadores.
- Para recordar al personal sobre el uso obligatorio de protectores auditivos, se implementaron señales de obligatoriedad de uso de los mismos a lo largo del área de Producción, con el fin de recordar de forma visual las normas de seguridad dispuestas para el lugar.
- Las alternativas de solución propuestas favorecen la disminución de ruido en las áreas estudiadas ya que la propuesta abarca integralmente controles de ingeniería, controles administrativos, capacitación, seguimiento y evaluación.

## **5.2 Recomendaciones**

- Realizar evaluaciones periódicas (semestral) del ruido en el área de Producción, esto para identificar posibles variaciones las cuales se pueden dar como consecuencia de máquinas nuevas que ingresen al área o desarrollo de procesos distintos a los evaluados.
- Realizar evaluaciones audiométricas a los trabajadores tanto pre empleo como durante el tiempo que trabajen en la empresa esto para mantener un registro de posibles lesiones auditivas que presenten y brindar ayuda médica en caso de ser necesario.
- Establecer medidas de control de ingeniería en las máquinas que emiten la mayor cantidad de ruido, esto para disminuir el mismo en el área y a la vez la exposición de los colaboradores.
- Implementar un programa de capacitación para los colaboradores del área de Producción basado en los riesgos que conlleva la exposición ocupacional al ruido así como la importancia del uso del equipo de protección auditivo esto con el fin de crear una conciencia de seguridad y prevención en los trabajadores.

- Implementar procedimientos de trabajo para las labores desarrolladas como el uso de los compresores de aires con el fin de evitar acciones incorrectas y disminuir factores que agraven la exposición al ruido.
- Desarrollar un Programa de Protección Auditiva o un Programa de Vigilancia de la Salud que cuente con una serie de lineamientos médicos que permitan evaluar la función auditiva de los colaboradores a través del tiempo así como llevar un control de los padecimientos que presenten con el fin de verificar si estos son consecuencia de la exposición ocupacional al ruido.

## GLOSARIO DE TERMINOS

**Accidente:** Es un suceso imprevisto que interfiere la continuidad del trabajo, capaz de ocasionar daño a los trabajadores o bienes materiales.

**Acumetría:** Todos aquellos métodos exploratorios de la audición que se llevan a cabo por medios no radioeléctricos.

**Acumetría con diapasones:** Es la exploración cualitativa de la audición mediante el uso de diapasones que permite diferenciar entre hipoacusia de conducción e hipoacusia neurosensorial.

**Adaptación:** Respuesta de un receptor a un estímulo sostenido.

**Agudeza auditiva:** Es la capacidad que tiene el oído para percibir y discriminar los diferentes sonidos.

**Audiometría de tonos puros:** Es el examen para medir la audición. En ella se testean las frecuencias 125, 250, 500, 1000, 2000, 3000, 4000, 6000 y 8000 c/seg. La técnica del examen es encontrar el umbral auditivo. El estímulo utilizado son las frecuencias que llegan de dos maneras (aérea y ósea).

**Audiograma:** Gráfico que muestra la capacidad auditiva de una persona en una gama de frecuencias.

**Cabina Silente o Insonorizada:** Es un cubículo tratado acústicamente para evitar el eco y la influencia del ruido externo.

**Decibel:** Indica la intensidad (presión) sonora

**Decibel-A (dB-A):** rango de frecuencias sonoras audibles por el oído humano.

**Decibelio (dB):** Unidad de nivel que relaciona dos cantidades proporcionales en su potencia y corresponde a 10 veces el logaritmo (de base 10) de la razón de las dos cantidades.

**Desplazamiento permanente del umbral auditivo (DPU):** Disminución permanente de la sensibilidad auditiva.

**Desplazamiento temporal del umbral auditivo (DTU):** Disminución de la sensibilidad auditiva con la posterior recuperación total de sus facultades auditivas después de un lapso de reposo.

**Dosímetro:** Instrumento que permite medir el nivel de exposición personal de cualquier tipo de ruido.

**Equipo de protección auditiva:** Es un protector auditivo personal que puede ser un tapón, auricular o un casco que reducen la exposición hacia los ruidos peligrosos y los efectos subjetivos molestos del sonido.

**Fuente fija:** Elemento capaz de producir emisiones de ruido desde un inmueble, el cual es emitido hacia el exterior.

**Hipoacusia:** Disminución de la agudeza auditiva que sobrepase los 26dB en las frecuencias centrales del audiograma tonal.

**Hipoacusia inducida por ruido:** Hipoacusia neurosensorial que se origina como resultado de la exposición a niveles perjudiciales de ruido.

**Leq: (Nivel sonoro equivalente).** Nivel continuo de ruido, a que está expuesta una persona trabajando durante un tiempo determinado.

**Límite Tolerable:** Nivel de exposición tolerable de ruido que una persona puede soportar.

**Nivel Diario Equivalente:** Nivel de ruido equivalente normalizado para 8 h de jornada de trabajo de un trabajador.

**Nivel de presión sonora:** Es la variación de presión que puede ser detectada por el oído humano. Es el logaritmo de la relación de dos intensidades (existente sobre la presión acústica de referencia).

**Nivel Sonoro ponderado A:** Nivel sonoro que se obtiene a partir de la lectura de un sonómetro que dispone del filtro de ponderación A

**Protectores auditivos:** Son equipos de protección individual que, debido a sus propiedades para la atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición, para evitar así un daño en el oído. Los protectores de los oídos reducen el ruido obstaculizando su trayectoria desde la fuente hasta el canal auditivo.

**Protector Auditivo:** Son equipos de protección personal, que debido a sus propiedades de atenuación de sonido, reducen los efectos del ruido en la audición para evitar un daño en el oído

**Riesgo:** Combinación de la frecuencia con la que se materializa el peligro y las consecuencias derivadas del mismo.

**Ruido:** Sonido indeseado que puede desencadenar daños a la salud.

**Ruido Estable:** Cuando el nivel de presión acústica ponderada A (LpA) permanece constante y la diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA sea inferior a 5 dB.

**Ruido Aleatorio:** Cuando la diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es superior o igual a 5 dB, variando LpA aleatoriamente a lo largo del tiempo.

**Ruido de Impacto:** Cuando el nivel de presión acústica decrece exponencialmente con el tiempo y tiene una duración inferior a un segundo.

**Ruido Periódico:** Cuando la diferencia entre los valores máximo y mínimo de LpA es igual o mayor a 5dB y su cadencia es cíclica.

**Sonido:** Se define como una variación de presión producida por la vibración de un cuerpo y puede ser transmitido a través de un medio sólido, líquido o gaseoso y ser detectada por el oído humano como una sensación auditiva.

**Tarea:** Conjunto de actividades o tareas manuales y/o intelectuales que se desarrollan en un puesto de trabajo.

**Tiempo de exposición:** Periodo de tiempo en el que un trabajador está expuesto a una determinada intensidad de ruido.

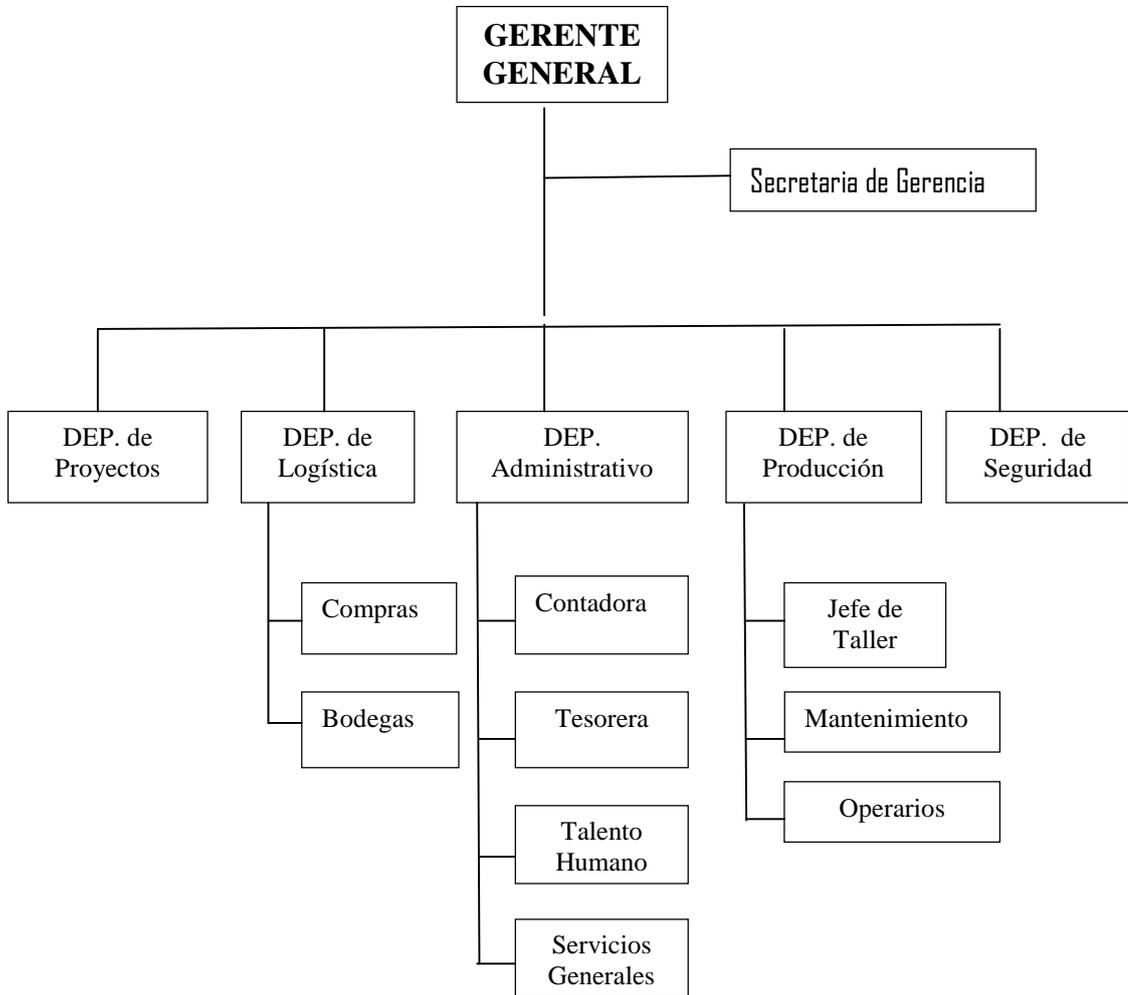
**Vigilancia de la salud:** Control y seguimiento del estado de salud de los trabajadores con el fin de detectar signos de enfermedades derivadas del trabajo y tomar medidas para minimizar la probabilidad de daños o alteraciones posteriores de la salud del trabajador.

