



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL**

**Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la  
Producción**

**“Estudio correlacional de la exposición de niveles de ruido  
en el personal dedicado a la prevención y extinción de  
incendios y el estrés laboral”**

**PROYECTO DE TITULACIÓN**

**Previo a la obtención del Título de:**

**MAGÍSTER EN GERENCIA EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL  
TRABAJO**

**Presentada por:**

**Jonathan Gabriel Ordoñez Astudillo**

**GUAYAQUIL – ECUADOR**

**Año: 2021**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco a mi tutora Ing. Cristina Morales y a la vocal Ing. Dolores Astudillo, por su aporte personal, técnico e intelectual en su labor de asesoría de tesis.

A la ESPOL a sus directivos y profesores por la organización del programa de Maestría en Gerencia en Seguridad y Salud en el Trabajo. También a todas las personas que me han apoyado y han hecho que la Tesis se realice con éxito en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos.

## DEDICATORIA

A Dios por todas las bendiciones recibidas, en especial por la oportunidad que me brindó de alcanzar y culminar una nueva meta en mi vida.

Dedicado este trabajo a mis madres Guadalupe Astudillo y Carmita Astudillo por su infinito amor y enseñanzas para poder lograr en la vida los objetivos propuestos.

## TRIBUNAL DE TITULACIÓN

---

**Ángel Ramírez M., Ph.D.**

**DECANO DE LA FIMCP  
PRESIDENTE**

---

**Cristina Morales L., MSc.**

**DIRECTORA DE PROYECTO**

---

**Dolores Astudillo B., MSc.  
VOCAL**

## **DECLARACIÓN EXPRESA**

“La responsabilidad del contenido de este proyecto de titulación, me corresponden exclusivamente; y el patrimonio intelectual del mismo a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

---

Jonathan Gabriel Ordoñez Astudillo

## RESUMEN

La presente investigación consistió en un estudio correlacional de la exposición de niveles de ruido en el personal dedicado a la prevención y extinción de incendios y el estrés laboral. La institución objeto de estudio fue el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil que se dedica a brindar una respuesta oportuna ante las emergencias, desplegando su contingente y aplicando las mejores estrategias y tácticas bomberiles.

El objetivo del estudio fue determinar la correlación entre la exposición de niveles de ruido en el personal dedicado a la prevención y extinción de incendios, con el nivel de estrés laboral.

Lo primero que se realizó fue una descripción de los factores de riesgos, tanto físico como psicosociales. En el caso del ruido, su forma de afectación o generación del estrés laboral en el personal operativo del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil. Con el antecedente sobre el ruido industrial, como alteración al sonido, impacta al nervio auditivo de un trabajador, y lo afecta en su salud física o mental, debido al entorno laboral. En el caso de los cuarteles, donde se manejan alarmas, sirenas, motobombas, son fuentes de ruido que durante una jornada laboral afectan al trabajar, generando probablemente el estrés laboral.

Para el estudio se trabajó con una muestra de 226 trabajadores, quienes previamente fueron diagnosticado con estrés laboral y patologías de la audición.

A partir del contexto laboral en el que se desempeñan los trabajadores, se planificaron y realizaron las mediciones de ruido ambiente, en los lugares donde ellos se exponen a los niveles críticos de ruido, determinando los niveles de ruido actuales en las instalaciones o procesos de trabajo.

Con las variables de estudio, nivel de estrés laboral y ruido, se determinó la correlación empleando el análisis estadístico, partiendo de la estadística descriptiva, luego se aplicó la prueba no paramétrica Chi cuadrado, para variables cualitativas. Donde finalmente se determinó que no existe suficiente evidencia estadística para relacionar el estrés laboral a partir de la exposición a niveles de ruido laborales, en los trabajadores objeto de estudio.

# INDICE GENERAL

	<b>Pág.</b>
RESUMEN.....	VI
INDICE GENERAL.....	VII
ABREVIATURAS.....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	X
ÍNDICE DE TABLAS.....	XI
CAPÍTULO 1 .....	1
1. GENERALIDADES.....	1
1.1 Introducción.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Preguntas .....	2
1.4 Objetivos .....	2
1.4.1 General .....	2
1.4.2 Específicos.....	3
1.5 Justificación e importancia.....	3
CAPÍTULO 2 .....	4
2. MARCO TEÓRICO.....	4
2.1 Factores de riesgos psicosociales.....	4
2.1.1 Dimensiones de los factores de riesgo psicosocial .....	4
2.1.2 Factores organizacionales y laborales .....	4
2.1.3 Efectos de los riesgos psicosociales.....	6
2.2 Estrés laboral .....	7
2.2.1 Tipos de estrés .....	7
2.2.2 Fases de estrés.....	7
2.2.3 Causas de estrés (estresores vinculados al trabajo) .....	8
2.2.4 Consecuencias del estrés.....	9
2.2.5 Evaluación del estrés .....	10
2.2.6 Prevención del estrés.....	10
2.3 Ruido .....	11
2.3.1 Niveles de ruido.....	11
2.3.2 Efectos perjudiciales del ruido en el trabajo .....	11
2.3.3 Efectos del factor físico ruido a nivel de cuarteles.....	12
2.3.4 Prevención del ruido laboral.....	12
CAPÍTULO 3 .....	14
3. MARCO METODOLÓGICO.....	14
3.1 Determinación de la muestra de estudio .....	14
3.2 Impacto del ruido y su evaluación en el nivel de estrés laboral.....	14
3.3 Evaluación médica (audiometría) .....	14
3.4 Mediciones de higiene (ruido laboral) .....	15
3.5 Análisis correlacional (Chi cuadrado).....	16

3.5.1 Proceso para la prueba estadística Chi cuadrado $\chi^2$ .....	16
3.6 Plan de controles.....	17
CAPITULO 4 .....	18
4. RESULTADOS.....	18
4.1 Determinación de la muestra de estudio .....	18
4.1.1 Aplicación de la fórmula .....	19
4.2 Resultados: Impacto del ruido y su evaluación en el nivel de estrés laboral	19
4.3 Evaluación médica (audiometría) .....	22
4.4 Mediciones de higiene (ruido) .....	23
4.5 Análisis correlacional (Chi cuadrado).....	24
4.6 Plan de medidas de control .....	29
4.6.1 Objetivo General .....	29
4.6.2 Objetivos específicos.....	29
4.6.3 Control de ruido.....	30
4.6.3.1 Insonorización de equipos .....	30
4.6.4 Control administrativo.....	30
4.6.5 Propuesta de vigilancia de salud del personal .....	31
4.6.5.1 Análisis audiométricos .....	33
4.6.5.2 Confiabilidad de las derivaciones .....	33
CAPITULO 5 .....	34
5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	



## ABREVIATURAS

dB	Decibeles
OIT	Organización Internacional del Trabajo
OMS	Organización Mundial de la Salud
PAIR	Pérdidas auditivas inducidas por ruido
E.L.I.	Early Loss Index (Índice de pérdida temprana)
OPS	Organización Panamericana de la Salud

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Fases del Estrés.....	8
Figura 4.1 Fórmula de la muestra.....	18
Figura 4.2. Distribución de los trabajadores según sexo .....	20
Figura 4.3. Edad promedio de los trabajadores del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil (En porcentajes) .....	20
Figura 4.4. Nivel de educación de los trabajadores encuestados .....	21
Figura 4.5. Rango de niveles sonoros al interior del cuartel de bomberos.....	22
Figura 4.6. Casos de estrés laboral por niveles de ruido de los trabajadores del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil .....	25
Figura 4.7. Campana de Gauss.....	29

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Factores de estrés psicosocial	5
Tabla 2	Factores organizacionales de los riesgos psicosociales	6
Tabla 3	Distribución de los trabajadores diagnosticados con estrés laboral, según grupos de sexo	19
Tabla 4	Edad promedio de los trabajadores con estrés laboral del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil	20
Tabla 5	Nivel de educación de los trabajadores diagnosticados con estrés Laboral	21
Tabla 6	Rango de niveles sonoros al interior del cuartel de bomberos	22
Tabla 7	Resultados de patologías audiométricas	23
Tabla 8	Casos de estrés laboral por niveles de ruido de los trabajadores del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil	25
Tabla 9	Correlación de nivel de ruido con número de trabajadores con estrés Laboral	26
Tabla 10	Resultados del cálculo para la prueba chi cuadrado de los casos de estrés laboral por niveles de ruido de los trabajadores del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil	27
Tabla 11	Plan de Medidas de control	32

\*

# CAPÍTULO 1

## 1. GENERALIDADES

### 1.1 Introducción

El ruido industrial tiene un impacto en la salud del trabajador, porque produce daño en el nervio auditivo de un trabajador, es decir afecta a su salud física o mental. Debido al entorno laboral del trabajador en los cuarteles de bomberos, en donde se manejan alarmas, sirenas, motobombas y el trabajo a presión cuando se producen emergencias de incendios o de rescate de heridos en una determinada zona o lugar de la ciudad, provincia o país, el ruido perturba el desempeño profesional (Moyano, 2014).

El trabajador que labora en los cuarteles acantonados en Guayaquil, se encuentra expuesto al factor de riesgo físico, como es el ruido, durante la jornada diaria de 8 horas en tres turnos, por el marco operativo en que se manejan este tipo de instituciones que trabajan 24 horas, 7 días a la semana, ininterrumpidamente en todo el año. En este trabajo el personal debe estar atento a las llamadas de emergencia, proveniente de cualquier lugar de la ciudad dentro del perímetro urbano y zonas periféricas. En este contexto, los trabajadores (bomberos) están expuestos a límites superiores a los 80 decibeles (dB) de ruido, lo cual, potencialmente le pudiese generar hipoacusia.

Entre las principales enfermedades a causa del ruido, en los espacios laborales se encuentra la hipoacusia, considerada como una amenaza para el equilibrio mental y la salud del trabajador cuando éste no puede hallar las soluciones y enfrentar el peligro psicosocial evidente, mostrando anomalías psíquicas como son ansiedad y miedo, variabilidades en estado de ánimo, perjudicando las interacciones interpersonales, inhabilidad para concentrarse, elevación del consumo de componentes psicotrópicos como alcohol, cigarrillo; además de señales e indicios físicos como dolores de cuello, cabeza, espalda, estomacales, contracción de músculo, insomnio, entre otras existencias psicosomáticas (González, 2016).

El impacto de los efectos del ruido en la organización se traducen un bajo desempeño profesional, merma en la productividad y bajo desarrollo laboral del trabajador, el cual al verse expuesto genera consecuencias propias de sus labores diarias como son insomnios rutinarios cuando se los expone a periodos largos de turnos nocturnos, pérdidas mínimas o máximas del sentido auditivo, el contacto con el fuego y el humus también les genera patologías pulmonares, entre otros factores que desencadenan el estrés.

Sobre el peligro psicosocial, el nivel de estrés profesional podría desencadenarse a partir de la exposición al ruido. El ruido, en condiciones o niveles más bajos pueden ser más perjudiciales en el contexto laboral, ya que entorpece en el dinamismo mental estimulando fatiga, irritación e inconveniente de concentración. También, los altos niveles de sonido apartan a los trabajadores, entorpeciendo la comunicación y disfrazando otros signos auditivos del entorno. El ruido es un estresor, especialmente cuando se desvía. El ruido descomunal y/o discontinuo entorpece con la concentración y es origen de fracaso, se aplica a la verbalización propia que se usa al pensar y regir los actos. En algunas situaciones se da un ajuste al sonido, sin embargo, este acomodo es una contestación al estrés y, como todas las

contestaciones demandan energía, una dilatada exhibición al ruido, puede llevar al agotamiento y deducción del rendimiento (House, 1981).

En la organización objeto de estudio, se presenta la necesidad de conocer si existe o no relación entre los niveles actuales del ruido, generado por los diferentes procesos o actividades que se realizan en los cuarteles del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil y los niveles de estrés laboral que mantienen los trabajadores.

## **1.2 Planteamiento del problema**

El Benemérito Cuerpo de Bomberos del Guayaquil, es una institución con 186 años de atención a los ciudadanos, cuya gestión es salvaguardar vidas y resguardar bienes por medio de acciones acertadas y eficaz en prevención y cuidado de urgencias en la colectividad de Guayaquil.

De acuerdo al tipo de prestación de servicios que brinda el Cuerpo de Bomberos Guayaquil, que contempla un esfuerzo operativo significativo, la profesión de bombero es considerada una profesión de alto riesgo. Las diferentes actividades como la asistencia o atención de urgencias de rescate, entre ellas las inundaciones, deslaves, incendios y asistencia pre hospitalaria, representan gran preocupación por los tipos de afectación o efectos en la seguridad física, ergonómica y la satisfacción psicológica del bombero de las principales filas del organismo.

La existencia de factores de riesgo físico como es el caso del ruido, es causada por tres elementos coyunturales propios de este tipo de empresas de servicio a la comunidad como son: los altos niveles de ruido por las alarmas y sirenas, las cuales deben ser escuchadas no solamente en los ambientes internos (cuarteles), sino también en los ambientes externos, calles y circuitos por donde se movilizan las motobombas hacia los lugares de destino, para alertar a la ciudadanía con el despeje de vías y al tránsito vehicular.

A partir de estas fuentes de riesgo, específicamente con el factor físico de ruido y sus visibles efectos en los trabajadores, se plantea como problema de investigación, la exposición a los niveles actuales de ruido en los cuarteles de bomberos de Guayaquil y su potencial efecto de estrés laboral en sus trabajadores.

## **1.3 Preguntas**

Las preguntas de investigación son:

- ¿Existe un nivel de estrés laboral en las hileras operacionales del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil?
- ¿De qué forma intervienen los factores de riesgo físico (ruido) en la aparición del estrés en los trabajadores?

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 General**

Determinar la correlación entre la exposición de niveles de ruido en el personal dedicado a la prevención y extinción de incendios y el estrés laboral.

