



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

**TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MAGISTER EN SEGURIDAD, HIGIENE INDUSTRIAL
Y SALUD OCUPACIONAL**

**TEMA
EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO EN
OPERADORES DE UNA EMPRESA
AGROINDUSTRIAL**

**AUTOR
ING. COM. CAMACHO VILLOTA JEFFERSON ALFREDO**

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN ESPECIAL
ING. IND. BRAN CEVALLOS JOSÉ ALBERTO, MSC.**

**2016
GUAYAQUIL – ECUADOR**

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de tutor del estudiante Jefferson Alfredo Camacho Villota del Programa de Maestría en Seguridad e Higiene Industrial y Salud Ocupacional, nombrado por el Decano de la Facultad de Ingeniería Industrial CERTIFICO: que el Trabajo de Titulación Especial titulado **“EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO EN OPERADORES DE UNA EMPRESA AGROINDUSTRIAL”**, en opción al grado académico de Magíster en Seguridad e Higiene Industrial y Salud Ocupacional, cumple con los requisitos académicos, científicos y formales que establece el Reglamento aprobado para tal efecto.

Atentamente

**ING. IND. BRAN CEVALLOS JOSÉ ALBERTO, MSc.
TUTOR**

Guayaquil, 7 de Septiembre de 2016

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

“La Responsabilidad del contenido de este Trabajo de Titulación Especial, me corresponde exclusivamente; y patrimonio intelectual del mismo a la Facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Guayaquil”.

Ing. Com. Camacho Villota Jefferson Alfredo

C.C. 0201555182

AGRADECIMIENTO

A Dios, quien me ha guiado y me ha dado la sabiduría necesaria para poder alcanzar mis metas.

A mi tutor por su paciencia y sabiduría al guiarme para poder llegar a feliz término este proyecto. A todas esas personas que de una u otra manera me ayudaron a lograr este objetivo de todo corazón muchas gracias.

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a Karina mi esposa, Julián mi hijo y a toda mi familia.

ÍNDICE GENERAL

N°	Descripción	Pág.
	INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I MARCO TEÓRICO

N°	Descripción	Pág.
1.1.	Teorías generales	5
1.2.	Teorías sustantivas	6
1.3.	Referentes empíricos	7

CAPÍTULO II MARCO METODOLÓGICO

N°	Descripción	Pág.
2.1.	Metodología	12
2.2.	Método	12
2.3.	Premisas o hipótesis	13
2.4.	Universo y muestra	13
2.5.	CDIU – operacionalización de variables	13
2.6.	Gestión de datos	14
2.7.	Criterios éticos de la investigación	14

CAPÍTULO III RESULTADOS

N°	Descripción	Pág.
3.1.	Antecedentes de la unidad de análisis o población	16

N°	Descripción	Pág.
3.2.	Diagnóstico o estudio de campo	17

CAPÍTULO IV DISCUSIÓN

N°	Descripción	Pág.
4.1.	Contrastación empírica	23
4.2.	Limitaciones	24
4.3.	Líneas de investigación	25
4.4.	Aspectos relevantes	25

CAPÍTULO V PROPUESTA

N°	Descripción	Pág.
5.1.	Propuesta	27
5.1.1.	Reducción del ruido en la fuente	27
5.1.2.	Colocación de barreras	29
5.1.3.	Medidas administrativas	30
5.1.4.	Plan de vigilancia de la salud	31
5.1.5.	Plan de vigilancia ambiental	32

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 34

ÍNDICE DE ABREVIATURAS 37

ANEXOS 40

BIBLIOGRAFÍA 47

ÍNDICE DE CUADROS

N°	Descripción	Pág.
1	Operacionalización de variables	13

ÍNDICE DE GRÁFICOS

N°	Descripción	Pág.
1	Nivel de presión sonora por puesto de trabajo	19

ÍNDICE DE IMÁGENES

N°	Descripción	Pág.
1	Estructura del Oído	17
2	Tolva de extractora de maracuyá	27
3	Centrífuga	28
4	Propuesta de encapsulamiento	29

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Descripción	Pág.
1	Resultados medición nivel de presión sonora por puesto de trabajo	18
2	Número de personas por puesto de trabajo para realizar audiometrías	20
3	Resultados audiometrías personal	20
4	Resultados audiometrías	21
5	Cronograma de implementación de mejoras	32

ÍNDICE DE ANEXOS

N°	Descripción	Pág.
1	Encuesta sobre afectación psicosocial causada por el ruido	40
2	Grado de hipoacusia y repercusión en la comunicación	45
3	Niveles de presión sonora y tiempo máximo de exposición	46

AUTOR: ING. COM. CAMACHO VILLOTA JEFFERSON ALFREDO
TÍTULO: EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO EN
TRABAJADORES DE UNA EMPRESA
AGROINDUSTRIAL.
DIRECTOR: ING. IND. BRAN CEVALLOS JOSÉ ALBERTO, MSC.