## **GLOSARIO DE ABREVIATURAS**

- AFP: Administración del Fondo De Pensiones
- ARP: Administración de Riesgos Profesionales
- ATS: Análisis de Trabajo Seguro
- CA: Conducción Aérea
- CO: Conducción Ósea
- COPASO: Comité paritario de Salud Ocupacional
- CSU: Caída Significativa del Umbral
- DTU: Desplazamiento Temporal del Umbral
- EPA: Equipo de Protección Auditiva
- EPI: Equipo de Protección Individual
- EPP: equipos o elementos de Protección Personal
- EPS: Entidad Promotora de Salud
- MSDS: Hoja de Seguridad
- NPA: Nivel de Presión Acústica
- OHSAS 18001: Occupational Health and Safety Information
- PAP: Pérdida Auditiva Permanente
- SSOMA: Seguridad Salud Ocupacional y Medio Ambiente

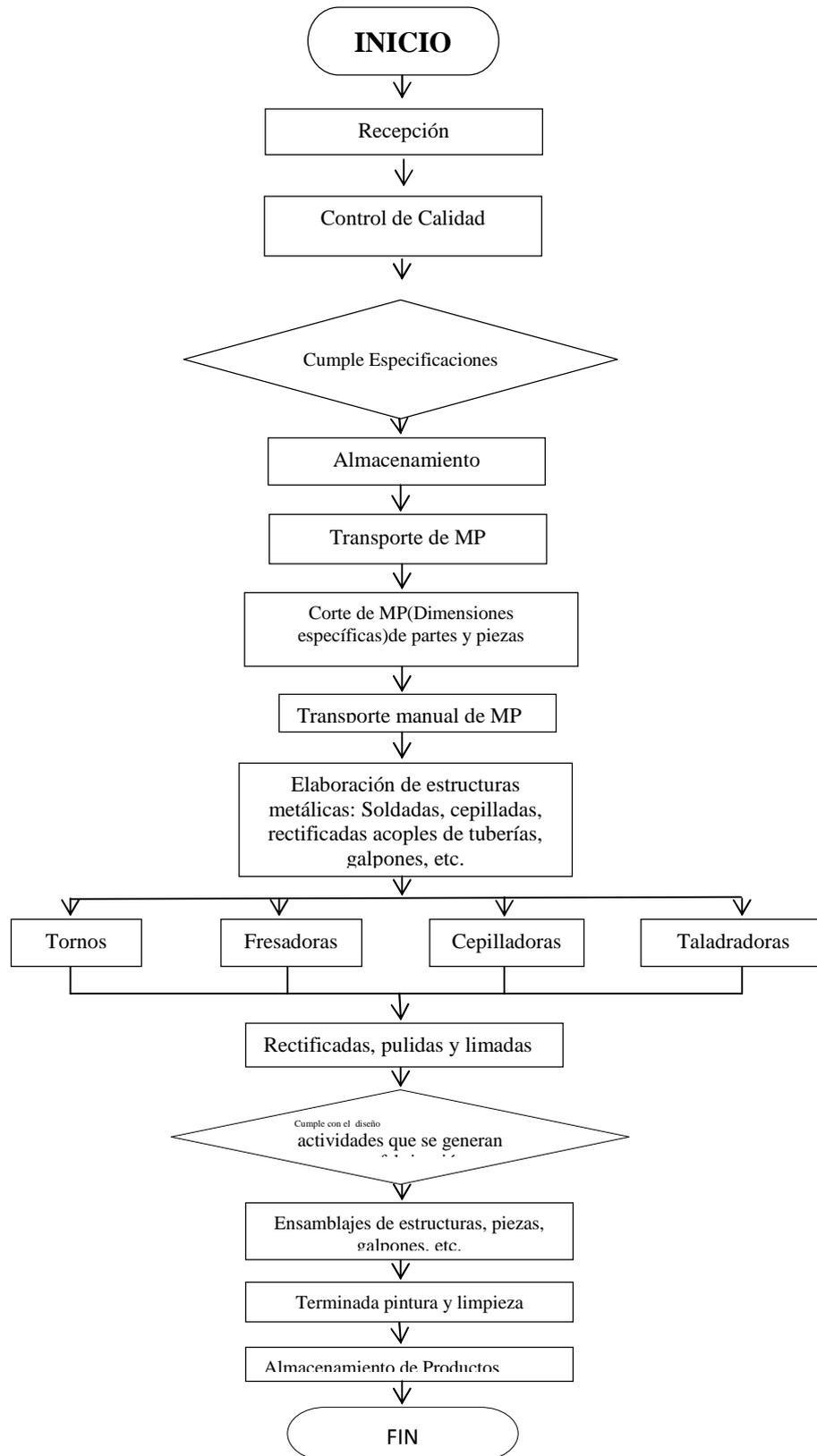
**ANEXOS**

## ANEXOS No. 1 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL



Fuentes. Compañía Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

## ANEXO No. 2 FLUJOGRAMA DE PROCESOS



Fuentes. Compañía Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

**ANEXO No. 3**  
**FORMATO DE ENCUESTA**

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ años

Tiempo que lleva trabajando en la empresa: \_\_\_\_\_ años

**1.- ¿Qué edad tiene usted?**

Menos o Hasta 40 años..... Más de 40 años.....

**2.- ¿Ha sido capacitado sobre riesgos laborales, específicamente riesgos a su salud por exposición al ruido en su puesto de trabajo?**

SI  NO

**3.- ¿Ha sido capacitado sobre el uso de protección auditiva en la empresa?**

SI  NO

**4.- ¿Sabe usted cómo usar el equipo de protección auditiva?**

SI  NO

**5.- ¿Sabe usted cómo cuidar el equipo de protección auditiva?**

SI  NO

**6.- ¿Ha trabajado en la planta en sitios ruidosos sin tener puesto el equipo de protección auditiva?**

SI  NO

**7.- ¿Cree usted que usar protección auditiva en una zona ruidosa podría evitarle enfermedades al oído?**

SI  NO

**8.- ¿Cree que el equipo que usa le protege contra el ruido ?**

SI  NO

**9.- ¿Utiliza taponos u orejeras en sus oídos por obligación de la supervisión?**

SI  NO

**10.- ¿Sabe usted cómo debe lavar sus oídos en su higiene diaria?**

SI  NO

**11.- Sufre de taponamientos en el oído frecuentes (tapón de cerumen)**

SI  NO

**12.- Percibe usted que su capacidad de audición ha disminuido**

SI  NO

**13.- ¿Le duelen los oídos regularmente?**

SI  NO

**Gracias por su colaboración**

### ANEXO No. 4 Evaluación Cualitativa de Ruido

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RUIDO EN PUESTOS DE TRABAJO										
PUESTOS DE TRABAJO					SECCIÓN	MÓD/ SUBP				
NOMBRE OPERARIA					EDAD	AÑOS/SERVICIO				
OPERACIONES	MÁQUINA			TIEMPO EXPOSICION		TIPO DE RUIDO				
	TIPO	MARCA	AÑOS FUNC.	%	min	CON	VAR	INT	IMP	
CUESTIONARIO					EVALUACIÓN GRAVEDAD					
1.- EVALÚE SI LOS SIGUIENTES FACTORES DE RIESGO AFECTAN SU SALUD?  MOVIMIENTOS CORPORALES REPETITIVOS RUIDO PRESENCIA PARTICULAS POLVOS/ PELUSAS POSICIÓN FORZADA DE TRABAJO (SENTADO/PARADO) ILUMINACIÓN DEFICIENTE DESMOTIVACIÓN MINUCIOSIDAD DE LA TAREA OTRO: OTRO:					SI	NO	NA	L	M	A
2.- EXISTE PRESENCIA DE RUIDO EN PUESTO DE TRABAJO										
3.- EL NIVEL DE RUIDO AL QUE ESTA EXPUESTO ES ACEPTABLE?										
4.- LOS EQUIPOS Y/O MÁQUINAS QUE OPERA PRODUCEN RUIDO										
5.- LA MAYOR PARTE DE RUIDO PROVIENE DE MÁQUINAS CERCANAS A SU PUESTO DE TRABAJO										
6.- EL RUIDO OBLIGA A LEVANTAR LA VOZ PARA COMUNICARSE A 1 METRO DE DISTANCIA										
7.- ESTUVO UDA. EXPUESTO A FUENTES DE RUIDO EN AÑOS ANTERIORES										