### **1.4.2 Específicos**

- ✓ Evaluar el nivel de ruido y su impacto en el estrés al que se exponen los trabajadores operativos del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil para la activación de emergencias.
- ✓ Evaluar el nivel de riesgo de estrés laboral al que se encuentra expuesto el personal operativo que labora la institución.
- ✓ Evaluar medidas de corrección y/o prevención de las consecuencias negativas por la exposición al estrés laboral y el ruido.
- ✓ Evaluar a través de una estadística no paramétrica la relación entre los niveles de exposición al estrés laboral y cómo afecta el ruido laboral al que se expone el personal operativo del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil.

### **1.5 Justificación e importancia**

El presente estudio pretende determinar la correlación entre los niveles de exposición al ruido y el estrés al que se encuentran expuestos los bomberos durante cada activación de las emergencias, en una compañía de prevención y extinción de incendios. A partir de la determinación de la correlación, establecer medidas de prevención o corrección de los factores, tanto físicos como los psicosociales que están afectando a los trabajadores, en forma de patologías registradas en la morbilidad de la organización.

Este estudio permite proponer medidas, que directamente enlazan las acción correctiva o preventiva de las enfermedades ocupacionales, mediante el control del factor físico ruido, presente en las áreas de trabajo o cuarteles del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil, en caso de determinar la existencia de la correlación entre las variables de estudio.

Los dispensarios médicos del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil, están a cargo de la gestión de la medicina laboral, de todos sus trabajadores, por ende, es el responsable de manejar todo tipo de acción preventiva y exámenes clínicos y pruebas audiométricas. Por lo que, al realizar este estudio puede argumentar las posibles propuestas de mejora, para la prevención de enfermedades (de origen laboral) y cuidado de los trabajadores que potencialmente padecen.

# CAPÍTULO 2

## 2. MARCO TEÓRICO

### 2.1 Factores de riesgos psicosociales

Los factores de riesgo psicosocial están presentes en el entorno de trabajo y son percibidos por los trabajadores. Por sus tipologías son de diversa índole, tanto de condiciones individuales como organizacionales y por su relación intervienen en el ambiente psicosocial del organismo y salud de los trabajadores, consiguiendo ser de forma positiva o perjudicial, dependiendo de las capacidades particulares de cada persona (Zachmann, 2014).

Los riesgos psicosociales considerados como eventos en los que un trabajador podría sufrir perjuicios a su salud psíquica o física, como resultado de la influencia destructiva de las condiciones existentes en una institución que se presentan dentro del ámbito laboral en el área de trabajo, ejecución de la tarea sin indicar el perjuicio a la producción y complacencia laboral que éstas originan.

Entonces la discrepancia de estas dos concepciones reside en que los factores psicosociales son situaciones propias del lugar de trabajo y su ambiente laboral y que estas circunstancias influyen claramente positivamente y de manera negativa en el trabajador obedeciendo a sus capacidades, la forma en como los enfrenta convirtiéndose en ventajas de progreso o bien en advertencias, si éstos se muestran como dificultades que exceden los requerimientos y perspectivas del sujeto, disminuyendo su prosperidad.

En este sentido, cuando los elementos o factores se estiman en un nivel de riesgos, afectan de forma dañina concisamente a la salud psíquica y física del trabajador, proporcionando posibles secuelas las dolencias laborales que hoy por hoy, abordan a las estructuras como persecución y estrés laboral.

#### 2.1.1 Dimensiones de los factores de riesgo psicosocial

En cuanto a las condiciones o factores de riesgo psicosocial que generan estrés se puede mencionar, al contenido de trabajo, la sobrecarga y ritmo, entre otros, como se muestra en la Tabla 1.

Cada uno de estos factores representa la condición no adecuada para el trabajador, y que, al no estar en un equilibrio, una alta probabilidad que le genera estrés.

#### 2.1.2 Factores organizacionales y laborales

En la tabla 2 se muestran, tanto los factores organizacionales como laborales que se componen en: Los primeros en política y filosofía de la organización, cultura organizacional y relaciones industriales, los segundos en condiciones de empleo, diseño del puesto y calidad en el trabajo.

**Tabla 3**  
**Factores de riesgo psicosocial (estrés)**

<b>Contenido del trabajo</b>	Falta de variedad en el trabajo, ciclos cortos de trabajo, trabajo fragmentado y sin sentido, bajo uso de habilidades, alta incertidumbre, relación intensa
<b>Sobrecarga y ritmo</b>	Exceso de trabajo, ritmo del trabajo, alta presión temporal, plazos urgentes de finalización
<b>Horarios</b>	Cambio de turnos, cambio nocturno, horarios inflexibles, horario de trabajo imprevisible, jornadas largas o sin tiempo para la interacción
<b>Control</b>	Baja participación en la toma de decisiones, baja capacidad de control sobre la carga de trabajo, y otros factores laborales.
<b>Ambiente y equipos</b>	Condiciones malas de trabajo, equipos de trabajo inadecuados, ausencia de mantenimiento de los equipos, falta de espacio personal, escasa luz o excesivo ruido.
<b>Cultura organizacional y Funciones</b>	Mala comunicación interna, bajos niveles de apoyo, falta de definición de las propias tareas o de acuerdo en los objetivos organizacionales
<b>Relaciones interpersonales</b>	Aislamiento físico o social, escasas relaciones con los jefes, conflictos interpersonales falta de apoyo social
<b>Rol en la organización</b>	Ambigüedad de rol, conflicto de rol y responsabilidad sobre personas
<b>Desarrollo de carreras</b>	Incertidumbre o paralización de la carrera profesional baja o excesiva promoción, pobre remuneración, inseguridad contractual, bajo
<b>Relación Trabajo-Familia</b>	Demandas conflictivas entre el trabajo y la familia Bajo apoyo familiar. Problemas duales de carrera
<b>Seguridad contractual</b>	Trabajo precario, trabajo temporal, incertidumbre de futuro laboral. Insuficiente remuneración.

Fuente: Fernández, B. Factores y Riesgos Psicosociales, formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas, año 2010. Página No. 9.

Los factores organizacionales son la parte productora, pues éstos proporcionan las pautas del juego laboral por medio de políticas, valores, objetivos, modos de liderazgo, distribución del trabajo, entre otras, que pueden transformarse en estresores del sujeto Ver tabla 2.



Tabla 2

## Factores organizacionales y laborales de los riesgos psicosociales

<b>Factores organizacionales</b>	
<b>Política y Filosofía de la Organización</b>	Relación Trabajo-Familia
	Gestión de los Recursos Humanos
	Política de seguridad y salud
	Responsabilidad Social Corporativa
	Estrategia empresarial
	Política de Relaciones Laborales
<b>Cultura de la Organización</b>	Información Organizacional
	Comunicación organizacional
	Justicia Organizacional
	Supervisión/Liderazgo
	Clima laboral
	Representación Sindical
<b>Relaciones Industriales</b>	Convenios Colectivos
<b>Factores laborales</b>	
<b>Condiciones de empleo</b>	Tipo de contrato
	Salario
	Diseño de carreras
<b>Diseño del puesto</b>	Rotación de puestos
	Trabajo grupal
<b>Calidad en el trabajo</b>	Uso de habilidades personales
	Demandas laborales
	Autonomía y capacidad de control
	Seguridad física en el trabajo
	Apoyo social
	Horas de trabajo
Teletrabajo	

Fuente: Factores y Riesgos Psicosociales, formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas. Año 2010, Página No. 7

### 2.1.3 Efectos de los riesgos psicosociales

#### Acecho Moral en el Trabajo (Mobbing)

Conocido también en el mundo laboral como acoso psicológico, moral o psico - terror. El vocablo Mobbing procede de la expresión inglés "tomob" que en hispano significa asaltar, acosar. Se puede equiparar persecución moral o mobbing cuando un trabajador o grupo de trabajadores hostigan de forma psicológica a otro trabajador o grupo de éstos, de manera sistemática, es decir por lo menos una vez por semana y mediante un lapso extendido de unos seis meses, causando perjuicio físico y psicológico que acaba en indisposiciones laborales como abandono de trabajo, estrés, entre otros (Şensoy, 2014).

#### Violencia en el empleo

Es puntual precisar que la expresión violencia no refleja exclusivamente el uso del forcejeo físico, también es el ataque psicológico como la amonestación verbal, provocación, gritos, etc. Es decir, en el trabajo la intimidación es toda clase de

comportamiento que involucra la utilización del forcejeo físico o psicológico como amenaza en contra de otro u varios trabajadores, produciendo como secuela perjuicios psicológicos, heridas físicas hasta el fallecimiento o perjuicios psicológicos.

## **Burnout**

Conocido también como deterioro profesional o síndrome del quemado, y se describe esencialmente a este deterioro que sienten los trabajadores como la contestación dilatada al estrés enraizado laboral. Su dimensión se presenta en sus secuelas para el individuo como perturbaciones psicológicas, así como expresiones psicosomáticas, mientras para la estructura como disminución del rendimiento, ausencia laboral, deserción del puesto, entre otras (Meliá, 2014).

## **2.2 Estrés laboral**

### **2.2.1 Tipos de estrés**

El estrés desde sus raíces es de orden negativo, pero también existe estrés positivo, entre ellos existe el distrés y el eutrés que se pasa a discernir de la siguiente manera:

a) Distrés. – Es un estrés perjudicial o perturbador, por ser el que origina consecuencias dañinas en el progreso del sujeto, al éste no conseguir enfrentar y salir victorioso de un escenario amenazador, como puede ser el estilo de superioridad restrictivo, hallando a éste un estresor en el cual el doliente no puede sustituir las situaciones, no pudiendo de él implantar una salida (Prevecon, 2018).

b) Eutrés. - También conocido como estrés positivo, ya que causa el buen desempeño del individuo, desenvolver sus capacidades y realzar su autoestima, es decir cuando un trabajador ante peticiones extrema de trabajo, enfrenta el problema y concluye con la asignación requerida, al término el trabajador se hallará satisfecho y habrá ganado una práctica eficaz de este suceso (Prevecon, 2018).

### **2.2.2 Fases de estrés**

El estrés desencadena algunos tipos de reacciones desde la fase de alarma hasta la de choque (Ver figura 2.1) que se pasa a explicar de la siguiente forma:

- Fase o reacción de alarma. - Reside en la reacción inicial del individuo ante la aparición del estresor, el cuerpo se predispone rápidamente, reclutando todos los caudales factibles para la resistencia ante una demanda extra.
- Fase de choque. - Desplegándose signos y sintomatologías como acentuación de la onda cardiaca, reducción del bazo, presión muscular, acrecentamiento de la repetición respiratoria, dilatación de pupilas y baja de temperatura.

También se ostentan dos medios, el inicial es que la persona persiste en esta fase de forma rápida, o si logra aguantarla accede a la segunda etapa:

- Fase de resistencia. - Aquí el cuerpo lucha por el acoplo, condensándose en soportar aquello que a manera de advertencia ha entrado a su vida, la indagación por restablecer de momento el síndrome expresado en la primera fase. Se recalcan además las estrategias de resistencia (dumping), el trabajador intentará de varias formas salir avante y hallar el bienestar. Para ejemplarizar se puede mencionar la tenacidad de un elástico halado con

fuerza hasta estirarse, pero si este estiramiento supera el límite se entra en la fase última que es agotamiento.

- Fase de agotamiento. - Esta fase de estresor es dilatado y/o de mayor nivel, lo que induce la pérdida de acoplo de la persona conseguida en la fase antepuesta por medio de las tácticas de resistencia, se redundan las sintomatologías de la etapa de alarma, pero con gran intensidad, lo cual da ocasión a la debilidad del cuerpo, haciéndolo proclive a padecimientos crónicos y en extremos casos al fallecimiento. Fases que se describen en la figura 2.1 (Peiró, 2014).



**Figura 2.1 Fases del Estrés**

Fuente: Psicología forense. Efectos del estrés

### 2.2.3 Causas de estrés (estresores vinculados al trabajo)

Como primordiales estresores ligados al ambiente laboral se puede enumerar los siguientes (Vargas, 2015):

- Factores mecánicos. - Los que demandan labor corporal altamente pesado o por opuesto demanden insuficiente actividad corporal.
- Factores químicos. - Elementos nocivos que aquejen la salud del trabajador.
- Riesgos. - El suceso de padecer accidentes de trabajo, además de la manifestación futura o actual de padecimientos profesionales.
- Monotonía. - Son trabajos con acciones repetitivas subestimadas o por el inverso, trabajos exagerados y la extensión de éstos.
- Poco descanso. - Estas son las tareas desmesuradamente largas con ausencia de vacaciones entre ciclos, o tiempo insuficiente para almuerzo o recreación diaria.
- Compensación económica insuficiente. - se refiere que no están de acorde al encargo, sobrecarga mental, peligro y otras tareas específicas, además de bonos, canon de jubilación, entre otros.
- Inseguridad Laboral. - Despido o factor amenazador a éste.

- Poca preparación. - Esto es del trabajador y los requerimientos del lugar de trabajo.
- Inadecuadas Relaciones interpersonales. - Del trabajador con sus jefes, compañeros, subalternos y clientela interna como externa.
- Atascamiento. - Ausencia de progreso profesional, posibilidades de ascenso, no desarrollo, esquemas de carrera inadecuadas.
- Frustración. - Por ausencia de motivación, competencia, compañerismo, empleo mal remunerado, problemas con la gerencia o competencias entre compañeros.

#### **2.2.4 Consecuencias del estrés**

Las secuelas del estrés se manifiestan en forma de sintomatología psicológica y somática, afectando al- trabajador de manera extendida. Algunas de estas consecuencias son:

Consecuencia física. - Aqueja a miembros vitales como corazón, estómago, vasos sanguíneos, músculos y riñones, además de enfermedades a la piel, se puede identificar problemas para respirar, letargo, mareo, debilidad física, indigestión, tensión muscular, dolores de cabeza, variedades abruptas en el periodo menstrual, hemorragias, apetencia irregular, insomnio, sudoración extrema, taquicardia, dolores de pelvis y espalda, irritación de colon, hipertiroidismo, ulceración de abdomen, asma (Bilotta, 2013).