RESUMEN

El presente trabajo investigativo se lo desarrolló en una empresa del sector manufacturero y específicamente en una empresa agroindustrial que se dedica a la elaboración de jugos y concentrados de frutas y se busca determinar qué efectos causa la exposición al ruido en los trabajadores que laboran en este sector productivo, para en base a los resultados obtenidos proponer un plan de mejoras que sea capaz de reducir los efectos encontrados a ser aplicado en este tipo de industrias, para lo cual se realizaron mediciones de los niveles de ruido a los que están expuestos los trabajadores en sus diferentes puestos de trabajo, así como también se procedió a realizar audiometrías y una encuesta sobre confort acústico a todo el personal que labora en las áreas de proceso; donde se obtuvo que el 23% de los puntos donde se realizó la medición de ruido supera los 85 dBA, así como también que del total de personas a las que se realizó las audiometrías un 10% de las mismas sufre de algún trauma acústico, finalmente se pudo comprobar la existencia de afectaciones psicosociales en los trabajadores ya que un 60% de los encuestados escogieron la opción de mucho a las preguntas que evalúan las diferentes complicaciones que causan el ruido en sus labores diarias. Con estos resultados se busca aportar al sector en estudio con un resultado de los efectos que ocasiona el ruido generado por las máquinas de este sector productivo.

PALABRAS CLAVES: Seguridad, Higiene, Salud, Ocupacional, Ruido, Audiometrías, Plan de Mejoras.

Ing. Camacho Villota Jefferson Alfredo
C.C. 0201555182

Ing. Bran Cevallos José Alberto, MSc.
Director del Trabajo

AUTHOR: ENG. CAMACHO VILLOTA JEFFERSON ALFREDO
SUBJECT: EFECTOS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO EN
TRABAJADORES DE UNA EMPRESA
AGROINDUSTRIAL.
DIRECTOR: IND. ENG. BRAN CEVALLOS JOSÉ ALBERTO, MSC.

ABSTRACT

The present work has being developed in a company of manufacturing sector and specifically in an agroindustrial company dedicated to the production of juices and fruit concentrates and seeks to determine what effects cause noise exposure in workers employed in this productive sector, so based on the results obtained I will propose an improvement plan able to reduce the effects found to be applied in these industries, measurements of the levels of noise have being made to the workers exposed in their different areas, as well as proceeded to conduct a survey on audiometry and acoustic comfort to all the staff working in the areas of process; it was found that 23% of the points where the noise measurement was performed exceed 85 dBA, as well as 10% of all the personnel to whom the audiometry was performed, suffer from some acoustic trauma, finally we noted the existence of psychosocial affectations on the workers as 60% of them chose the option "much" to questions that evaluate the different complications that cause noise in their daily work. I Will seek to contribute with these results to the industry under study with the outcome of the effects caused by the noise generated by the machines of this productive sector.

KEY WORDS: Security, Hygiene, Health, Occupational, Noise, Audiometry, Improvement Plan.

Eng. Camacho Villota Jefferson Alfredo
C.C. 0201555182

Eng. Bran Cevallos José Alberto, MSc.
Director of work

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo investigativo se lo ha desarrollado en una empresa del sector manufacturero y específicamente se ha orientado el mismo a una empresa agroindustrial que se dedica a la elaboración de jugos y concentrados de frutas tropicales; empresa en la cual se registra el incremento del ausentismo laboral y por ende se está viendo afectada su producción.

Los indicadores de accidentabilidad en los diferentes sectores económicos del país y que fueron presentados por la división de riesgos del trabajo del IESS en el año 2013, demuestran que del 100% de accidentes laborales reportados el 30% de los mismos se han ocasionado en empresas de este sector productivo, cabe resaltar que estos accidentes laborales se han originado en el desarrollo de sus diferentes procesos operativos, lugar en el cual el ruido es uno de los elementos causales de este ausentismo y el cual será tema de la presente investigación.

Delimitación del problema

Esta investigación que servirá como una herramienta para determinar aquellos elementos causales que generan ausentismo laboral como consecuencia de la exposición al factor de riesgo físico ruido se va a desarrollar en una empresa manufacturera del sector agroindustrial, sus instalaciones se encuentran localizadas en la ciudad de Guayaquil, para lo cual se tomará como referencia datos históricos correspondientes al año 2015.