Fuentes. Compañía Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

**Continuación..... Evaluación Cualitativa de Ruido**

8.- EXISTE PROBLEMAS DEBIDO A UNA MALA COMUNICACION POR PRESENCIA DE RUIDO							
9.- EL RUIDO CAUSA MOLESTIAS CONTINUAMENTE							
10.- ESTA UD. EXPUESTO A RUIDOS FUERA DEL TRABAJO							
11.- EL NIVEL DE RUIDO FUERA DEL TRABAJO ES ACEPTABLE							
12.- UD. VIVE CERCA DE ALGUNA EMPRESA, CALLE U OTRO CENTRO QUE PROVOQUE RUIDO							
13.- EN SU HOGAR , LA TELEVISION, EL TELEFONO, ETC, LO ESCUCHA PERFECTAMENTE							
14.- EN SU HOGAR EXISTE OTRO TIPO DE RUIDO QUE AFECTE SU SALUD?							
15.- CIERTOS RUIDOS QUE ANTES NO LE MOLESTABAN AHORA LE PROVOCAN MOLESTIAS EN EL TRABAJO							
16.- PIENSA UD QUE CADA AÑO SE INCREMENTA EL RUIDO EN LA FABRICA							
17.- UTILIZA PROTECTORES AUDITIVOS PARA ATENUAR EL RUIDO, EN QUE FRECUENCIA?							
18.- LA EMPRESA LE HA PROPORCIONADO PROTECTORES AUDITIVOS							
19.- SE HAN REALIZADO AUDIOMETRIAS O RECONOCIMIENTOS MEDICOS A PERSONAS EXPUESTAS A RUIDO							
20.- SE HAN REALIZADO CHARLAS DE CAPACITACION ACERCA DE RUIDO							
21.- EXISTEN CARTELES O AFICHES QUE INFORMEN SOBRE EL RIESGO DE RUIDO EN EL PUESTO DE TRABAJO							
22.- UTILIZA FRECUENTEMENTE AURICULARES PARA ESCUCHAR MUSICA DE IPOD/ WALKMAN/ CELULAR							
23.- EL VOLUMEN DE SU IPOD, WALKMAN O CELULAR ES EL ADECUADO?							
24.- LOS TECHOS Y LAS PAREDES ESTAN CONSTRUIDAS CON MATERIALES ATENUANTES AL RUIDO?							
<b>IDENTIFICACIÓN DE FUENTES DE RUIDO CERCANAS</b>		<b>INCIDENCIA</b>					
EXISTE OTRA FUENTE DE RUIDO QUE POSIBLEMENTE PROVOQUE MOLESTIAS AUDITIVAS; ESCRIBA LAS POSIBLES FUENTES DE RUIDO		LEVE	MEDIA	ALTA			
<b>EVALUACIÓN DE SINTOMAS</b>		<b>EVALUACIÓN GRAVEDAD</b>					
		SI	NO	NA	L	M	A
QUE SINTOMAS SIENDE AL ESTAR SOMETIDO A RUIDO? O SE LE HAN DIAGNOSTICADO A CAUSA DE UNA EXPOSICIÓN A RUIDO	PÉRDIDA O PROBLEMA DE AUDICIÓN						
	IRRITABILIDAD						
	MOLESTIAS/ DESCONCENTRACIÓN						
	DOLOR DE CABEZA						
	ESTRÉS						
	ZUMBIDOS EN EL OÍDO						
OTROS, DETALLE:							

Fuentes. Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel



**ANEXO No. 6**  
**MEDICIÓN DE RUIDO**  
**CALIBRACIÓN DE SONÓMETRO**



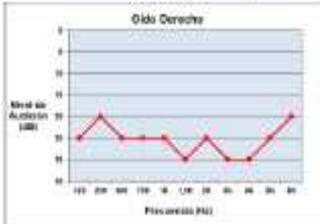
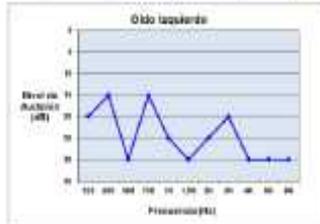
Fuentes. Servindustrias  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel



## ANEXO No.8

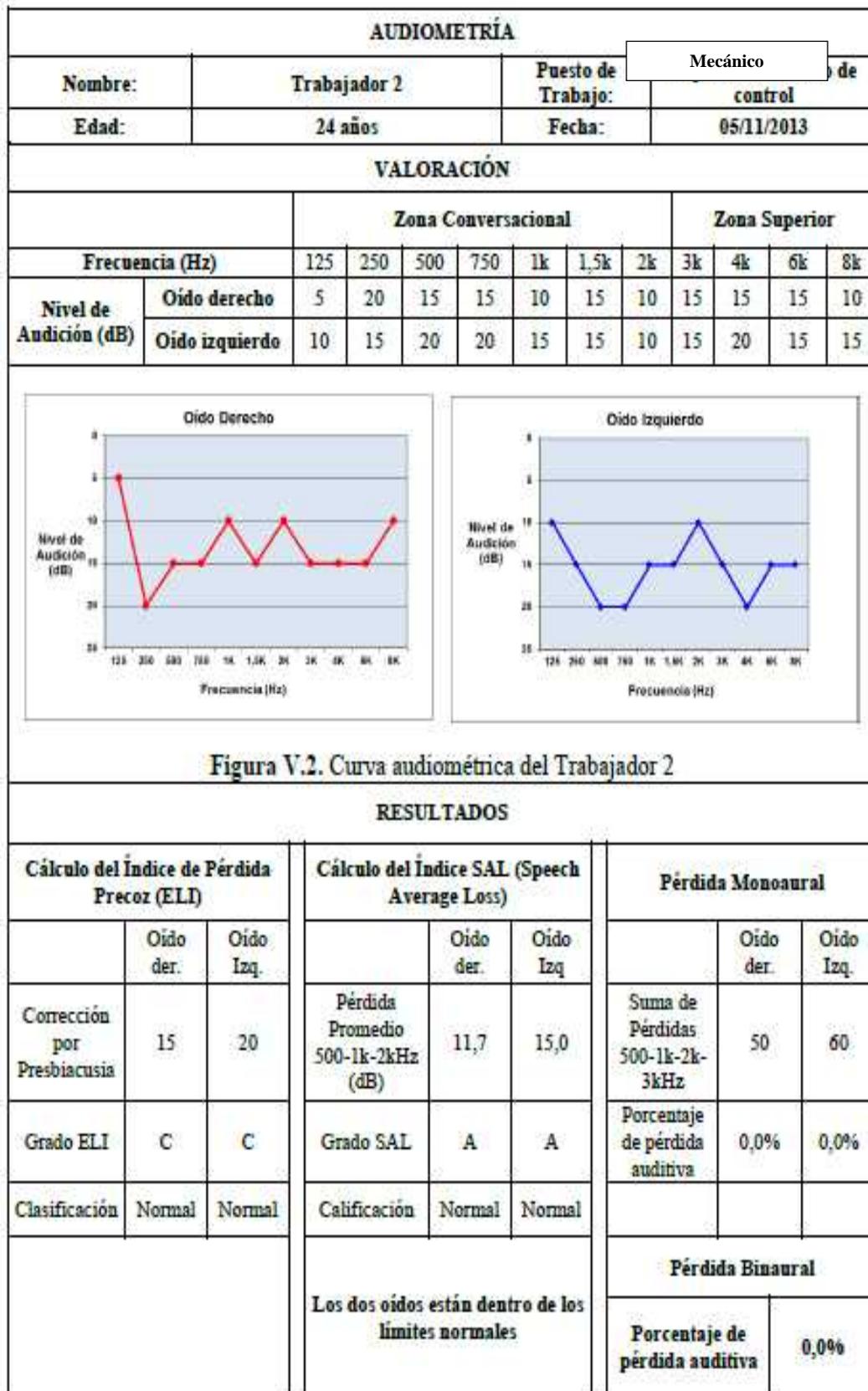
### AUDIOMETRÍAS REALIZADAS A LOS TRABAJADORES DE LAS ÁREAS DE PLANTA Y TALLER DE LA COMPAÑÍAS METÁLICAS S. A.