Consecuencias psicológicas. - Variaciones que se originan al grado del sistema nervioso céntrico, afectando al cerebro, los síntomas que se observan son desde ansiedad excesiva, dificultades del sueño, inhabilidad para tomar decisiones, desorden, desconcentración, supresión del deseo sexual, déficit de atención, abuso de tóxicos, mal humor, exceso de dulces o comida, además de fármacos, y esto puede venir acompañado por insomnio, depresión y fobias, en casos exagerados tentativa de suicidio (Bilotta, 2013).

Consecuencias sociales. - Se debe considerar que el estrés no solo perturba al individuo que lo soporta, sino con quienes el enfermo reside en su ambiente familiar y laboral. Logrando que las amistades que se desplieguen objeto de interactuar con otros individuos en estos contornos se deterioren, originando consecuencias secundarias derivadas del estrés como ataque a compañeros, problemas familiares como acometida a la pareja amorosa, hijos, padres, rompimiento del hogar, deserción de trabajo, sin indicar las secuelas que las adicciones producen a nivel social y a familiares.

Consecuencias conductuales. - Alteraciones en la conducta normal de la persona como es no hablar claro, pero apresuradamente, o tartamudeo, oscilaciones o tics, descargas emocionales, carencia de apetito, aislarse, irritación, hipersensibilidad, ataque, humor nervioso, etc. angustia y temor.

Consecuencias a nivel laboral. - A continuación, se puede mencionar las principales:

- Variaciones en el tiempo del calendario laboral, llegar retrasado, abandonar el puesto de labores o salida precedente a la hora de terminación.
- Ausencia laboral

- Destrucción de las relaciones interpersonales
- Irritación y quejas habituales hacia superioridades
- Deducción de la actividad laboral
- Demora de tareas
- Descontento laboral
- Incitar incidentes de trabajo, provocado por descuidos (Peiró, 2013).

### **2.2.5 Evaluación del estrés**

El procedimiento de evaluación utilizado para la exposición al ruido exige, como norma general, la medición de los niveles de ruido que se ejercen rutinariamente a nivel de los cuarteles de cuerpo de bomberos de Guayaquil, el mismo que se lo detecta por medio de un panel central, control visual y sonoro permanente, detectores difusores de sonido (BCBG, 2016).

Para la evaluación del estrés laboral se toma en consideración los estresores potenciales de la estructura, establecidos por las condiciones psicosociales y físicas del trabajo; delimitadas características particulares que hacen que estas circunstancias se puedan distinguir como intimidaciones a su seguridad, progreso laboral y/o conveniencia física o psíquica; y las consecuencias del estrés que en este caso se convertirán en decrecimiento de la productividad, aumento de la rotación, ausencia y accidentes, y costos procedentes del quebranto de la salud.

Por la complejidad de factores comprometidos en la concepción de estrés, no hay un instrumento exclusivo para realizar la evaluación, sino que es menester utilizar distintos métodos y poder evaluar tanto estresores como moduladores, indicaciones de estrés y deducciones en las dos vertientes como son la individual y de estructura. Entre los procesos manejados en la evaluación están: Listas de chequeo, cuestionarios y escalas sobre el estrés, inventarios sobre las características personales, indicadores bioquímicos, indicadores electrofisiológicos, cuestionarios sobre problemas de salud (Peiró, 2013).

### **2.2.6 Prevención del estrés**

Para prevenir el estrés laboral se constituye lo siguiente:

Indicador o horario de trabajo: delinear los horarios de trabajo de modo que impidan problemas con las exigencias y compromisos externos al trabajo. Los itinerarios de los turnos rotatorios deben ser estables y previsible.

Control: permitir que los trabajadores contribuyan ideas a las decisiones que perturben a su trabajo.

Obligación de trabajo: asegurarse que los requerimientos de trabajo sean relacionados con las destrezas y recursos del trabajador y obtener su mejoría después de labores físicas o mentales especialmente rigurosos.

Dimensión: diseñar las labores de manera que concedan sentido, estímulo, efecto de plenitud y la ocasión de hacer manejo de los adiestramientos.

Encargos: definir visiblemente los papeles y compromisos en el trabajo.

Ambiente social: crear momentos para interactuar socialmente, abarcados el apoyo moral y ayuda relacionados directamente con el trabajo.

Perspectiva: evitar la imprecisión en temas de permanencia laboral e impulsar el avance profesional (OIT, 2016).

## **2.3 Ruido**

### **2.3.1 Niveles de ruido**

El ruido se percibe combinado con el progreso económico de los países; por lo que entre más grande y próspera esté una ciudad, los niveles de ruido se acrecientan.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), expone que los ruidos de 60dB o más se califica como peligroso para salud de ser humano; de 85dB - 90dB se estima fuerte y de los 130 dB en adelante es dolorido. Para establecer si un ruido es malo o no obedece a varios elementos, la reproducción del ruido, la periodicidad y sensibilidad del destinatario (OMS, 2017).

La Organización Mundial de la Salud (OMS), constituye que las secuelas del examen audiométrico pueden ser catalogados, según su Promedio Tonal Puro (PTP) de la siguiente manera:

- De 0 dB. a 25 dB.: Normalidad Auditiva.
- De 25 dB. a 40 dB.: Hipoacusia leve.
- De 41 dB. a 60 dB.: Hipoacusia moderada.
- De 61 dB. a 90dB.: Hipoacusia severa.
- Sobre los 90 dB.: La pérdida auditiva es profunda.

Para obtener el PTP se utiliza las frecuencias 0,5 kHz., 1 kHz., 2 kHz. y 4 kHz.

### **2.3.2 Efectos perjudiciales del ruido en el trabajo**

Etimológicamente el ruido es un sonido molesto, agudo al oído y perturbador cuando se lo expone constantemente sobre todo en lugares cerrados, el ruido pasa a ser un sonido que cuando es manejado en niveles bajo puede estar presente en innumerables tipos de ambientes, sin embargo, hay otro tipo de sonidos que está catalogado como ruido industrial y es el que está presente en fábricas, industrias y en ambientes particulares como pueden ser eventos y fiestas masivas, donde los niveles de ruido pasar los 70 a 80 dB.

El ruido es contemplado como un componente contaminante con secuelas perjudiciales para una persona. Es un inconveniente social y medioambiental. La prolongada exposición al ruido acrecienta la presión sanguínea y el agotamiento, entre otros padecimientos que se detallan a continuación:

- **Deducción de la capacidad sensorial temporal:** se dice que un oído sujeto a intensidad repetidamente se agota y tarda entre 12 y 16 horas en reintegrar su normalidad. Si luego de pasar ese tiempo los cambios persisten, los daños podrían ser permanentes.
- **Falta de audición:** es el primer síntoma, el cual no escuchar los ruidos altos. Si en su diario vivir el individuo persiste en el ruido, comienza a afectar los ruidos más bajos. Esta falta de audición puede generarse también por una manifestación breve, pero con impulsos fuertes, como los provocados por una herramienta para poner clavos. Las percusiones también pueden perforar la membrana del tímpano y provocar acúfenos.
- **Acúfenos:** producidos por una excesiva exposición al ruido, pudiendo ser el síntoma de que el tímpano está siendo perjudicado.
- **Acentuación del riesgo de accidentes:** puede entretener a los trabajadores, que serán más expuestos a ejecutar errores. También puede disimular el sonido de una señal de aviso o imposibilitar escuchar o entender las ilustraciones sonoras.
- **Variación del intercambio oral:** tener que elevar la voz en la conversación por ser el sonido ambiental superior de lo normal.
- **Estrés:** incitado por la no concentración, elevación de la voz etc. El ambiente físico podría ser un origen de estrés para el trabajador, si las circunstancias no son las apropiadas. Además puede llevar a movimientos fisiológicos como la acentuación de la presión, siendo perjudicial en el sueño (Kiversal, 2019).

### 2.3.3 Efectos del factor físico ruido a nivel de cuarteles

Dentro de los riesgos físicos, el ruido es uno de los elementos de mayor afectación directa e indirecta al ser humano, ya que sin tocarlo, sin verlo, afecta directamente a la salud del trabajador llegando inclusive a causar la pérdida parcial y hasta total de la audición, cuando no es tratado en los ambientes de exposición cierto grado de molestia dependiendo este del nivel de ruido al que se es expuesto esto traerá consigo baja en los niveles de atención por la variación de lo que se escucha bajo nivel de confort, desconcentración en las tareas y por supuesto aumento de la irritabilidad. Al existir una exposición constante y cotidiana este puede ocasionar, sea este de empresas de manufacturas, de comercialización o en este caso bomberil, cansancio, ansiedad, alteración nerviosa, irritación, lo que indirectamente puede generar enfermedades cardiovasculares (Alonso, 2016).

### 2.3.4 Prevención del ruido laboral

En los entornos laborales, es imperioso considerar algunas de las medidas siguientes de prevención del ruido laboral (Moreno, 2016):

- Excluir el ruido en la fuente transmisora (substituirlos por menos ruidos, trasladar equipos).
- Reducir el ruido incorporando materiales aislantes.
- Restringir el tiempo de despliegue del trabajador al ruido.
- Corregir o desarrollar el mantenimiento en cualquier falla en un equipo que origine ruidos por arriba de los resistibles.
- Efectuar inspecciones en el puesto de trabajo.

- Proveer protectores sonoros a los trabajadores y ordenar su uso.
- Realizar programas de capacitación consignadas a los trabajadores, como intermedio de concientización de las secuelas del ruido.
- Realizar la atención de la salud del trabajador de manera periódica (exámenes de audiométricos y salud).



# CAPÍTULO 3

## 3. MARCO METODOLÓGICO

Para el presente estudio se desarrolla la siguiente metodología que considera la ejecución de las siguientes actividades:

- Resolución del tamaño de la muestra global y específica de la población en estudio.
- Análisis Impacto del ruido y como este interfiere en niveles altos generadores del estrés laboral.
- Evaluación audiométrica, seguridad e higiene laboral para el control de los niveles de ruido industrial, técnica no paramétrica.
- Aplicación de Chi cuadrado para la determinación de la correlación entre las variables de estudio.

### 3.1 Determinación de la muestra de estudio

Para el desarrollo de estudios muestrales globales (empresas o instituciones grandes); se debe lograr tener una muestra representativa que hable por el conglomerado poblacional estudiado y a través del cual se pueda tener un segmento al que se le pueda aplicar las técnicas de observación no paramétricas.

La población universo del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil es de 550 trabajadores de los cuales se obtuvo una muestra binomial objetivo de 226 trabajadores, a los cuales se les aplicará una encuesta (ver anexo 4); servicio a través de la escala de Likert para el conocimiento de su entorno laboral y los probables efectos del estrés en su campo rutinario del trabajo.

La fórmula se usa con el fin de tener un número de trabajadores representativo y técnico que hable en la práctica por la totalidad de los trabajadores vinculados en el estudio, esta muestra es binomial ( $p = 50\%$  de éxito,  $q = 50\%$  de fracaso); tomando en consideración la población universo que es de 550 trabajadores, un margen de error de  $\pm 5\%$  y un nivel de confianza del 95%.

### 3.2 Impacto del ruido y su evaluación en el nivel de estrés laboral

La prevención de niveles sonoros en el interior cuartel de bomberos, fue realizado en los sitios siguientes: bahía de motobombas, área de descanso, área de triturado, área de ingreso, área de desmolde, área de reuniones, bodega y guardianía.

Las mediciones se plasmaron los días 14, 15 y 21 de marzo de 2021 en diferentes horas de trabajo, con el propósito de conseguir una media de nivel sonoro que se acomode al entorno que se convive adentro del cuartel de bomberos y cotejarlo con el nivel aceptable de presión auditiva según los tres turnos de trabajo determinados.

### 3.3 Evaluación médica (audiometría)

La evaluación auditiva se realiza a través de una serie de exámenes que permiten a un grupo de trabajadores detectar el grado de disminución en la sensibilidad auditiva.

La división de salud ocupacional del Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil, conjuntamente con la división de riesgos laborales del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, desarrollaron 275 pruebas audiométricas, es decir más allá de la muestra técnica seleccionada para este estudio que es de 226 trabajadores, a los cuales se les hizo la evaluación médica de real importancia en la otología, que ha dado origen a una disciplina científica llamada audiología. Esta se basa en un examen clínico (incluyendo el uso de diapasones); que son esenciales para la configuración de las mediciones aplicadas a los trabajadores, las cuales se realizan utilizando instrumentos electrónicos.

Los diferentes tipos de evaluaciones son:

1. Audiometría clásica.
2. Evaluaciones especiales:
  - A. Audiometría de alta frecuencia.
  - B. Pruebas supraliminales.
  - C. Audiometría de juego y de reforzamiento visual.
3. Logaudiometría (audiometría verbal).
4. Audiometría a campo libre.
  - A. De juego y reforzamiento visual.
  - B. Con y sin audífonos.
5. Audiometría de potenciales evocados auditivos.
6. Audiometría de emisiones otoacústicas.
7. Inmitancia acústica - timpanometría.

### **3.4 Mediciones de higiene (ruido laboral)**

La audiometría es el examen fundamental para la medición de audición. Se busca determinar el umbral (el estímulo de menor intensidad que es capaz de percibir el oído) para cada una de las frecuencias. Los tonos puros generados electrónicamente por un audiómetro, se envían a través de fonos (conducción aérea) o de vibradores óseos (conducción ósea).

El examen se hace en una cámara silente. Los umbrales para distintas frecuencias se miden en decibeles (medida de intensidad). Las frecuencias que se usan en audiometría convencional para conducción aérea son: 250 - 500 - 1000 - 2000 - 3000 - 4000 - 6000 - 8000 Hertz (ciclos por segundo). Las frecuencias que se usan en audiometría convencional para conducción ósea son: 250 - 1000 - 2000 - 4000 Hertz. El informe escrito se llama audiograma. Hay distintas formas de audiogramas, siendo el más común el descrito en el Anexo 1.