#### Audiometría de inicio del Trabajador 1

AUDIOMETRÍA												
Nombre:	Trabajador 1	Puesto de Trabajo:	Mecánico control									
Edad:	38 años	Fecha:	05/11/2013									
VALORACIÓN												
		Zona Conversacional						Zona Superior				
Frecuencia (Hz)		125	250	500	750	1k	1,5k	2k	3k	4k	6k	8k
Nivel de Audición (dB)	Oído derecho	25	20	25	25	25	30	25	30	30	25	20
	Oído izquierdo	20	15	30	15	25	30	25	20	30	30	30
												
<b>Figura V.1. Curva audiométrica del Trabajador 1</b>												
RESULTADOS												
Cálculo del Índice de Pérdida Precoz (ELI)			Cálculo del Índice SAL (Speech Average Loss)				Pérdida Monoaural					
	Oído der.	Oído Izq.		Oído der.	Oído Izq.		Oído der.	Oído Izq.				
Corrección por Presbiacusia	19	19	Pérdida Promedio 500-1k-2kHz (dB)	25,0	26,7	Suma de Pérdidas 500-1k-2k-3kHz	105	100				
Grado ELI	C	C	Grado SAL	B	B	Porcentaje de pérdida auditiva	1,9%	0,0%				
Clasificación	Normal	Normal	Calificación	Casi Normal	Casi Normal							
			<p style="text-align: center;">Tiene dificultad en conversaciones en voz baja nada más</p>				Pérdida Binaural					
							Porcentaje de pérdida auditiva	1,6%				

Fuentes. Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

### Audiometría de inicio del Trabajador 2



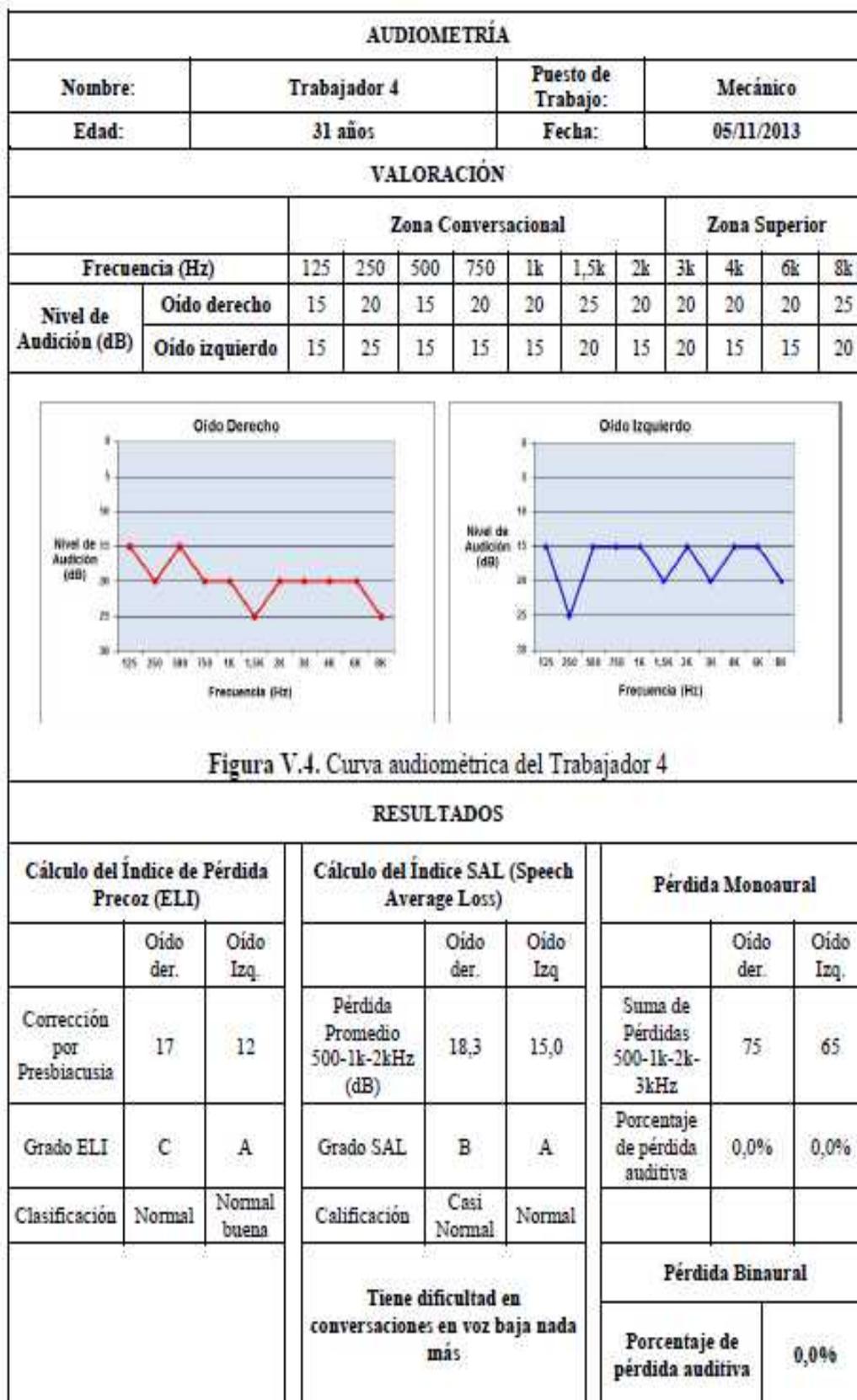
Fuentes. Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

### Audiometría de inicio del Trabajador 3

AUDIOMETRÍA												
Nombre:		Trabajador 3				Puesto de Trabajo:		Mecánico				
Edad:		30 años				Fecha:		05/11/2013				
VALORACIÓN												
				Zona Conversacional				Zona Superior				
Frecuencia (Hz)		125	250	500	750	1k	1,5k	2k	3k	4k	6k	8k
Nivel de Audición (dB)	Oído derecho	10	15	15	15	15	20	15	20	20	15	25
	Oído izquierdo	10	20	15	15	15	15	10	15	15	15	20
Figura V.3. Curva audiométrica del Trabajador 3												
RESULTADOS												
Cálculo del Índice de Pérdida Precoz (ELI)			Cálculo del Índice SAL (Speech Average Loss)			Pérdida Monoaural						
	Oído der.	Oído Izq.		Oído der.	Oído Izq.		Oído der.	Oído Izq.				
Corrección por Presbiacusia	17	12	Pérdida Promedio 500-1k-2kHz (dB)	15,0	13,3	Suma de Pérdidas 500-1k-2k-3kHz	65	55				
Grado ELI	C	A	Grado SAL	A	A	Porcentaje de pérdida auditiva	0,0%	0,0%				
Clasificación	Normal	Normal buena	Calificación	Normal	Normal	Pérdida Binaural						
			Los dos oídos están dentro de los límites normales			Porcentaje de pérdida auditiva		0,0%				

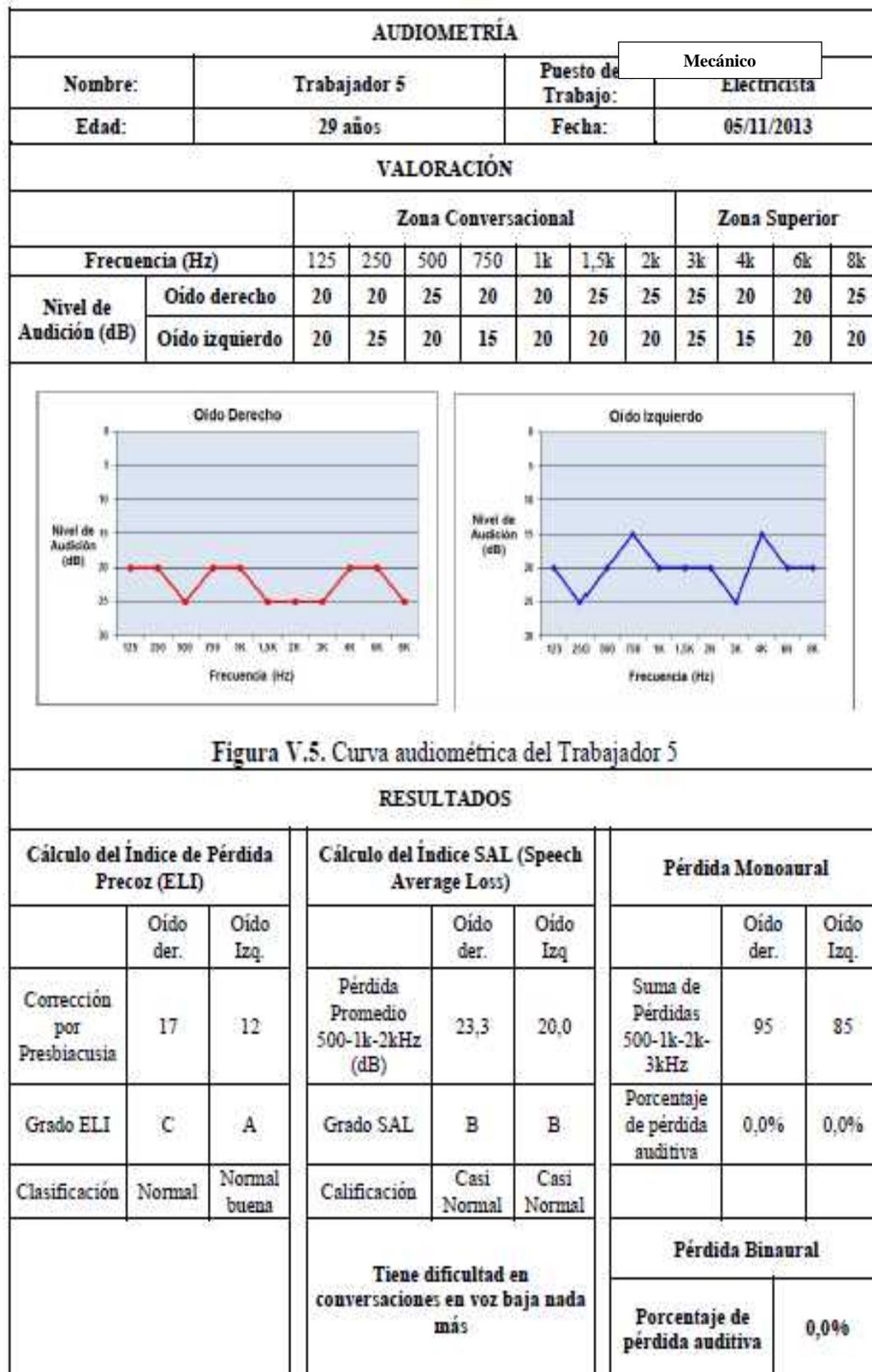
Fuentes. Compañía Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

### Audiometría de inicio del Trabajador 4



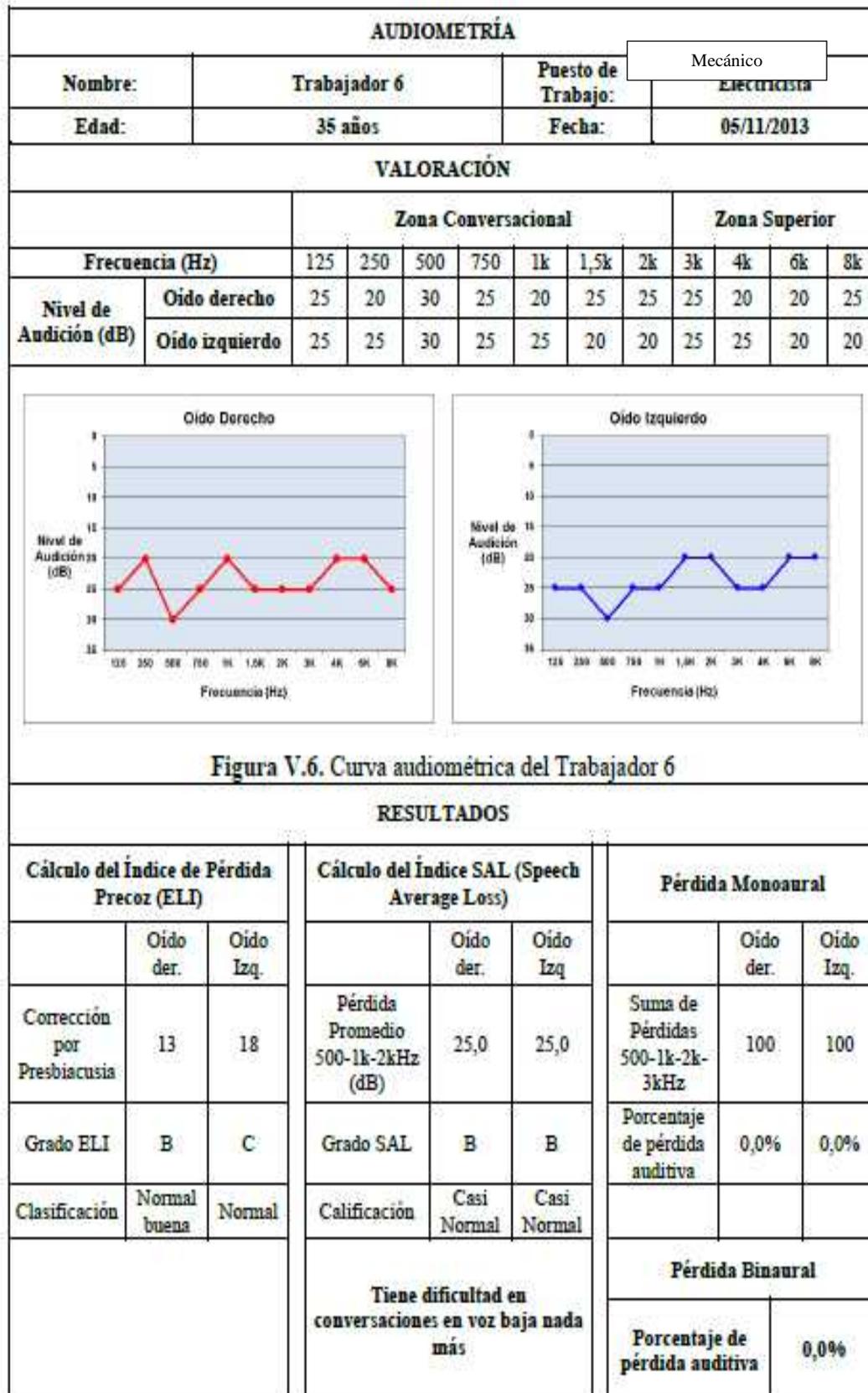
Fuentes. Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

### Audiometría de inicio del Trabajador 5



Fuentes. Compañía Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

### Audiometría de inicio del Trabajador 6



Fuentes. Compañía Metálicas S.A.  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

## ANEXO No. 9 USO DE OREJERAS Y TAPONES AUDITIVOS

### Uso de Orejera Antiruido H10A



### Uso de Tapón Auditivo 3M 1292/ 37186



Fuentes. Compañía Metálicas S.A.  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

**ANEXO No 10**  
**FICHA TÉCNICA**  
**DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN AUDTVAS**

<p><b>PROTECTOR AUDITIVO CON CORDÓN SUJETADO:</b></p> 	<p><b>FORMA:</b></p> <p>Tapón de inserción cuyo diseño incluye tres membranas flexibles que se adaptan a la forma del conducto auditivo, adaptados a un cordón.</p>	<p><b>FORMA DE USO:</b></p> <p>Deben estar limpios.</p> <p>El tapón se debe insertar de la siguiente manera: Pasar por detrás de la cabeza la mano opuesta al oído que se va a insertar el tapón, hale la oreja hacia atrás y hacia arriba e inserte el tapón en el canal auditivo.</p> <p>El cordón debe quedar por detrás del cuello.</p> <p>Durante el tiempo de uso verifique la inserción del tapón.</p>
<p><b>MATERIAL:</b></p> <p>Fabricado en caucho de silicona.</p>		<p><b>RIESGO POR NO USARLO O USARLO MAL:</b></p> <p>Si el tapón se usa sucio puede generarse dermatitis a nivel del oído externo, si no se inserta bien o si no se usa, el trabajador puede sufrir disminución de la agudeza auditiva y trauma acústico.</p>
<p><b>TAMAÑO:</b></p> <p>De acuerdo al tamaño del conducto auditivo, (grande, mediano, pequeño).</p>		
<p><b>REQUISITOS:</b></p> <p>Atenuación: Debe garantizar un mínimo de atenuación sonora por</p>	<p><b>Ensayos:</b> El tapón debe cumplir con lo estipulado en la norma ICONTEC 20272</p>	<p><b>REVISIÓN:</b></p> <p>Deberá revisarse periódicamente los tapones para determinar posibles deterioros del material, la revisión se hará tanto sobre el tubo central.</p>

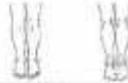
Fuente: Servindustrias S.A  
Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