En pérdidas neurosensoriales los umbrales de ambas curvas (aérea y ósea) están aumentados y las curvas son iguales. Si un oído tiene una pérdida severa de audición

neurosensorial y se le pone un tono de 50 dB; 50 dB son lo suficientemente intensos como para ser llevados por conducción ósea (por los huesos del cráneo) al oído opuesto, teniendo el paciente la sensación que escucha. Esto daría un audiograma falseado. Por lo tanto, se usa en estos casos sonido (en el oído opuesto al que se está examinando) para enmascarar este efecto. Esta técnica se llama enmascaramiento y está descrita en detalle en las referencias. Se menciona aquí como concepto que cuando exista una diferencia de audición (neurosensorial o conductiva) entre ambos oídos de 40 dB o más debe usarse enmascaramiento. En pérdidas mixtas, los umbrales de ambas curvas están aumentados, pero los de conducción aérea están más altos. Ver Anexo 2.

### **Exámenes pre ocupacionales**

Ejecutar los exámenes respectivos médicos precedentes al curso de adiestramiento de bomberos y a la inscripción de los miembros nuevos a sus lugares de trabajo, con el propósito de saber su estado de salud actual y la aptitud mental y física para un trabajador antes de entablar la relación laboral, manejo el cual es responsable el médico de la institución.

### **Exámenes periódicos**

La legislación ecuatoriana establece que las instituciones se implican a efectuar los exámenes médicos a todos los trabajadores que trabajen en el Cuerpo de Bomberos. Los chequeos médicos iniciales, pre ocupacionales, de reingreso y deberán ser de forma anual a todos los trabajadores, el médico encargado deberá registrar los certificados y estar atento a la valoración todos los años, dichos exámenes son archivados y bajo protección del médico, conservando las reservas pertinentes.

Examen que entrega información subjetiva del nivel de audición de los sujetos expuesto a altos ruidos laborales y sustancias tóxicas, cuyo objetivo es establecer los umbrales del sujeto en todas las frecuencias audiométricas (ver anexo 3), incluyendo la 3000 y 6000 Hz., importantes para establecer el daño producido por los agentes contaminantes.

## **3.5 Análisis correlacional (Chi cuadrado)**

### **3.5.1 Proceso para la prueba estadística Chi cuadrado $\chi^2$**

La técnica no paramétrica del Chi cuadrado (análisis estadístico); es un análisis de correlación que se lo puede hacer mediante una cola (una variable); dos colas (dos variables); con el efecto de determinar qué relación tiene unos datos con respecto a otro dato y ver la aproximación de causa – efecto entre ellas.

La prueba Chi cuadrado, también denominada la prueba de bondad y ajuste, es una de las pruebas estadísticas más comunes, en donde las frecuencias esperadas de las dos variables ruido y estrés laboral, son iguales. Esto se lo hace para comparar una distribución observada con una distribución esperada. La prueba Chi cuadrado es un procedimiento sistemático que sustenta el cálculo para poder afirmar o anular la hipótesis, establecer las hipótesis nula y alternativa que se dan al inicio de este capítulo, seleccionar el nivel de significancia que es igual al error tipo 1. Por tanto, la probabilidad de que se rechace la hipótesis nula es de 0,05. Luego, se selecciona el estadístico de prueba, el cual sigue la distribución Chi cuadrado ( $X_2$ ). El siguiente paso formula la regla de decisión, que es donde se determina la región donde se

acepta la  $H_0$  en la región de rechazo y por último se calcula al valor de Chi cuadrado que da paso a tomar la decisión.

Esta prueba se la determina en seis pasos.

1. **Planteamiento de las hipótesis estadísticas.** - inicialmente hay que establecer una hipótesis nula y una hipótesis afirmativa de tal forma que al determinar matemáticamente la prueba se pueda negar o afirmar la correlación entre dos variables, en este caso los trabajadores que participaron en las pruebas audiométricas y salieron con patologías de audición, versus los desencadenantes del estrés laboral, el cual causa algunas derivaciones psicológicas y de entorno social.
2. **Decidir la prueba estadística apropiada.** - la técnica Chi cuadrado puede partir en base a una cola, dos colas o más variables, dependiendo de cómo se la quiera correlacionar, en este caso el Chi cuadrado pasa a ser de dos colas, nivel de ruido(db) (X), estrés laboral de número de trabajadores (Y)
3. **Elegir el grado de significancia estadística.** - El **nivel de significancia**, también denotado como alfa o  $\alpha$ , es la probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera.
4. **Determinar el valor Chi crítico.** - el valor del Chi crítico o valor de la tabla es el determinante fundamental para el caso de un análisis de dos colas que se da a los extremos positivo y negativo de la curva de gauss, en el caso de este estudio, este valor es de 27,7.
5. **Calcular la Chi obtenida o calculada.** - luego de desarrollar el modelo estadístico del Chi cuadrado, se obtuvo el valor de 47.5
6. **Concluir.** - con lo cual se concluye que no existe una correlación directa entre los factores de riesgo de ruido detectado en los cuarteles del cuerpo de bomberos versus los probables efectos del estrés laboral generado en los trabajadores por determinantes psíquicas, patológicas y de entorno social.

A continuación, se aplican los pasos de la prueba estadística:

#### a) Prueba de hipótesis

$H_i$ : La presencia de exposición a los niveles de ruido en los cuarteles del Benemérito Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Guayaquil, incide directamente en la generación de estrés laboral en el personal operativo de la institución.

#### Hipótesis nula

$H_0$ : La presencia de exposición a los niveles de ruido en los cuarteles del Benemérito Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Guayaquil, **no** incide directamente en la generación de estrés laboral en el personal operativo de la institución.

### 3.6 Plan de controles

En el capítulo 4 se detalla el plan de controles que va desde la programación de exámenes y pruebas audiométricas que deben desarrollarse como políticas institucionales, por lo menos dos veces al año y un plan de controles relacionados a la seguridad industrial que refiera a implementos y dispositivos de protección para labores internas y externas (extinción y dominio de incendios); lo cual tiene que venir de la mano de un plan de capacitación integral.

## CAPITULO 4

### 4. RESULTADOS

#### 4.1 Determinación de la muestra de estudio

El propósito de la estadística diferencial, es averiguar algo acerca de una población que esté basado en una muestra, en este caso del universo de trabajadores y trabajadoras que laboran en el Cuerpo de Bomberos de Guayaquil, esto con el objetivo de observar y medir cual es la correlación que existe entre los bomberos que trabajan en los diferentes cuarteles de la institución y los niveles de estrés a los que se ven sometidos por uno de los factores físicos de mayor incidencia como es el ruido.

Esto se lo hace ante la imposibilidad física de poder verificar los elementos del estudio cuando una población, en este caso del cuerpo bomberil es muy grande o cuando el costo de las pruebas como el determinar los niveles de ruido, es decir los exámenes audiométricos son muy costosos y en grandes cantidades.

Para esto se utilizó un tipo de muestreo aleatorio simple, de tal forma que la muestra seleccionada de cada trabajador bomberil tenga la misma posibilidad de ser seleccionado en el muestreo. Sin embargo, vale recalcar que al estar las sirenas instaladas en los cuarteles y en las motobombas, se le ha dado preferencia en el estudio a los trabajadores que están directamente relacionados a los cuarteles, en el servicio de incendios y emergencias.

La fórmula a utilizar para el presente estudio es la de población finita.

**n**= tamaño de la muestra.

**N**= tamaño de la población.

**p** = posibilidad de que ocurra un evento,  $p = 0.5$

**q** = posibilidad de no ocurrencia de un evento,  $q = 0.5$

**e** = error, se considera el 5 %;  $e = 0.05$

**z** = nivel de confianza, que para el 95 %,  $Z = 1.96$

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{(N-1)E^2 + Z^2 * P * Q}$$

**Figura 4.1 Fórmula de la muestra**

Fuente: J.C. López. Cálculo del tamaño de la muestra: enfoque práctico de sus elementos necesarios. Año 2015

#### 4.1.1 Aplicación de la fórmula

$$n = \frac{550 * 1,96^2 * 0,05 * 0,95}{0,05^2 * (550 - 1) + 1,96^2 * 0,05 * 0,95}$$

$$n = 226$$

#### 4.2 Resultados: Impacto del ruido y su evaluación en el nivel de estrés laboral

Se estudia 226 trabajadores con estrés laboral, cuya distribución por sexo, edad promedio, se exponen más adelante. Para poder determinar los casos por estrés laboral en efectos tales como: la imposibilidad de conciliar el sueño, jaqueca y dolores de cabeza.

Por otro lado, al no poder tener un sueño reparador más el estar expuestos a los altos niveles de ruido les va a generar sensación de cansancio extremo y agotamiento. En comunicación con los estresores señalados anteriormente, este tipo de trabajador es propenso a la disminución de interés sexual, respiración entrecortada o sensación de ahogo.

A causa del ruido excesivo, para aquello se ha recurrido a un análisis estadístico, con la aplicación: Estadística descriptiva básica; Análisis de pruebas no paramétricas: Chi cuadrado para muestras cualitativas, de una muestra en la que se ha tomado una población de 114 trabajadores diagnosticados con estrés laboral derivados de exámenes con patología auditivos, emitidos por la División de Riesgos y Salud Ocupacional del Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social de la ciudad de Guayaquil.

#### Estadística descriptiva básica

El estudio de la estadística por lo general se divide en dos categorías: estadística descriptiva y estadística inferencial. Es el conjunto de métodos para organizar, resumir y presentar los datos de manera informativa, en este caso de las encuestas y de los parámetros de exámenes elaborados a los trabajadores del cuerpo de bomberos de Guayaquil.

#### Resultados de la encuesta realizada

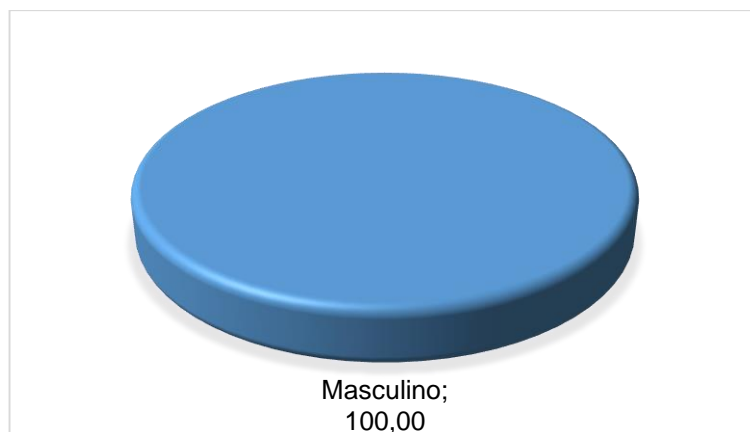
Pregunta No. 1: ¿Genero de la Población Investigada?

Objetivo: Conocer el género de la población investigada.

**Tabla 3**  
**Distribución de los trabajadores diagnosticados con estrés laboral, según grupos de sexo**

Sexo	No. de trabajadores	% de Part.
Masculino	226	100,00
Femenino	0	0,00
<b>Total</b>	<b>226</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Departamento de personal del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil.



**Figura 4.2. Distribución porcentual de los trabajadores según sexo**

Fuente: Ordoñez J., 2021

**Resultados:** Del total de la muestra de 226 trabajadores con estrés laboral, el 100% son del género masculino (Ver tabla 3 y figura 4.2).

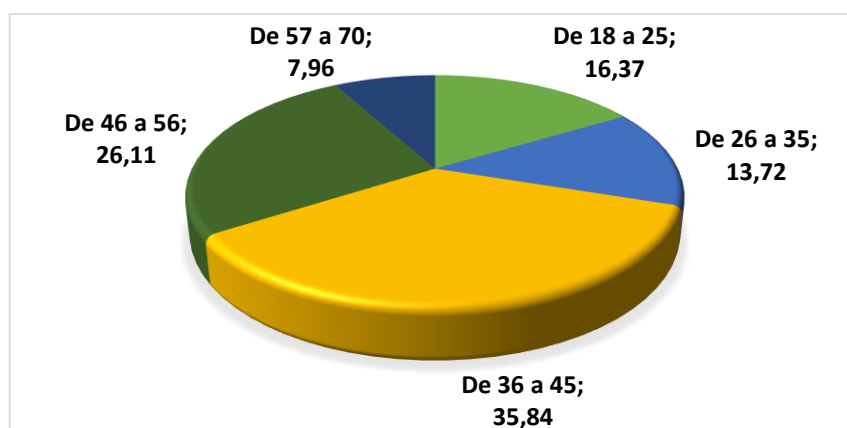
Pregunta No. 2: ¿Edad de la Población Investigada?

Objetivo: Saber la edad de la población investigada.

**Tabla 4**  
**Edad promedio de los trabajadores con estrés laboral del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil**

Edad	No. De Trabajadores	%
De 18 a 25	37	16,37
De 26 a 35	31	13,72
De 36 a 45	81	35,84
De 46 a 56	59	26,11
De 57 a 70	18	7,96
<b>Total</b>	<b>226</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Departamento de personal del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil



**Figura 4.3. Edad promedio de los trabajadores del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil (En porcentajes)**

Fuente: Ordoñez J., 2021

**Resultados:** La edad promedio de los trabajadores expuestos a ruido excesivo se muestra en la figura 4.3, donde se observa que el mayor número de afectados está en una edad entre los 36 a 45 años de edad, es decir un 35,84% (81 personas) del total de 226 encuestados, siguiéndole en orden de importancia los trabajadores entre los 46 a 56 años de edad, con el 26,11%, en tercer lugar, están los trabajadores de 26 a 35 años de edad con el 13,45% del total.

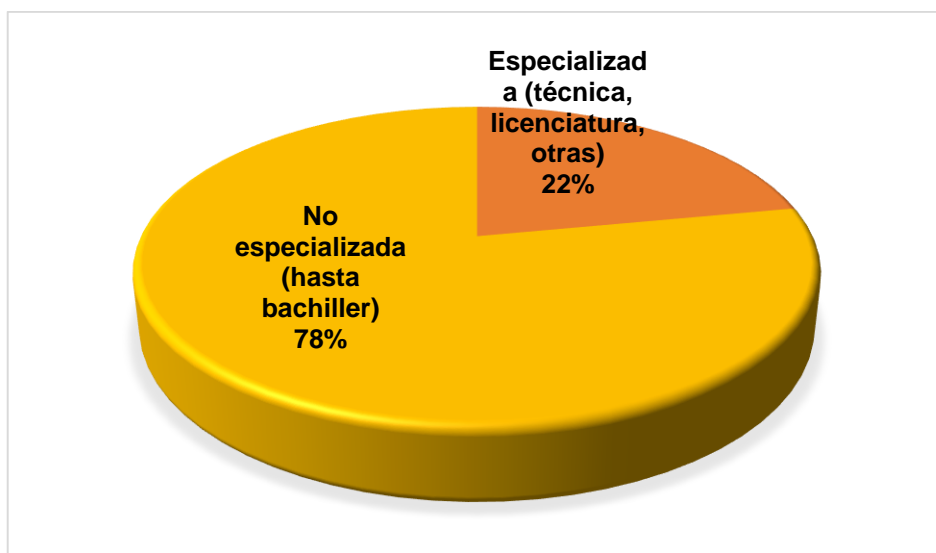
Pregunta No. 3: ¿Nivel de Educación de la Población Investigada?

Objetivo: Conocer el nivel de Educación de la Población Investigada.

**Tabla 5**  
**Nivel de educación de los trabajadores diagnosticados con estrés laboral**

Nivel de Educación	No. de trabajadores	%
Especializada (técnica, licenciatura, otras)	50	22
No especializada (hasta bachiller)	176	78
<b>Total</b>	<b>226</b>	<b>100,00</b>

Fuente: Departamento de personal del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil.



**Figura 4.4. Nivel de educación de los trabajadores encuestados**

Fuente: Ordoñez J., 2021

**Resultados:** El nivel de educación de los trabajadores encuestados se observa en la figura 4.4, donde se distingue que el mayor número de afectados solo han obtenido el bachillerato, es decir un 78% (176 personas) del total de 226 encuestados, el 22% restante poseen alguna especialidad como una tecnología o licenciatura, es decir 50 trabajadores.

En la tabla 6 se detalla el estrés laboral encontrado en 226 trabajadores que laboran en el cuartel de bomberos de la ciudad Guayaquil, según los rangos de niveles sonoros, - tanto en su jornada laboral diurna y nocturna, en donde en los niveles de ruido de 68 a 82 dB se tiene a 90 trabajadores, mientras que para el rango de 83 a 100 dB están 24 trabajadores.

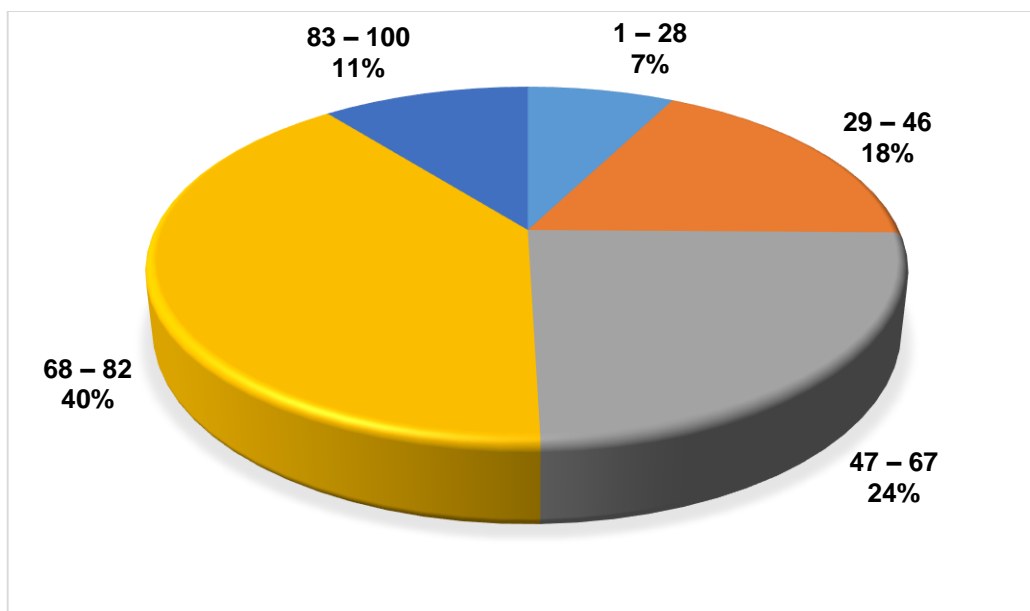


Tabla 6

**Rango de niveles sonoros al interior del cuartel de bomberos (Jornada diurna y nocturna) en decibeles**

NIVEL DE RUIDO EN DB	ESTRÉS LABORAL TRAB.
1 – 28	17
29 – 46	40
47 – 67	55
68 – 82	<b>90</b>
83 – 100	<b>24</b>
	226

Fuente: Cuerpo de bomberos de Guayaquil; Estaciones de Servicios, año 2021



**Figura 4.5. Rango de niveles sonoros al interior del cuartel de bomberos (Jornada diurna y nocturna) en decibeles**

Fuente: Ordoñez J., 2021

### 4.3 Evaluación médica (audiometría)

Los resultados de una audiometría en algunos casos, no entregan una información ciento por ciento veraz de la realidad auditiva de cada trabajador, para aquello se tendría que hacer un examen profundo y personalizado de un otorrinolaringólogo, sin embargo, los equipos utilizados en audiometría, tales como los audiómetros de alta frecuencia, el simulador de test, otocheck biológicos, los audiómetros diagnóstico clínico, los audiológicos y los simuladores electroacústicos para seguridad ocupacional, forman parte de los elementos de análisis en las áreas de salud ocupacional para estudios de oído, en el que se analiza frecuencias relacionadas con la conversación (500, 1.000 y 2.000 Hz); estos parámetros fueron necesarios para establecer alteraciones

provocadas por frecuencias agudas a los trabajadores de cuarteles de bomberos de la ciudad de Guayaquil, exámenes que fueron realizados por la división de riesgos de trabajo del Institución Ecuatoriano de Seguridad Social.

En base a las escalas de edad y resultados individuales de la tabla 7, que se desarrolló en trabajadores en mayor rango de edad, que van desde los 36 hasta los 70 años de edad, es decir de una participación del 69,9% del total de trabajadores, se pudo determinar que las patologías de audición que presentaron 77 trabajadores, están relacionadas a los altos niveles de ruido que se muestran en los cuarteles bomberiles y a las sustancias tóxicas a los que se ven sometidos cuando les toca el trabajo de mitigar los incendios, los cuales permiten un intercambio gaseoso (humos negros); lo cual genera daños no solo en el sistema auditivo, sino también en las células ciliadas externas.

A parte del ruido, la investigación realizada a los factores físicos asociados al ruido, permiten establecer que las sustancias tóxicas, como el anhídrido carbónico y el humus, generan pérdida en la salud auditiva, por ende, la implementación de exámenes audiométricos para establecer los daños que genera una sustancia tóxica o el ruido, es necesario desarrollarlas anualmente, no solamente en trabajadores bomberiles, sino en trabajadores de las telecomunicaciones, en vigilantes de tránsito y todos aquellos trabajadores que están en contacto con ruido constante y por arriba de los niveles adecuados.

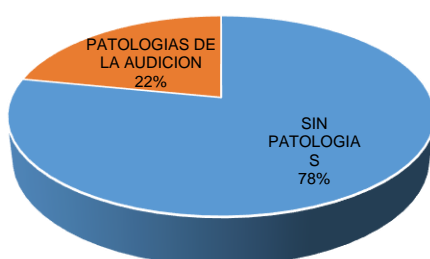
**Tabla 7**

**Resultados de patologías audiométricas**

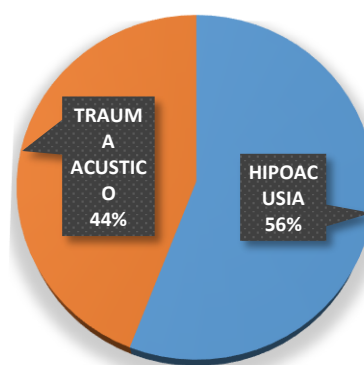
Total de audiometrías	Patologías de la audición
275	77

Hipoacusia	Trauma acústico
43	34

**Porcentaje de patologias de la audicion**



**Trastornos auditivos**



Fuente: Departamento de personal del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil, 2021

#### 4.4 Mediciones de higiene (ruido)

Los resultados audiométricos desarrollados a 275 trabajadores queda establecido de la siguiente forma, el 78% de los exámenes presentan audición dentro de los rangos normales, mientras que a 77 trabajadores, es decir el 22% se les detectó una leve

disminución en el nivel auditivo, obteniéndose 15 dB en el oído derecho y 17,6 dB en el oído izquierdo, parámetros que apuntan a que este grupo de trabajadores ya presentan traumas acústicos establecido por Larsen, especialista en análisis audiométricos, el cual indica que los trabajadores que están sometidos a elevados y constantes decibeles altos de ruido, su sistema auditivo cae en los niveles de 15 a 20 dB y al estar trabajando por muchos años en este tipo de instituciones, en donde las alarmas y las sirenas tienen presencia constante, es posible relacionar una reducción en la agudeza auditiva versus el número de años de labores como bomberos, lo cual irá creciendo en este tipo de ambiente.

Es posible determinar que los exámenes en la mayoría de los casos muestran caída de frecuencias entre 4 y 6 kHz, que no supera los 10 dB en el 78% de los trabajadores, sin embargo, para los trabajadores estables, bomberos rentados de cuarteles, no se descarta que la generación de ruido constante a mediano plazo, desarrolle daños en la zona basal de la cóclea que es la zona auditiva que recepta las frecuencias agudas.

La Organización Internacional para la Normalización, que estudia las pérdidas auditivas inducidas por ruido (PAIR); dice que las pérdidas auditivas en trabajadores bomberiles comienzan en los tramos de sonido que van de los 3 a 6 kHz. Estas escalas de análisis contemplan deterioro en frecuencias cuando el trabajador bomberil mantiene conversaciones a distancias cortas, pudiéndose clasificar como un trauma acústico según la escala de Early Loss Index (E.L.I.). La descripción de los análisis de exámenes audiológicos se presenta en el anexo 3.

#### **4.5 Análisis correlacional (Chi cuadrado)**

##### **Análisis correlacional, factor físico ruido versus estrés laboral**

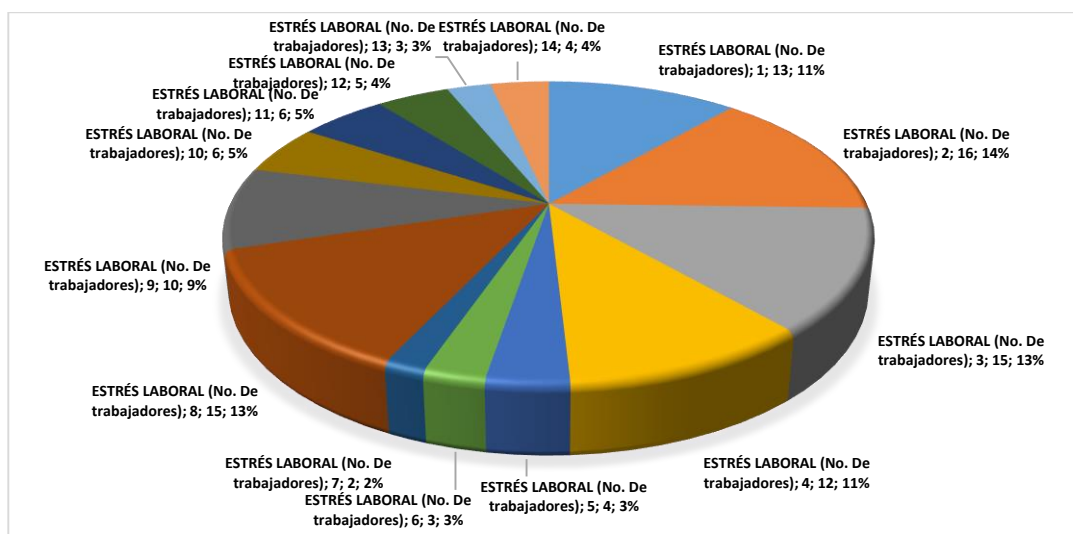
El análisis de correlación, está cimentado entre dos variables: Niveles de ruido e impacto en el estrés laboral. Esta técnica se la desarrolla para determinar si existe una relación entre los niveles de ruido que alcanzan decibeles mayores a los 80 aceptado por la Organización Panamericana de la Salud (OPS) y la incidencia del estrés laboral de los cuarteles de bomberos de la ciudad de Guayaquil, el estudio se lo desarrolla en el periodo semestral de enero a junio del 2021, para medir la asociación entre estas dos variables.

La idea básica del análisis de correlación es medir los niveles de incidencia en el que se apuntaron 114 trabajadores, que al ser sometidos a encuestas con preguntas multivariantes, se les determina niveles de estrés en los bloques de decibeles que van desde los 68 a 100 dB, esto con la información recogida en la tabla 8 y figura 4.6.

**Tabla 8**  
**Casos de estrés laboral por niveles de ruido de los trabajadores del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil**

NIVEL DE RUIDO (dB) (X)	ESTRÉS LABORAL No. de Trabajadores (Y)
69	13
70	16
72	15
76	12
78	4
80	3
81	2
82	15
84	10
85	6
87	6
90	5
92	3
93	4
	<b>114</b>

Fuente: Cuerpo de Bomberos de Guayaquil, 2021



**Figura 4.6. Casos de estrés laboral por niveles de ruido de los trabajadores del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil**

Fuente: Tabla 8

Una vez establecida la estadística de regresión, que describe la fuerza de la relación entre estas dos variables en escala de intervalo o razón, se ve que el coeficiente de correlación es de 0,687. Se trata de una proporción o porcentaje, se puede decir que 67,8% de la variación en el número de trabajadores que han sufrido algún tipo de estrés en sus labores diarias, se explica o contabiliza por los niveles de ruido mayores de 80 dB al que han sido expuestos al escuchar las sirenas propias de su labor diaria. Esto indica una fuerte asociación entre ambas variables, sin embargo, en esta muestra

representativa, solo salieron 114 trabajadores de los 226 de la muestra general, además al ser el estrés un elemento psicológico en la salud, no todos presentan las mismas sintomatologías, estas pueden ir en patología que van desde el orgánico hasta el psicosocial.