## ANEXO No. 11

### FICHA MÉDICA OCUPACIONAL DEL TRABAJADOR

HISTORIA CLÍNICA OCUPACIONAL											
ESTABLECIMIENTO		NOMBRE		APELLIDO		GÉNERO (M-F)		No. HISTORIA CLÍNICA			
						M		0913896908			
No. de Cédula de Identidad		Lugar de nacimiento		Fecha de nacimiento		Código empleado					
0913896908		Guayaz/Guayaquil		23-03-1981							
Fecha de ingreso		Fecha de Apertura H.C.I.									
12/02/08		12/12/012									
Edad: 32 años		Estado Civil: S C V D UL		Grupo Sanguíneo: O		Factor RH: (+)					
Instrucción:		Dirección de Residencia actual:		Dirección Residencia ocasional:		Teléfono		CUAL			
Secundaria		Milagro - Va Colon				0019801 0987158152		5 Guayas			
En caso necesario indicar a:		Apellidos y Nombres		Enma Neves		Teléfono		Celular			
		Relacion		Mamá		Otro		cuál			
						2897324		0998858027			
<b>DATOS LABORALES:</b>											
Cargo actual		Grupo de riesgos		Antigüedad en la empresa		0		Existió rotación de turnos: si			
Operador				Antigüedad en el cargo Actual		0		Su jornada laboral lo realiza en la: si - No			
<b>ANTECEDENTES PERSONALES</b>											
<small>SELECCIONAR MARCANDO EL NUMERO DE LA CATEGORIA CORRESPONDIENTE</small>											
1. VAGINAS	2. INF. RENAL	3. INF. NEUROLÓGICA	4. INF. TRAUMÁTICO	5. TERRORES	6. ACTIVIDAD FÍSICA	7. MENSTRUAL	8. CON.	9. MENOPAUSA	10. DIABES		
11. VIDA SEXUAL ACTIVA	12. INF. RESPIRATORIA	13. INF. HEMATOLOGICA	14. INF. OLFATORIA	15. INF. SOCIAL	16. INF. Y NUTRICION	17. DENTA	18. PNEUM.	19. SORDOS	20. GANADERA		
21. HUESOS	22. INF. HEPATICA	23. INF. RESPIRATORIA	24. INF. MENTAL	25. INF. LABORAL	26. INF. Y CULTURA	27. FUM.	28. FUP.	29. FUC.	30. BORDA		
31. COLECCION DE	32. INF. GINECOLOGIA	33. INF. UTERINA	34. INF. T. DENTAL	35. INF. FAMILIAR	36. CIGARRO	37. METODO DE F. FAMILIAR	38. FARMAC.	39. GRUPOS OCUP.	40. MIMO. GRAFIA		
7. Rinits alergica											
14. Cirugia de tabique nasal hace 3 años											
24. Trauma Acustico a los 15 años											
<b>ANTECEDENTES FAMILIARES</b>											
<small>SELECCIONAR MARCANDO EL NUMERO</small>											
1. CARDIOPATA	2. BARBER	3. INF. C. VASCULAR	4. HEPATITIS	5. CÁNCER	6. TUBERCULOSIS	7. INF. MENTAL	8. INF. INFECCIOSA	9. OTRO ANTECEDENTE	10. NINGUNO		
madre ca de pancreas											
<b>REVISIÓN ACTUAL DE ÓRGANOS Y SISTEMAS</b>											
<small>SELECCIONAR MARCANDO EL NUMERO DE LA CATEGORIA CORRESPONDIENTE</small>											
<small>CP SP</small>											
1. GENERALES		X		3.1 ORGANOS DE LOS SENTIDOS		X		5. GENTAL FEMENINO		X	
2. PIEL		X		4. CARDIO PULMONAL		X		7. GENTAL MASCULINO		X	
3. CABEZA CUELLO		X		5. DIGESTIVO		X		8. GLANDULAR MAMARIAS		X	
								9. PSICOSOCIAL		X	
								10. ENTRENAMIENTO		X	
								11. NEUROLOGIA		X	
<b>HISTORIAL LABORAL. ( Empresas donde laboró más de seis (6) meses antes de su ingreso):</b>											
Nombre de la empresa		Dirección de la empresa				Teléfonos					
Ingento Valdez		Milagro Roberto Astudillo									
Área / departamento en el que laboraba		Actividades principales que desempeñaba				Tiempo que laboró					
Mantenimiento		Trabajo de soldadura				2 años					
Riesgos Identificados		Equipos de Protección Personal Utilizados				Equipos de Protección Colectiva					
NO		SI				NO					
<b>PROBLEMAS DE SALUD POR ACCIDENTES LABORALES</b>											
Ha sufrido algún accidente de trabajo:		NO		Indique cuál:							
				Empresa:							
Este accidente causó:				Tiene alguna incapacidad por consecuencia de su trabajo anterior:							
Lugar anatómico:				Indique cuál:							
Este accidente impidió que usted, en su puesto de trabajo, por:				Perdió alguna parte del cuerpo (SEQUELAE):							
				Indique cuál:							