El coeficiente de correlación (R); mide la fuerza de la relación lineal entre dos variables, mientras que P que es el coeficiente de correlación que determina la probabilidad de incidencia de correlación entre las dos variables estudiadas que son: ruido versus número de trabajadores, en los exámenes audiométricos dieron positivo en patologías auditivas. Cuando los puntos en el diagrama de dispersión aparecen cerca de la recta, se observa que el coeficiente de correlación suele ser alto. Por tanto, el error estándar de estimación y el coeficiente de relación se relacionan con la misma información, pero utilizan una escala diferente para reportar la fuerza de la relación. La correlación entre los niveles de ruido en decibeles y el número de trabajadores con estrés laboral de la institución estudiada resultó objetiva y característica ( $R = 0,67$ ,  $P < 0,01$ ,  $n = 114$ ), lo que muestra que las áreas con significativos números de trabajadores señalan estar en niveles de ruido mayores (Ver tabla 9).

Para aplicar la regresión lineal en forma apropiada son necesarias varias suposiciones. La tabla adjunta muestra los resultados:

5. Para cada valor de X, hay un grupo de valores Y. Éstos últimos siguen la distribución normal.
6. Las medias de estas distribuciones normales se encuentran en la recta de regresión.
7. Todas las desviaciones estándar de estas distribuciones normales son iguales. El mejor estimado que se tiene de esta desviación estándar común es el error estándar de estimación ( $S_{y,x}$ ).
8. Los valores Y son estadísticamente independientes. Esto significa que al seleccionar una muestra en particular X no depende de ningún otro valor de X. esta suposición es importante sobre todo cuando lo datos se recopilan durante un periodo prolongado. En esas situaciones, los errores de un periodo en particular a menudo se relacionan con los de otros periodos.

**Tabla 9**  
**Correlación de nivel de ruido con número de trabajadores con estrés laboral**

Resumen			
Estadísticas de la regresión			
<b>Coefficiente de correlación múltiple</b>		<b>0,678128438</b>	
Coefficiente de determinación $R^2$		0,459858179	
$R^2$ ajustado		0,414846361	
Error típico		3,921884927	
Observaciones		14	
ANÁLISIS DE VARIANZA			
	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Promedio de los cuadrados
Regresión	1	157,1401091	157,1401091
Residuos	12	184,5741766	15,38118138
Total	13	341,7142857	
	Coefficientes	Error típico	Estadístico t
Intercepción	44,49187914	11,4203909	3,895828043
Variable X 1	-0,446783413	0,139781071	-3,196308417

Fuente: Ordoñez J., 2021

Los valores que se obtienen de la regresión lineal se la desarrolló tomando 14 observaciones de los grupos que presentaron niveles de decibeles de ruido mayores de los 57 dB, con el análisis de regresión lineal se obtuvo un coeficiente de correlación R del 67%, lo cual justifica la técnica de regresión, ya que este porcentaje está cerca de 1, mientras el que error típico es apenas 3,9%, muy por debajo del error muestral que es el 5% como característica del modelo, por último la intercepción de la variable ruido esta por el 44% y el estadístico de cálculo en el 3,8%.

Los resultados del cálculo efectuado para la obtención de la prueba chi cuadrado se presenta en la tabla 10:

Columna 1: Determina las diferencias entre cada  $f_o$  y  $f_e$ . Es decir,  $(f_o - f_e)$ . La suma de estas diferencias es cero.

Columna 2: Eleva al cuadrado la diferencia entre cada frecuencia observada y esperada, es decir  $(f_o - f_e)^2$ .

Columna 3: Divide el resultado para cada observación entre la frecuencia esperada. ES decir,  $\frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$  Por último, sume estos valores.

El resultado es el valor de  $\chi^2$ , que es 47,50

**Tabla 10**

**Resultados del cálculo para la prueba chi cuadrado de los casos de estrés laboral por niveles de ruido de los trabajadores del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil**

$f_o$	$f_e$	$f_o - f_e$	$(f_o - f_e)^2$
69	74,54	13	7,5
70	78,18	16	7,8
72	79,08	15	7,9
76	79,99	12	8,0
78	74,54	4	7,5
80	75,45	3	7,6
81	75,45	2	7,6
82	88,17	15	8,8
84	85,45	10	8,6
85	82,72	6	8,3
87	84,54	6	8,5
90	86,36	5	8,6
92	86,36	3	8,6
93	88,17	4	8,8
<b>1139</b>	<b>1139</b>	<b>114</b>	<b>114</b>

Fuente: Ordoñez J., 2021

$$\chi^2 = \sum \left[ \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e} \right]$$

$$x^2 = 47,50$$

La  $x^2$  calculada es de 47,50 y está en la región de rechazo más allá del valor crítico de 27,70. Por tanto, la decisión es rechazar  $H_0$  con un nivel 0.05 y aceptar  $H_1$ . La diferencia entre las frecuencias observada y esperada no se debe a la casualidad. Mas bien, las diferencias entre  $f_o$  y  $f_e$  son lo bastante grandes para considerarse significativas. La casualidad de que estas diferencias se deban al error de muestreo es muy pequeña. Así pues, se llega a la conclusión de que no es probable que la incidencia del ruido en un pequeño conglomerado de trabajadores de los cuarteles no afecta al conglomerado total de trabajadores expuestos a los exámenes audiométricos y por ende a los direccionamientos del estrés laboral.

El resultado de la prueba no paramétrica chi cuadrado arrojó el valor de 47.50, lo cual está muy distante de los valores que registra la tabla que es  $\pm 27,7$  lo que significa que está fuera hacia la derecha de la curva de gauss, por ende no se cumple la hipótesis nula ( $H_0$ ); lo que indica que en términos generales no existe una correlación directa entre los niveles de ruido a los que se ven abocados la mayoría de trabajadores bomberiles versus alguna de las categorías que les puede desencadenar el estrés laboral.

### Prueba de Hipótesis

- La presencia de exposición a los niveles de ruido en los cuarteles del Benemérito
- $H_0$ : Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Guayaquil incide directamente en la generación de estrés laboral en el personal operativo de la institución
- La presencia de exposición a los niveles de ruido en los cuarteles del Benemérito
- $H_1$ : Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Guayaquil NO incide directamente en la generación de estrés laboral en el personal operativo de la institución

### Prueba de significancia de Chi cuadrado

Después de establecer las hipótesis nula y alternativa, el paso siguiente es establecer el nivel de significancia. La probabilidad de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera.

El nivel de significancia se expresa con la letra griega alfa  $\alpha$ , y en ocasiones también se conoce como nivel de riesgo. Éste quizás es un término más apropiado porque es el riesgo que se corre de rechazar la hipótesis nula cuando es verdadera. No hay ningún nivel de significancia que se aplique a todas las pruebas se toma una decisión de utilizar el nivel 0.05 (expresado a menudo como nivel de 5%), el nivel 0.01, el nivel 0.10 o cualquier otro nivel entre 0 y 1. Por lo regular, el nivel 0.05 se selecciona para proyectos de investigación, el nivel 0.01 para el aseguramiento de la significancia antes de formular una regla de decisión y recopilar datos de la muestra.

Grados de libertad (gl) = (número de renglones - 1) (número de columnas - 1)

renglones = 14  
columnas = 2

$$gl = (14-1)*2-1$$

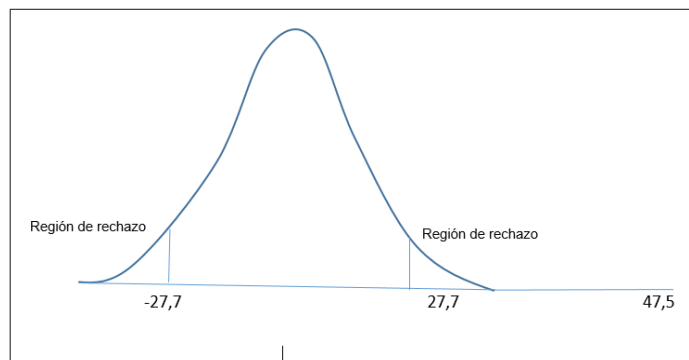
$$gl = 13$$

Nivel de significancia = 0,01  
De acuerdo a la tabla = **27,7**

### Criterio

Rechaza la  $H_0$ : si  $X_a^2 \geq 27,7$  o  $X_a^2 < -27,7$  a dos colas

### Decisión:



**Figura 4.7. Campana de Gauss**

Fuente: Ordoñez J., 2021

**Conclusión:** Debido a que el valor calculado es mayor que el valor de tabla, se rechaza hipótesis nula y se acepta la alternativa, a un nivel de significancia de 0,01.

El valor de  $X$  es 47,5 que se halla en la zona de rechazo dentro de los valores -27,7 y 27,7 queda probada la hipótesis que dice: La presencia de exposición a los niveles de ruido en los cuarteles del Benemérito Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Guayaquil, no incide directamente en la generación de estrés laboral en el personal operativo de la institución.

## 4.6 Plan de medidas de control

A partir de la conclusión del presente estudio, se hace necesario plantear un plan de medidas de control, que gestione el nivel de riesgo, el nivel físico (ruido) y psicosocial (estrés laboral); a partir de la siguiente estructura:

### 4.6.1 Objetivo General

Mejorar a través de medidas de controles de ruido, sectorizar y minimizar los niveles de riesgos, a nivel físico y psicosocial, a los que se encuentran expuestos los trabajadores en los cuarteles del Benemérito Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Guayaquil.

### 4.6.2 Objetivos específicos

- Proponer las medidas específicas de control de ruido, a nivel de ingeniería acústica (insonorización de equipos), para reducir los niveles de este al que se exponen los diferentes trabajadores en el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Guayaquil en determinadas maquinarias o áreas donde impliquen un mayor riesgo es decir que exista un nivel por encima de 75 dB.
- Capacitar al personal jerárquico en materia de prevención de riesgos laborales y la forma de gestionarlos a través de cursos, seminarios anuales y controles en la fuente del ruido.



- Estructurar el plan de vigilancia de la salud de los trabajadores bomberiles expuestos a ruidos laborales, según años de servicios en el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Guayaquil.

### **4.6.3 Control de ruido**

A partir de la incidencia en el nivel de ruido excesivo que existe en el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Guayaquil y que afecta a los trabajadores de planta, se propone diseñar e implementar un modelo de estructuras acústicas que permitan atenuar el ruido ambiental no solamente por la utilización de los ruidos de las sirenas y motobombas, sino de las máquinas y generadores eléctricos que se manejan para la operación del servicio, esto es necesario como medida de protección para mantener los niveles de ruidos bajos hacia el interior de los cuarteles.

#### **4.6.3.1 Insonorización de equipos**

Todo equipo instalado en los cuarteles de bomberos que genere un ruido superior a los 75 dB, deberá ser insonorizado, esto es colocar paneles acústicos alrededor de los equipos y máquinas que se utilicen en estas instalaciones en estancias independientes, esto con el objetivo de dejar caminarias suficientemente anchas para el recorrido del personal, de trabajadores bomberiles a cargo de los servicios de mantenimiento y extinción de fuego.

También se pueden instalar paneles de madera triple de 1 pulgada con espuma de poliuretano ondulada o en picos para absorción de ruido y reducción del eco. Para las motobombas y bocinas de alto alcance, estas secciones deben de ser encerradas en cabinas de insonorización de equipos con planchas de aluminio y poliuretano. Los paneles deberán estar diseñados en alturas que equiparen el alto de los equipos, contarán con una ventana de ventilación normal y sistemas de extracción de contaminante del aire, los paneles deben de estar instalados únicamente en las tres paredes de la cuadrícula de los galpones de cuarteles, dichas planchas de insonorización será de material de yeso, recubierto de fibra textil ligera, que soporte mayor potencial de aislamiento y sellada con tres capas, una interna que será de filtro de algodón y poliéster, recubierta de dos planchas de yeso

### **4.6.4 Control administrativo**

Sobre la medida administrativa se propone un plan de capacitación considerando los principales factores de riesgos a los que se exponen los trabajadores, físico y psicosocial en los cuarteles del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil.

Entre los principales temas a proponer como parte del plan de capacitación se encuentran:

- Peligros y riesgos en el entorno laboral.
- Factores de riesgos laborales.
- Factor de riesgo físico: ruido y sus efectos
- Factores de riesgos psicosocial y sus efectos (estrés)
- Prevención de riesgos laborales

#### **4.6.5 Propuesta de vigilancia de salud del personal**

El plan de vigilancia a la salud contempla las siguientes actividades:

- Elaboración de fichas médicas por colaborador
- Determinación de estadística de morbilidad.
- Vigilancia trastornos auditivos
- Vigilancia trastornos digestivos

En la Tabla 11 se resumen las medidas de control propuestas como son diseñar e implementar estructuras acústicas que permitan atenuar el ruido ambiental, capacitación en prevención de riesgos laborales y plan de vigilancia de salud de los trabajadores.

**Tabla 11**  
**Plan de Medidas de Control**

<b>Medida de control</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Fecha de implementación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Frecuencia de revisión</b>	<b>Indicador</b>
Diseño e implementación de medidas acústicas	Proponer medidas de control, a nivel de ingeniería acústica, para reducir los niveles de ruido al que se exponen los diferentes trabajadores en el Benemérito Cuerpo de Bomberos de la ciudad de Guayaquil.	27 de septiembre del 2021	Ing. Freddy Solorzano	Periodo cuatrimestral	Numero de áreas implementadas con insonorización de equipos / total de áreas por insonorizar
Capacitación sobre la prevención de riesgos laborales	Capacitar al personal en materia de prevención de riesgos laborales y la forma de gestionarlos a través de cursos, seminarios anuales y controles en la fuente.	5 de Noviembre del 2021	Ing. Freddy Solorzano	periodo cuatrimestral	Cursos realizados / cursos planificados
Vigilancia de salud del personal	Estructurar el plan de vigilancia de la salud de los trabajadores bomberiles expuestos a ruidos laborales en el Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil	9 de Diciembre del 2021	Dr. Jonathan Ordoñez	periodo cuatrimestral	Número de casos con patologías auditivas / población Benemérito Cuerpo de Bomberos de Guayaquil

Fuente: Ordoñez J., 2021

#### **4.6.5.1 Análisis audiométricos**

El Cuerpo de Bomberos de Guayaquil es responsable de realizar reportes de manera semestral al Ministerio de Relaciones Laborales, la descripción de morbilidad por matrices de riesgo al organismo, por medio de su galeno.

#### **4.6.5.2 Confiabilidad de las derivaciones**

Las deducciones de los exámenes ejecutados por los médicos deben de ser proporcionados a los trabajadores, pues éstos tienen derecho a saber los resultados, sean éstos de laboratorio o prácticas especiales efectuadas. También tienen derecho a la reserva de los resultados obtenidos, y solo el personal médico puede tener conocimiento de ellos y no ser utilizados para ninguna clase de discriminación o perjuicio. Al trabajador se le puede proporcionar información relativa del estado de salud, previo al consentimiento del trabajador.

# CAPITULO 5

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

A partir del siguiente estudio se logró concluir lo siguiente:

- La evaluación del ruido y su impacto en el estrés que se exponen los trabajadores del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil para la activación de las emergencias se detectó que a partir de los niveles en los bloques correspondientes de decibeles que van desde los 68 a 100 dB (ruido) al que se exponen los trabajadores no produce niveles de estrés patológico en sus labores diarias en una muestra general de 114 trabajadores de 226, no existe una correlación directa entre los factores de riesgo de ruido detectado en los cuarteles del cuerpo de bomberos versus los probables efectos del estrés laboral generado en los trabajadores.
- El impacto en el estrés desarrollado en los cuarteles por los trabajadores bomberiles registra trastornos auditivos, siendo el caso de 43 trabajadores con hipoacusia y 34 con trauma acústico es decir el 28% del total de la muestra de trabajadores del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil. Son los únicos a los que de una u otra forma generaron patologías médicas referentes al ruido que desencadenan en estrés laboral al afectar en el rendimiento, capacidad resolutive y en la salud de los trabajadores. Lo cual no es concluyente para sostener que realmente existe lesiones importantes a nivel de estadística audiométrica.
- Las medidas de corrección y/o prevención de las consecuencias negativas que fueron expuestas por ruido y por el estrés laboral, no han sido aplicadas de forma integral y de manera técnica por la institución, limitándose únicamente a observar los elementos básicos que posee cada cuartel de bomberos, como son equipos, alarmas, motobombas, pero sin el manejo eminentemente técnico de estos equipos. Los resultados obtenidos entre el maestrante de esta investigación y el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, serán mostrados a los directivos del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil, con el objetivo de dar a conocer las fortalezas y amenazas del informe técnico.
- Con un valor de Chi cuadrado calculado  $\chi^2$  calculada de 47,50 y un nivel de confianza del 95%, se concluye que no existe correlación entre un porcentaje al margen global de los 550 trabajadores versus las pruebas audiométricas que de una u otra forma pueden desencadenar un efecto de estrés laboral en los trabajadores de planta del cuerpo de bomberos, esto porque apenas el 15% de la plana estudiada se acercan a los desencadenantes de estrés, esto tomando en consideración que la hipótesis nula afirmativa del  $\chi^2$  calculado es muy superior a los niveles básicos de la muestra no paramétrica que resultó en  $\pm 27,7\%$ , lo cual dictamina que está fuera en los rangos de la hipótesis.

## 5.2 Recomendaciones

Se plantean las siguientes recomendaciones:

- Se recomienda que a la central de operarios de la central de alarmas se los capaciten con técnicas de modulación de voz que consisten en la impostación de la voz, de tal manera que resulte sonora relajante y fácil, que el acento sonoro no pase de 20 a 25 dB de sonido. Dicho de otra manera, el aliento exprimido y contenido del diafragma del operario sea bien impostado desde la laringe (cuerdas vocales) hasta la tonalidad baja lo que permitirá que estas vibraciones pasen hacia los megáfonos de los cuarteles sea agradable al oído con un tono pausado y corto.
- En cuanto al trabajo de los megáfonos que están instalados en los diferentes cuarteles de la ciudad de Guayaquil, se recomienda utilizarlos a un tope máximo de unos 30 a 35 dB para paliar la expansión externa del sonido, también se necesita instalar en los corredores o en las pantallas laterales de los cuarteles a través de señalética informativa las pancartas 175 y 175<sup>a</sup> referentes a bocinas de emergencia y megáfono para que los trabajadores traten de estar un poco alejado de este tipo de instrumentos de estos instrumentos sonoros.
- A pesar de que los cuarteles que existen actualmente en la ciudad de Guayaquil tienen un tiempo de construcción mayor a los 10 y 50 años en diferentes parroquias se recomienda para los futuros planes de construcción de este tipo de edificaciones que sean desarrollados con tecnologías modernas específicamente para cuarteles de bomberos en donde las carcassas serán construidas con paredes termoacústicas de tal forma que el sonido de las alarmas de las sirenas no se encierre en dichos espacios, sino que se expanda hacia los exteriores, tratando de dilatar los altos volúmenes de decibelios que normalmente utilizan este tipo de equipos, con estos se logra precautelar el sentido auditivo de los trabajadores.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alonso, A. (2016). *Contaminación acústica y salud. Observatorio Medioambiental*. Observatorio Medioambiental.
- Bilotta. (2013). *Environmental Stress*.
- Boy Gomez, M. E. (2014). Niveles de Estrés Laboral en los Bomberos Voluntarios de la XI Compañía de Retalhuleu. Guatemala: Facultad de Humanidades. Universidad Rafael Landívar.
- CBS. (2017). *Fundación del CBS. Cuerpo de Bomberos*. Obtenido de <http://www.cbs.cl/Institucion/Historia>
- Estrella, V. (Julio de 2015). EVALUACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO PSICOSOCIAL Y SU RELACIÓN CON EL SÍNDROME DE BURNOUT EN LOS PARAMÉDICOS DE LAS ESTACIONES DEL CUERPO DE BOMBEROS UBICADAS EN EL NORTE DE QUITO. Quito.
- Faúndez. (2013). *Guía Sistema de Gestión de Igualdad de Género y Conciliación de la Vida Laboral, Familiar y Personal en las Organizaciones*. . Chile: SERNAM.
- Fernández, B. (2012). *Factores de Riesgo Psicosocial – Seguridad en el trabajo, Higiene industrial, Ergonomía y Psicología aplicada*. Madrid, España: Universidad Internacional de la Rioja.
- González. (2016). Confirmación de un modelo explicativo del estrés y de los síntomas psicósomáticos mediante ecuaciones estructurales. *Revista Panamericana de Salud Pública* , 7.
- (s.f.). *Guía Sistema de Gestión de Igualdad de Género y Conciliación de la Vida Laboral, Familiar y Personal en las Organizaciones*. .
- House. (1981). *Work Stress and Social Support*. Addison Wesley. Reading, Mass.
- IESS. (2008). RESOLUCIÓN C.D. 513 REGLAMENTO DEL SEGURO GENERAL DE RIESGOS DE TRABAJO.
- Kiversal. (2019). Salud laboral: las consecuencias del ruido en el trabajo. 2.
- M. Benites. (2017). Capacitación y motivación laboral según personal del Programa Nacional Cuna Más del Ministerio de Desarrollo. Lima: pp. 69.
- Maslach, C. (2013). *Maslach Burnout Inventory*. New York: Acadia University.
- Meliá. (2014). *Psychosocial sources of stress and burnout*. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia.
- Moreno. (2016). *Ruido: vigilancia epidemiológica de los trabajadores expuestos. Técnicas de Prevención*. Madrid.

- Moyano, A. (2014). Relaciones sociales en contextos organizacionales. *Repository.urosario*.
- Murphy. (2015). *Organizaciones laborales saludables Agenda de investigacion*. Revista de psicología del trabajo y de las organizaciones.
- OIT. (2016). *La prevención del estrés en el trabajo*. Serie. Condiciones de Trabajo. INSHT.
- OIT-OMS. (2014). *Medicina del Trabajo*. Ginebra: Doceava Reunión.
- OMS. (2017). *Stress at the workplace*. Geneva: World Health Organization.
- Osorio. (2017). *Estrés laboral: estudio de revisión. Diversitas: Perspectivas En Psicología, 13(1), 81–90*. Obtenido de Medicina Laboral. Editorial Manual Moderno. México. p.p. 623-640
- Parra-Penagos, C., & F. Rodríguez-Fonseca. (2016). La capacitación y su efecto en la calidad dentro de las organizaciones. *Rev.investig.desarro.innov, 6(2), 131-143*. doi: <http://dx.doi.org/10.19053/20278306.4602>, 134.
- Peiró. (2013). *Desencadenantes del estrés laboral*. Madrid: Eudema.
- Peiró, J. (2014). *Desencadenantes del Estrés Laboral*. Madrid: Eudema.
- Pinillos. (2017). *El estrés laboral y su influencia en el desempeño*.
- Pinol, & Fernández. (2014). *Horario Laboral y Salud: Consecuencias psicológicas de los turnos de trabajo*. Barranquilla, Colombia: Universidad de la Costa.
- Prevecon. (2018). *El estrés laboral: definición, causas, consecuencias y cómo prevenirlo*.
- Rodellar, L. (2018). *Seguridad e higiene en el trabajo*. Barcelona: Mar combo Boixareu Editores. 2.a edición.
- Rolando Neri Vela, L. L. (2017). Páginas en la historia de la reumatología en México. *Revista de la Facultad de medicina Mexico*.
- Salston, M., & Figley, C. (2003). *Secondary traumatic stress effects of working with survivors of criminal victimization. Journal of Traumatic Stress*. New York.
- Şensoy. (2014). *The Effects of Mobbing (Bullying) on Health Employes. Procedia-Social and Behavioral Sciences, 152, 503*.
- UNISDR. (2013). *Terminología de Reducción de Riesgo de desastres*.
- Vargas, R. (2015). *Estrés, atención y memoria*. Researchgate.
- Vieco. (2013). *Factores psicosociales de origen laboral, estrés y morbilidad en el mundo*. Baranquilla, Colombia: Universidad del Norte.
- Vieco. (2015). *Factores psicosociales de origen laboral, estrés y seguridad en el trabajo*. Baranquilla, Colombia: Universidad del Norte.



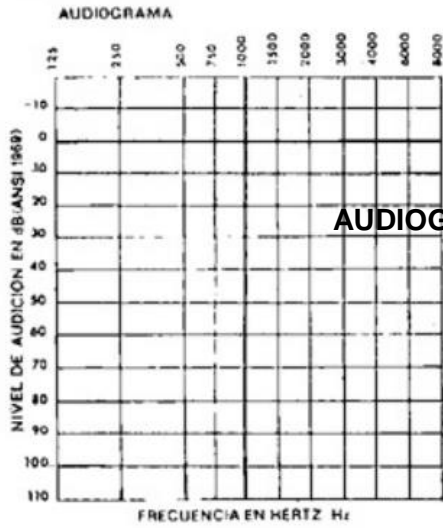
Vilas-Boas, M. (2017). *Assessing stress at work: The Portuguese version of the Job Content Questionnaire*. *Aval Psicol.* 2017; 16(1): 70-77. Obtenido de <http://dx.doi.org/10.15689/ap.2017.1601.08>

Zachmann. (2014). *Risk in Historical Perspective: Concepts, Contexts*. Switzerland: Springer International.

## **ANEXOS**

# ANEXO 1

## AUDIOGRAMA STANDARD



Nombre \_\_\_\_\_  
 Edad \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_  
 Referido por \_\_\_\_\_

SIMBOLOGIA	Oído Derecho (R) [R]		Oído Izquierdo (L) [L]	
	Responde	No Responde	Responde	No Responde
Conducción Aérea sin MASKING	○	○	○	○
Conducción Aérea con MASKING	●	●	●	●
Conducción Ósea sin MASKING	∧	∧	∧	∧
Conducción Ósea con MASKING	∩	∩	∩	∩
Inducción Ósea Frontal	∪	∪	∪	∪
L.D.L.	△		△	

ANEXO 1  
 AUDIOGRAMA STANDARD

PROMEDIO  
 1000 2000

IONOS PUROS  
 500 1000

**LOGAUDIOMETRIA**

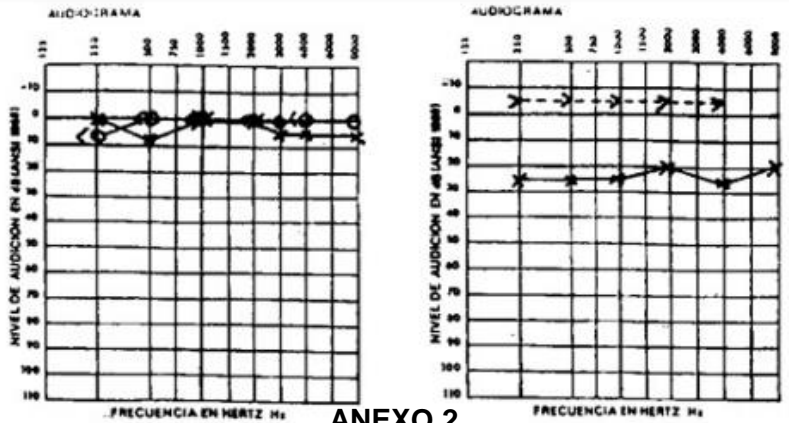
	Umbral de Audición del Lenguaje	Discriminación del lenguaje (P.B. MAX.)		
O.D.	Masking	Masking	Masking	Masking
O.I.	Masking	Masking	Masking	Masking

Examen Comp. Libre

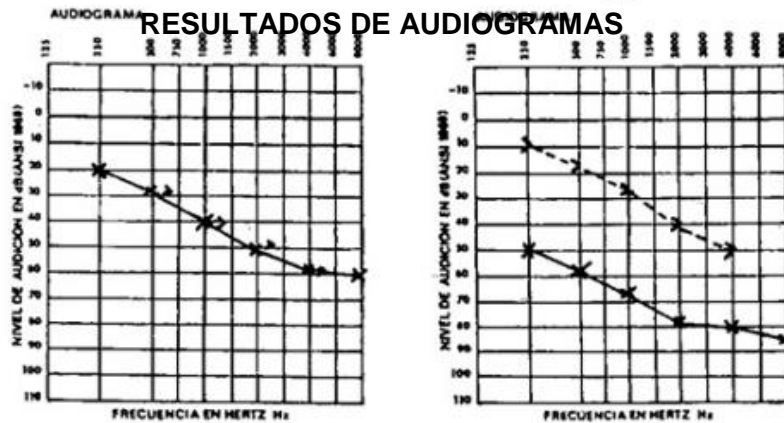
— SIN AUDIFONO  
 — CON AUDIFONO  
 Marca  
 Modelo

## ANEXO 2

### RESULTADOS DE AUDIOGRAMAS



ANEXO 2



3

4

1. Audición normal 2. Pérdida auditiva conductiva 3. Pérdida auditiva neurosensorial 4. Pérdida auditiva mixta Grados y porcentajes de pérdida auditiva.