## HISTORIA CLINICA OCUPACIONAL (Continuación)

		OBSERVACIONES																																																																																												
<b>PRESENTA ALGUN TIPO DE DISCAPACIDADES</b>																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>DEFICIENCIAS</th> <th colspan="2">% DEFICIENCIAS</th> </tr> <tr><td>Intelectuales</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Psicológicas</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Lenguaje</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Audición</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Visión</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Movilidad</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Miembros-Extremidades</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Respiratorias</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Cardíacas</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Sensitivas y otras</td><td></td><td>%</td></tr> </table>	DEFICIENCIAS	% DEFICIENCIAS		Intelectuales		%	Psicológicas		%	Lenguaje		%	Audición		%	Visión		%	Movilidad		%	Miembros-Extremidades		%	Respiratorias		%	Cardíacas		%	Sensitivas y otras		%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>DISCAPACIDADES</th> <th colspan="2">% DEFICIENCIAS</th> </tr> <tr><td>Discapacidades de la conducta</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Discapacidades de la comunicación</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Discapacidades del cuidado personal</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Discapacidades de la locomoción</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Discapacidades de disposición del cuerpo</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Discapacidades de la destreza</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Discapacidades de la situación</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Discapacidades determinadas artificial</td><td></td><td>%</td></tr> </table>	DISCAPACIDADES	% DEFICIENCIAS		Discapacidades de la conducta		%	Discapacidades de la comunicación		%	Discapacidades del cuidado personal		%	Discapacidades de la locomoción		%	Discapacidades de disposición del cuerpo		%	Discapacidades de la destreza		%	Discapacidades de la situación		%	Discapacidades determinadas artificial		%	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>MINUSVALIAS</th> <th colspan="2">% DEFICIENCIAS</th> </tr> <tr><td>Minusvalía de orientación</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Minusvalía de independencia física</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Minusvalía de la movilidad</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Minusvalía ocupacional</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Minusvalía de integración social</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Minusvalía auto-dependencia económica</td><td></td><td>%</td></tr> <tr><td>Otras minusvalías</td><td></td><td>%</td></tr> </table>	MINUSVALIAS	% DEFICIENCIAS		Minusvalía de orientación		%	Minusvalía de independencia física		%	Minusvalía de la movilidad		%	Minusvalía ocupacional		%	Minusvalía de integración social		%	Minusvalía auto-dependencia económica		%	Otras minusvalías		%								
DEFICIENCIAS	% DEFICIENCIAS																																																																																													
Intelectuales		%																																																																																												
Psicológicas		%																																																																																												
Lenguaje		%																																																																																												
Audición		%																																																																																												
Visión		%																																																																																												
Movilidad		%																																																																																												
Miembros-Extremidades		%																																																																																												
Respiratorias		%																																																																																												
Cardíacas		%																																																																																												
Sensitivas y otras		%																																																																																												
DISCAPACIDADES	% DEFICIENCIAS																																																																																													
Discapacidades de la conducta		%																																																																																												
Discapacidades de la comunicación		%																																																																																												
Discapacidades del cuidado personal		%																																																																																												
Discapacidades de la locomoción		%																																																																																												
Discapacidades de disposición del cuerpo		%																																																																																												
Discapacidades de la destreza		%																																																																																												
Discapacidades de la situación		%																																																																																												
Discapacidades determinadas artificial		%																																																																																												
MINUSVALIAS	% DEFICIENCIAS																																																																																													
Minusvalía de orientación		%																																																																																												
Minusvalía de independencia física		%																																																																																												
Minusvalía de la movilidad		%																																																																																												
Minusvalía ocupacional		%																																																																																												
Minusvalía de integración social		%																																																																																												
Minusvalía auto-dependencia económica		%																																																																																												
Otras minusvalías		%																																																																																												
CAUSAS DE LA DEFICIENCIA		DEFICIENCIA POR ACCIDENTES DE TRABAJO																																																																																												
ENFERMEDAD																																																																																														
ACCIDENTE																																																																																														
<b>SIGNOS VITALES Y MEDICIONES</b>																																																																																														
PRESIÓN ARTERIAL	100/60	FRECUENCIA CARDIACA	75	VT	TEMPERATURA BUCAL °C	37	TEMPERATURA AXILAR °C	35	CONV. NO	PULSO	80	TALLA	1.65	IMC	29																																																																															
<b>EXAMEN FISICO</b>			DESCRIBIR ABALO ANOTAR EN EL CUADRO																																																																																											
HEMATOLOGIA / COPROLOGIA / URIDANALISIS / BACTERIOLOGIA / QUIMICA SANGUINEA																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th>CP</th> <th>SP</th> <th>CP</th> <th>SP</th> <th>CP</th> <th>SP</th> <th>CP</th> <th>SP</th> </tr> <tr> <td>1-R</td> <td>HEI - CERVICAL</td> <td>X</td> <td>8-R</td> <td>BOCA</td> <td>X</td> <td>11-R</td> <td>ABDOMEN</td> <td>X</td> <td>1-R</td> <td>ORGANOS DE LOS SENTIDOS</td> <td>X</td> <td>9-R</td> <td>UMBILICO</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>2-R</td> <td>CAROTA</td> <td>X</td> <td>7-R</td> <td>OMO HERRERA</td> <td>X</td> <td>10-R</td> <td>COLECCION VENTRAL</td> <td>X</td> <td>10-R</td> <td>RESPIRATORIO</td> <td>X</td> <td>10-R</td> <td>REFLEJO ESQUINOTICO</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>3-R</td> <td>CUERPO</td> <td>X</td> <td>6-R</td> <td>OMILLO</td> <td>X</td> <td>10-R</td> <td>INFLU-FERNE</td> <td>X</td> <td>10-R</td> <td>SAFADO VASCULAR</td> <td>X</td> <td>8-R</td> <td>ESQUELETO</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>4-R</td> <td>ODOS</td> <td>X</td> <td>5-R</td> <td>AXILAS-MAMAS</td> <td>X</td> <td>14-R</td> <td>MIEMBROS SUPERIORES RELATIVOS</td> <td>X</td> <td>14-R</td> <td>DIGESTIVO</td> <td>X</td> <td>9-R</td> <td>MIEMBRO INFERIOR</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>5-R</td> <td>NARIZ</td> <td>X</td> <td>13-R</td> <td>TORAX</td> <td>X</td> <td>15-R</td> <td>MIEMBROS INFERIORES</td> <td>X</td> <td>15-R</td> <td>DENTAL</td> <td>X</td> <td>10-R</td> <td>NEUROLOGICO</td> <td>X</td> </tr> </table>	CP	SP	CP	SP	CP	SP	CP	SP	1-R	HEI - CERVICAL	X	8-R	BOCA	X	11-R	ABDOMEN	X	1-R	ORGANOS DE LOS SENTIDOS	X	9-R	UMBILICO	X	2-R	CAROTA	X	7-R	OMO HERRERA	X	10-R	COLECCION VENTRAL	X	10-R	RESPIRATORIO	X	10-R	REFLEJO ESQUINOTICO	X	3-R	CUERPO	X	6-R	OMILLO	X	10-R	INFLU-FERNE	X	10-R	SAFADO VASCULAR	X	8-R	ESQUELETO	X	4-R	ODOS	X	5-R	AXILAS-MAMAS	X	14-R	MIEMBROS SUPERIORES RELATIVOS	X	14-R	DIGESTIVO	X	9-R	MIEMBRO INFERIOR	X	5-R	NARIZ	X	13-R	TORAX	X	15-R	MIEMBROS INFERIORES	X	15-R	DENTAL	X	10-R	NEUROLOGICO	X	Oído izquierdo; Tapon de cerumen										
CP	SP	CP	SP	CP	SP	CP	SP																																																																																							
1-R	HEI - CERVICAL	X	8-R	BOCA	X	11-R	ABDOMEN	X	1-R	ORGANOS DE LOS SENTIDOS	X	9-R	UMBILICO	X																																																																																
2-R	CAROTA	X	7-R	OMO HERRERA	X	10-R	COLECCION VENTRAL	X	10-R	RESPIRATORIO	X	10-R	REFLEJO ESQUINOTICO	X																																																																																
3-R	CUERPO	X	6-R	OMILLO	X	10-R	INFLU-FERNE	X	10-R	SAFADO VASCULAR	X	8-R	ESQUELETO	X																																																																																
4-R	ODOS	X	5-R	AXILAS-MAMAS	X	14-R	MIEMBROS SUPERIORES RELATIVOS	X	14-R	DIGESTIVO	X	9-R	MIEMBRO INFERIOR	X																																																																																
5-R	NARIZ	X	13-R	TORAX	X	15-R	MIEMBROS INFERIORES	X	15-R	DENTAL	X	10-R	NEUROLOGICO	X																																																																																
<b>EXAMENES PREOCUPACIONALES</b>																																																																																														
1 HEMATOLOGIA      2 QUIMICA SANGUINEA      3 COPROLOGICO      4 URIDANALISIS      5 BACTERIOLOGIA																																																																																														
<b>1. HEMATOLOGICO</b>				<b>3. COPROLOGICO</b>																																																																																										
HCT	42.1	HGB	14.3	VCM	86	RETICULOCITOS		COLOR	CAFE	HEMOGLOB	E	ESPORAS	D	TERIA	(H)																																																																															
VELOCIDAD DE SEDIMENTACIÓN				HGM		26.5		GLUC. REDUC		E		MUCOSAS		E																																																																																
PLAQUETAS		360		SYGM		GRUPO		E		MUCO		E		GRASA																																																																																
LEUCOCITOS		4.78		HPOCROMIA		FACTOR RH		E		MUCO		E		GRASA																																																																																
HEM		%		ANISOCITOSIS		COMBIO DE		E		MUCO		E		GRASA																																																																																
DAYD		%		POICULOSIS		COGMBIO DE		E		MUCO		E		GRASA																																																																																
SEGME		%		MICROCITOSIS		TP		E		MUCO		E		GRASA																																																																																
SEGME		%		POLICROMIA		TTP		E		MUCO		E		GRASA																																																																																
								E		MUCO		E		GRASA																																																																																
<b>2 QUIMICA</b>				<b>4 URIDANALISIS</b>																																																																																										
GLUCOSA EN AYUNAS	38.2	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	RESULTADO	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	DENSIDAD	1.020	LEUCOCITOS PC	0	PROTEINA	0	ERITROCITOS PC	0	GLUCOSA	0																																																																														
GLUCOSA 2 HORAS	38.2	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	RESULTADO	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	pH	6	PROTEINA	0	ERITROCITOS PC	0	GLUCOSA	0	CELIAS ALTAS	0																																																																														
UREA	34.1	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	RESULTADO	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	GLUCOSA	0	PROTEINA	0	ERITROCITOS PC	0	GLUCOSA	0	CELIAS ALTAS	0																																																																														
CREATININA	0.72	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	RESULTADO	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	PROTEINA	0	PROTEINA	0	ERITROCITOS PC	0	GLUCOSA	0	CELIAS ALTAS	0																																																																														
ACIDO URICO	3.5	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	RESULTADO	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	GLUCOSA	0	PROTEINA	0	ERITROCITOS PC	0	GLUCOSA	0	CELIAS ALTAS	0																																																																														
BILIRUBINA TOTAL	0.0	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	RESULTADO	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	PROTEINA	0	PROTEINA	0	ERITROCITOS PC	0	GLUCOSA	0	CELIAS ALTAS	0																																																																														
BILIRUBINA DIRECTA	0.0	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	RESULTADO	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	PROTEINA	0	PROTEINA	0	ERITROCITOS PC	0	GLUCOSA	0	CELIAS ALTAS	0																																																																														
ALBUMINA	3.5	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	RESULTADO	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	PROTEINA	0	PROTEINA	0	ERITROCITOS PC	0	GLUCOSA	0	CELIAS ALTAS	0																																																																														
BILIRUBINA	0.0	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	RESULTADO	UNIDAD DE MEDIDA	VALOR DE REFERENCIA	PROTEINA	0	PROTEINA	0	ERITROCITOS PC	0	GLUCOSA	0	CELIAS ALTAS	0																																																																														
<b>IMAGEN</b>																																																																																														
RADIOGRAFIAS				TOMOGRAFIAS				RESONANCIA MAGNETICA NUCLEAR				ECOGRAFIA																																																																																		
RESUMEN DE EXAMENES Y COMENTARIOS																																																																																														
ESPACIO PARA LLENAR																																																																																														
<b>1 ESTUDIO SOLICITADO</b>																																																																																														

### HISTORIA CLINICA OCUPACIONAL (Continuación)

RX CONVENCIONAL	X	TAC		MRI		ECOGRAFIA		PROCEDIMIENTOS		OTROS		
DESCRIBIR	Rx columna cervical en rangos normales											
	standart de torax en rangos normales											
	Rx lumbo sacra en rangos Normales											
<b>ESPECIALES</b>												
		NORMAL		ANORMAL		HALLAZGO						
AUDIOMETRIA				X		Oido izquierdo Trauma Acustico Inicial						
VALORACION ORL												
VALORACION OPTALMOLOGICA				X		Mopia AO						
ELECTROCARDIOGRAMA												
ESPIROMETRIA												
PRUEBA DE ESFUERZO												
ELECTROENCEFALOGRAMA												
<b>DIAGNÓSTICO</b>												
		PRE-PROBLEMA		DEF-DEFINIC		DE	PRE	DEF		DE	PRE	DEF
1		MOPA						4				
2		Oido izquierdo Trauma Acustico Inicial						5				
3		Oido Derecho Audicion Normal						6				
<b>PLAN DE TRATAMIENTO</b>												
DE DIAGNÓSTICO TEMPERALES Y EDUCACIONALES												
Cambio de lentes cada año												
Interconsulta con Otorrinolaringología												
<b>CERTIFICADO MÉDICO DE APTITUD PRE OCUPACIONAL</b>												
CARGO QUE EJECUTARÁ EN SU TRABAJO						DIAGNÓSTICO MÉDICO: HSD						
GRUPO DE RIESGO: Oficina						INGRESO: *						
RECOMENDACIONES:						REINGRESO:						
FECHA	12/12/2011	HORA	10:05	NOMBRE DEL PROFESIONAL	Dr. Jhon Bravo	CÓDIGO MÉDICO		FIRMA MÉDICO		FIRMA Y NOMBRE PACIENTE		
De conformidad con el artículo 22 del Instrumento Andino de SST, yo, <i>[Firma]</i> autorización para que los datos relacionados con los resultados de este Informe Médico, sean conocidos por el Representante del Empleador, con la finalidad de receptor las recomendaciones pertinentes, en beneficio de mi Salud.												

Fuente: Informe Médico ocupacional  
 Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

**ANEXO No. 12**  
**FORMATO DE REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES**

REGISTRO DE ASISTENCIA			
NOMBRE DEL CURSO:			
FECHA:			
EMPRESA PROVEEDORA:		NOMBRE DEL FACILITADOR:	
TEMAS PROPUESTOS:			
1			
2			
3			
Nº	NOMBRE	PUESTO DE TRABAJO	FIRMA
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

Elaborado por: Dr. Muñoz Suárez José Gabriel

## BIBLIOGRAFÍA

**Aceituno, (2007)** *Guía para la selección y control de protectores auditivos*. Recuperado el 10 de 05 de 2013, de [http://www.ispch.cl/salud\\_ocup/epp/epp/Guia%20de%20Seleccion%20EPA.%20ISP.%20Final.pdf](http://www.ispch.cl/salud_ocup/epp/epp/Guia%20de%20Seleccion%20EPA.%20ISP.%20Final.pdf).

**Bernal Torres, César Augusto; (2000)** “Metodología de la Investigación”; Editorial Prentice Hall, Primera Edición; Santa Fé de Bogotá (Colombia),

**Centro nacional de salud ocupacional y protección del ambiente para la salud,” (2010)** Guía de Evaluación Médico Ocupacional; Guía de Práctica Clínica para Evaluación Médica a Trabajadores de Actividades con Exposición a RUIDO”;  
[http://hospital.gob.pe/Archivosdescarga/RM484/2011/MINSA/GEMO\\_003/Guía de evaluación por exposición al ruido.pdf](http://hospital.gob.pe/Archivosdescarga/RM484/2011/MINSA/GEMO_003/Guía_de_evaluación_por_exposición_al_ruido.pdf).

**Constitución política de la república del Ecuador, (2008)**

**Cortés, J. M. (2007)** Técnicas de prevención de riesgos laborales: Seguridad e Higiene en el trabajo (9na ed.). España: Tébar.

**Cortez Díaz, J. M., (2007)** “Seguridad e Higiene del Trabajo”, Edición Novena, ESPAÑA (Madrid),

**Del Valle, A. (10 de 07 de 2010)** *OTO Blog*. Recuperado el 16 de 06 de 2013, de <http://alvarotoblog.blogspot.com/2010/07/audiometria.html>

**Destrade, M., y Pareja, F.** “sistema simplificado de evaluación de

riesgos de accidentes”;

<http://www.insht.es/Inst.Web/Contenidos/Documentación/Ficha Técnica NTP/Ficheros/301ª400/ntp/330/Febrero.2010>.

**Esparza Méndez, G. A. (15 de 05 de 2013)** *Ensayos de Medicina, otras cosas y la vida*. Recuperado el 31 de 05 de 2013, de <http://aprendicesdemedicina.blogspot.com/2013/05/pruebas-de-funcion-auditiva.html>

**Falagan, M., Canga, A., Ferrer, p., & Fernández, j. (2000)**

*MANUAL BÁSICO DE PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES: HIGIENE INDUSTRIAL, SEGURIDAD Y ERGONOMÍA*. Mieres-Asturias: Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación Médicos Asturias.

**Gobierno de la república del Ecuador**, “Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo”. Código de Trabajo. Decreto Ejecutivo 2393, Quito, Ecuador.pp.1-92,1986.

**Gobierno de la república del Ecuador, (1996)** Acuerdo Ministerial 1404, 1978, “Reglamento Para el Funcionamiento de los Servicios Médicos de Empresa”, en Registro Oficial No. 698, Quito, Ecuador, pp.1-8, 1978.

**Gómez-Cano, M.**, “Evaluación de Riesgos Laborales”, España.

**González Muñiz, Ramón: (2003)** *MANUAL BÁSICO PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES*, Thomson Editores Spain, Madrid, España.

**Harris, C., (1991)** *Manual de Medidas Acústicas y Control de*

Ruido, New Yrk, Estados Unidos, Editorial McGraw-Hill.

**Herrick, Robert F.** Recuperado el 22 de Marzo de 2014, de  
Insht:<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo1/30.pdf>

**INSHT I. N. (Instituto nacional de seguridad e higiene en el trabajo)** Riesgos Físicos; Madrid-España: 2010.

**INSHT- NTP 287:** Hipoacusia laboral por exposición a ruido:  
Evaluación clínica y diagnóstico.

**INSHT (12 ABRIL 2015)**

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_287.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTécnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_287.pdf).

**Instituto de salud pública de Chile (2010)** “Instructivo para la  
Aplicación del D.S. No.594/99 del Minsal, Título IV , párrado  
3ª, Agentes Físicos, RUIDO”,  
<http://www.ispch.cl/saludocup/doc/Instructiv/594.pdf>.

**Instituto ecuatoriano de seguridad social (IESS).**

**Instituto nacional de higiene y salud en el trabajo.** España  
(Barcelona); 2008.

**Instrumento andino de seguridad y salud en el trabajo. (2010)**  
“Decisión 584, Sustitución de la Decisión 547”, <http://www-comunidadandina.org/normativa/dec/D584.html>.

**La organización mundial de la salud (OMS).**

**LADOU, J., (2007)** Diagnóstico y Tratamiento en Medicina Laboral

y Ambiental, Cuarta Edición; México: El Manual Moderno S.A.

**Martínez, F. (2008)** “Identificación, Evaluación y Propuestas de medidas de Control para riesgos mecánicos y físicos en el área de Producción Industrial HIDRO S.A.; Quito: Universidad Tecnológica Equinoccial.

**Ministerio de trabajo (MDT) (1991) Moliné, J. L., & Solé, M. D.,** *Audiometría Tonal Liminar: exploraciones previas y vía aérea.* Madrid: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.

**National institute for occupational safety and health (NIOSH)**

**Organización internacional del trabajo (OIT)**

**Organización mundial de la salud (OMS)**

**Ortiz, J.; “Riesgos laborales”;** Editorial MARPOTE; Perú (Lima), 2009.

**Parra, Héctor (26 de marzo de 2013).** *Enfoque Ocupacional en la Red.* (blogger) Recuperado de Enfoque Ocupacional en la Red: Bibliografía149; marzo 2014. <http://enfoqueocupacional.blogspot.com/2013/03/medicina-del-trabajo-concepto-oms.html>

**Rubio Romero, J. C. (2007)** Manual para la formación de nivel superior en prevención de riesgos laborales. (D. d. Santos, Ed.) España.

**Sistema de auditoría de riesgos del trabajo (SART)** Publicado

en el Registro Oficial No. 319, el 12 de noviembre de 2010, y establecido por el Instituto de Seguridad Social (IESS).

**Uña, M. A., Martínez, E. G., & Betegón, A. (2002)** Protocolo de Vigilancia Sanitaria específica: RUIDO., Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo.

### **Internet**

<sup>1</sup>Ley 31/1995 de prevención de riesgos laborales de España, artículo 4.

<sup>2</sup>Síndromes de hipoacusias, de transmisión y de percepción. SLD. Otorrino. Cap1  
[http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/otorrino/cap. 1 libro 2.](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/otorrino/cap.1libro2)

<sup>3</sup>Ullauri, A. Estudio de prevalencia de desórdenes de oído y audición, OMS – Ecuador, 2009.

<sup>4</sup>Ortiz, Gonzalo. La reivindicación de vivir con la sordera, diario hoy, septiembre 2010

<sup>5</sup>Hernández Héctor, Hipoacusia inducida por ruido: estado actual, Rev. Cubana Medicina Militar v.35 n.4, Habana 2006

<sup>6</sup>Carpio, Fernando. Prevención de los factores de riesgo físicos en los lugares de trabajo y salud de los trabajadores. Ecuador, 2001.

<sup>7</sup>Concha – Barrietos M. Occupational noise: assessing the burden of disease from work-related hearing impairment at national and local levels. World Health Organization. Geneva 2004

<sup>8</sup> Centro Clínico Warren Grant Magnuson. Procedimientos y Pruebas diagnósticas. 2000

9 <http://audiology.wordpress.com/presbiacusia-presbyacusicis/>

10. Reina, Mery. Hacia una revisión de la conceptualización metodológica para calificar pérdidas auditivas por exposición al ruido ocupacional. Audiólogas Corporación Universitaria Iberoamericana. Colombia 2002.

<http://www.encolombia.com/medicina/otorrino/otorrino30302-haciaunarevision4.htm>

**Web:**

<http://www.imbanaco.com/Plantillas/Paginas.aspx?PageID=304>

<http://www.cuidatusalud.com/noticias/mayor-perdida-auditiva-por-ruido-envarones-638.html>

<http://www.saludymedicina.com.mx/nota.asp?id=662>

[http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp\\_287.pdf](http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/FichasTecnicas/NTP/Ficheros/201a300/ntp_287.pdf)