## ANEXO 3

### RESULTADOS DE EXÁMENES AUDIOLÓGICOS

#	NOMBRES	CARGO	EDAD	RESULTADO

130	MAURA MONGE JAVIER	CHOFERES DE AMBULANCIAS Y RESC	38	HIP CONDUCTOR LEVE BILATERAL
79	ERAZO ENGRACIA NARCIZO	BOMBERO	54	HIP MIXTA BILATERAL
145	MORALES CASTILLO LENIN	CHOFER VEHICULO PESADO	41	HIP MIXTA BILATERAL
151	MOREIRA VELEZ FREDDY	AMBULANCIA Y RESCATE	47	HIP MIXTA BILATERAL
226	SANTANA VELASTEGUI CHRISTIAN	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	43	HIP MIXTA BILATERAL
248	VARGAS TAMAYO CHRISTIAN	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	47	HIP MIXTA BILATERAL
141	MICHELENA MOSQUERA PATRICIO	BOMBERO	46	HIP MIXTA BILATERAL MODERADA
238	TEJADA PERALTA BERNARDO	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	53	HIP MIXTA BILATERAL MODERADO
113	JORDAN LUA XIOMARA	ODONTOLOGA	54	HIP MIXTA LEVE
50	CASTRO OBANDO SILFREDO	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	44	HIP MIXTA LEVE BILATERAL
95	GUACHO YAINUBE SERGIO	AUXILIARES SERVICIO	29	HIP MIXTA LEVE BILATERAL
125	MALDONADO PAREDES DENNIS	CHOFER	45	HIP MIXTA LEVE BILATERAL
134	MENDOZA CAÑARTE KLEBER	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	57	HIP MIXTA LEVE BILATERAL
184	PUA ORTEGA GUILLERMO	SERVIDOR PUBLICO 4	59	HIP MIXTA LEVE BILATERAL
243	VALAREZO BARZOLA EUGENIO	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	57	HIP MIXTA LEVE BILATERAL
10	ARIAS MORANTE ANGEL	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	43	HIP MIXTA MODERADO BILATERAL
97	GUERRA MALAGON GIOVANNY	COORDINACION DE GESTION DE ACADEMIA DE BOMBEROS	52	HIP MIXTA MODERADO BILATERAL
154	NAZATE ARCENTALES ARQUIMIDES	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	58	HIP MIXTA MODERADO BILATERAL
162	ORTEGA VILLALVA RAMON	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	57	HIP MIXTA MODERADO BILATERAL
4	ALAY BUSTOS JOEL	BOMBERO	57	HIP MIXTO LEVE DOBLE
253	VELASTEGUI VILLACIS EMILIO	AMBULANCIA Y RESCATE	59	HIP MIXTO MODERADA G2
59	CHELA LLUMITAXI FRANKLIN	CONDUCTOR ADMINISTRATIVO	47	OD AUDIO NORMAL - OI HIP CONDUCTOR LEVE
174	PIN TOALA JAIME	CHOFER VEHICULO PESADO	40	OD AUDIO NORMAL - OI HIP MIXTO LEVE
77	DUCHI RIVERA EGIDIO	BOMBERO	32	OD AUDIO NORMAL - OI TRAUMA ACUSTICO G2
103	HOLGUIN SALAZAR ANGEL	BOMBERO	61	OD AUDIO NORMAL - OI TRAUMA ACUSTICO G2
201	ROCHE PEÑA AUGUSTO	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	53	OD AUDIO NORMAL - OI TRAUMA ACUSTICO G2
274	ZAVALA SIMBAÑA FREDDY	CHOFERES DE AMBULANCIAS Y RESC	47	OD AUDIO NORMAL OI HIP CONDUCTO LEVE
1	AGUIRRE CEVALLOS MILTON	CHOFERES DE AMBULANCIAS Y RESC	57	OD AUDIO NORMAL OI HIP MIXTA LEVE
247	VARGAS HERRERA MANUEL	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	44	OD AUDIO NORMAL OI HIP MIXTA LEVE
264	VILLAVICENCIO LOPEZ LUIS	CHOFER VEHICULO PESADO	29	OD AUDIO NORMAL OI HIP MIXTA LEVE
19	BARROS ALESCANO CARLOS	CHOFERES DE AMBULANCIAS Y RESC	33	OD AUDIO NORMAL OI HIP MIXTA MODERADA
271	ZAMORA TORRES BOLIVAR	PILOTOS	63	OD AUDIO NORMAL OI HIP MIXTA MODERADA
254	VELOZ ABARCA CESAR	CHOFER VEHICULO PESADO	33	OD AUDIO NORMAL OI HIP MIXTA SEVERA
124	MACIAS VELEZ WILSON	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	33	OD AUDIO NORMAL -OI HIP MIXTA SEVERA
245	VALDIVIEZO BRAVO HECTOR	BOMBERO	61	OD AUDIO NORMAL OI HIP MIXTA MODERADO
178	PIO CASCANTE JOSE	BOMBERO	34	OD AUDIO NORMAL OI TRAUMA ACUSTICO G1
161	ORTEGA PACHECO VICTOR	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	58	OD AUDIO NORMAL OI TRAUMA ACUSTICO G2
190	RAMIREZ TOAQUIZA MIGUEL	OPERADORES DE RADIO	50	OD AUDIO NORMAL OI TRAUMA ACUSTICO G2

204	RODRIGUEZ SANCHEZ EDWIN	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	49	OD AUDIO NORMAL OI TRAUMA ACUSTICO G2
225	SANTACRUZ HIDALGO ANGEL	AMBULANCIA Y RESCATE	43	OD AUDIO NORMAL OI TRAUMA ACUSTICO G2
104	HUANCAYO MUÑOZ JAVIER	AMBULANCIA Y RESCATE	63	OD AUDIO NORMAL-OI HIP MIXTA MODERADO
105	ICAZA GOMEZ JULIAN	MARINERO MAQUINISTA AUXILIAR	39	OD AUDIO NORMAL-OI HIPCONDUCTO LEVE
164	PABON MACIAS TITO	CHOFERES DE AMBULANCIAS Y RESC	61	OD AUDIO NORMAL-OI TRAUMA ACUSTICO G2
177	PINEDA ABARCA VICENTE	SERVIDOR PUBLICO 7	60	OD HIP CONDUCTO LEVE OI AUDIO NORMAL
52	CASTRO SOLORZANO ANGEL	COORDINACION DE GESTION DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS	59	OD HIP MIXTA LEVE - OI AUDIO NORMAL
219	SALINAS GONZALEZ JUAN	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	44	OD HIP MIXTA LEVE OI AUDIO NORMAL
244	VALAREZO LANDIN ANGEL	BOMBERO	51	OD HIP MIXTA LEVE OI TRAUMA ACUSTICO G2
128	MATIAS OROZCO FELIX	BOMBERO	40	OD HIP MIXTA OI AUDIO NORMAL
270	ZAMORA PACHECO ANDREA	POST/OCUPACIONAL	43	OD HIP MIXTO MODERADO OI AUDIO NORMAL
48	CASTRO DELGADO CARLOS	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	43	OD HIP MODERADA LEVE OI AUDIO NORMAL
63	CHIRIBOGA MARTILLO LUIS	BOMBERO	29	OD TRAUMA ACUSTICO G 1-OI AUDIO NORMAL
100	HERNANDEZ CABRERA ANDRES	BOMBERO	54	OD TRAUMA ACUSTICO G 2-OI HIP MIXTA LEVE
273	ZAVALA GUALITOA FREDDY	POST/OCUPACIONAL	29	OD TRAUMA ACUSTICO G1 - OI AUDIO NORMAL
102	HOLGUIN RONQUILLO JAIRO	BOMBERO	43	OD TRAUMA ACUSTICO G2 - OI AUDIO NORMAL
17	BAQUE CEVALLOS MIGUEL	BOMBERO	31	OD TRAUMA ACUSTICO G2 OI AUDIO NORMAL
39	CARPIO LINDAO HERMES	POST/OCUPACIONAL	43	OD TRAUMA ACUSTICO G2 OI AUDIO NORMAL
71	COQUE SANCHEZ JHONG	CHOFERES DE AMBULANCIAS Y RESC	56	OD TRAUMA ACUSTICO G2 OI AUDIO NORMAL
110	JIMENEZ JIMENEZ VICTOR	BOMBERO	42	OD TRAUMA ACUSTICO G2 OI AUDIO NORMAL
192	REINA DELGADO RAMON	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	53	OD TRAUMA ACUSTICO G2 OI AUDIO NORMAL
260	VIDAL FIGUEROA PEDRO	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	54	OD TRAUMA ACUSTICO G2 OI HIP MIXTA LEVE
21	BERON PINO RICHARD	MARINEROS	46	OD TRAUMA ACUSTICO OI AUDIO NORMAL
2	ALARCON ASENCIO ANGEL	BOMBERO	57	OI HIP MIX LEVE- OD AUDIO NORMAL
90	GOMEZ JUMBO FERNANDO	CHOFER VEHICULO PESADO	42	TRAUMA ACUSTICO G 1 OI- OD AUDIO NORMAL
111	JIMENEZ TIMBIANO ALEX	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	38	TRAUMA ACUSTICO G 2 BILATERAL
34	CARBO MACIAS JACINTO	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	58	TRAUMA ACUSTICO G 2 BILATERAL
66	CHOEZ TOBAR CARLOS	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	41	TRAUMA ACUSTICO G 2 BILATERAL
136	MERCHAN TEJADA MARIO	CONDUCTOR ADMINISTRATIVO	38	TRAUMA ACUSTICO G1 BILATERAL
234	SOTO ARIAS MAGNO	OPERADORES SNORKELLS	54	TRAUMA ACUSTICO G1 BILATERAL
236	SUAREZ GONZALEZ CESAR	BOMBERO	57	TRAUMA ACUSTICO G1 BILATERAL
28	CABRERA HIDALGO FREDDY	CONDUCTOR ADMINISTRATIVO	49	TRAUMA ACUSTICO G2 BILATERAL
143	MONTAÑO MELVILLE CARLOS	MAQUINISTAS	58	TRAUMA ACUSTICO G2 BILATERAL
144	MONTOYA PINTO JUAN	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	41	TRAUMA ACUSTICO G2 BILATERAL
159	OROBIO PONCE MARCELO	BOMBERO	40	TRAUMA ACUSTICO G2 BILATERAL
193	RENDON ALAVA RICARDO	CHOFER VEHICULO PESADO	37	TRAUMA ACUSTICO G2 BILATERAL

269	YAMBAY SORIA CARLOS	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	60	TRAUMA ACUSTICO G2 BILATERAL
116	LEMA BARRAGAN ROLANDO	CHOF.LIC.TIPO E (EX LIC. ESP.)	45	TRAUMA ACUSTICO G2 BILATERAL
33	CALDERON SANCHEZ JULIO	BOMBERO	51	TRAUMA ACUSTICO G2 BILATERAL

Fuente: Departamento de personal del Cuerpo de Bomberos de Guayaquil.

## AUDIOMETRÍA.

### I. Identificación:

Nombre: \_\_\_\_\_  
 Fecha de Nacimiento: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_  
 Dirección: \_\_\_\_\_ Comuna: \_\_\_\_\_  
 Sexo: F \_\_\_\_\_ M \_\_\_\_\_  
 Correo Electrónico: \_\_\_\_\_

### AUDIOGRAMA

	125	250	500	1000	2000	4000	8000
-10							
0							
10							
20							
30							
40							
50							
60							
70							
80							
90							
100							
110							
120							

	DISCRIMINACION						DIAPASONES	
	PTP		Lista	dB	dB Mkg	%	RINNE	WEBER
	A	O						
OD							128	128
							256	256
OI							512	512
							1024	1024

## ANEXO 4

### FORMULARIO DE ENCUESTA DATOS GENERALES DE LA POBLACION INVESTIGADA

**Pregunta No. 1: ¿Genero de la Población Investigada?**

<b>Variables</b>	<b>No.</b>
Masculino	<input type="text"/>
Femenino	<input type="text"/>

**Pregunta No. 2. ¿Edad de la Población Investigada?**

<b>Rangos</b>	<b>No.</b>
De 18 a 25	<input type="text"/>
De 26 a 35	<input type="text"/>
De 36 a 45	<input type="text"/>
De 46 a 56	<input type="text"/>
De 57 a 70	<input type="text"/>

**Pregunta No. 3: ¿Nivel de Educación de la Población Investigada?**

<b>Educación</b>	<b>No.</b>
Especializada (técnica, otras)	<input type="text"/>
No especializada (hasta bachiller)	<input type="text"/>