Formulación del problema

El sector manufacturero en general como parte de sus procesos productivos utiliza diferentes tipos de maquinarias que debido a las características propias de los mismos generan altos niveles de ruido a los que se encuentran expuestos los trabajadores que las operan, muchas de las veces sin tener las precauciones necesarias, que a la larga genera consecuencias graves no solo para el trabajador sino también para los empresarios debido a los efectos que este factor de riesgo causa; con este antecedente nace la necesidad de investigar si:

¿Existe algún tipo de incidencia de la exposición a altos niveles de ruido en el ausentismo de los trabajadores de una empresa agroindustrial?

Justificación

Es de conocimiento de todos que el ruido es uno de los factores de riesgo físicos que causa en los trabajadores una gran variedad de problemas que genera afectaciones no solo a la salud de las personas que se encuentran expuestas, sino que también tiene efectos sobre sus relaciones interpersonales ya que puede generar: Malestar general, dificultad en la comunicación, pérdidas de concentración, estrés, incremento de la presión arterial, dolor de cabeza, ansiedad; según publicación de la (OMS, 2015) “360 millones de personas padecen pérdida de audición discapacitante en todo el mundo”.

Por lo antes expuesto es necesario investigar si en las empresas agroindustriales, existen afectaciones causadas por la exposición al ruido en sus trabajadores y de existir las mismas, diseñar un plan de mejoras que permita tomar las medidas necesarias para reducir los índices de ausentismo laboral como consecuencias de la exposición prolongada al

mismo.

Objeto de estudio

El objeto de estudio del presente trabajo de investigación es determinar aquellos elementos causales que están provocando ausentismo laboral en las empresas manufactureras del sector agroindustrial relacionados con el factor de riesgo motivo de este trabajo de investigación.

Campo de acción o de investigación

La Seguridad Industrial y la Salud Ocupacional es tema de interés para los diferentes gobiernos de turno y que han hecho de ella una parte esencial de su política de estado al darle una mayor atención al trabajador y a su entorno laboral, la presente investigación pretende aportar con propuestas que permitan mitigar en la fuente a este factor de riesgo físico.

Objetivo general

Determinar qué efectos causa la exposición al ruido en los trabajadores de una empresa que pertenece al sector manufacturero específicamente una agroindustrial, para proponer un plan de mejoras que sea capaz de reducir los efectos encontrados a ser aplicado en este tipo de industrias.

Objetivos específicos

1. Cuantificar y analizar las áreas de mayor afectación a causa de la exposición a este factor de riesgo en la planta industrial.
2. Establecer la existencia de afectaciones causada por el ruido en los colaboradores que laboran en la planta de proceso, mediante el uso

de metodologías científicas nacionales o internacionales.

3. Proponer un plan de mejoras a las áreas cuyos niveles de generación de ruido superen los niveles máximos permitidos por la legislación ecuatoriana, para evitar sus efectos en los trabajadores expuestos.

La novedad científica

El sector manufacturero ha logrado con el pasar del tiempo ocupar el primer lugar en la generación de riesgos laborales, es por ello que se hace muy necesario disponer de registros que nos tenga informados de su gestión. El presente trabajo de investigación busca aportar al mismo con un resultado de los efectos que ocasiona el ruido generado por las máquinas de este sector productivo. Con ello se contrastará la información existente y relacionarla para actualizarla y de esta manera poder conocer cuál es la situación real de este sector y que las causas del ausentismo laboral.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Teorías generales

La industria en el mundo nace como producto de su primer invento que es la máquina de vapor, a partir de entonces comienza una revolución industrial sumándose a ello otros inventos y descubrimientos que contribuyeron a engrandecer a este sector. Fue a partir de esta época que el trabajador comenzó a luchar por sus derechos y lograr conseguir que sus empleadores les diera un ambiente de trabajo seguro. Para el año 1919 los países miembros de la Organización de Naciones Unidas (ONU) se ven interesados en los derechos laborales de los trabajadores, razón por la cual se crea la Organización Internacional de Trabajo (OIT).(Thompson, 2011).

El principal objetivo de este organismo es la promoción de la justicia social y el reconocimiento de las normas fundamentales del trabajo, así como la creación de oportunidades de empleo y por último define la posición ante la clase trabajadora, ya que busca la mejora de las condiciones laborales en el mundo. Con ello los países miembros se ven representados por parte del estado, empleador y trabajador dando lugar a la formulación, socialización y aprobación de leyes en beneficio de los países miembros y especialmente de sus trabajadores.

La OIT comienza a desarrollar un papel muy importante en la relación entre los empleadores y trabajadores debido a que se dio lugar a que estas leyes sean el modelo para que los países pudieran acogerlas o a su vez acoplarlos a sus intereses según su constitución, siendo de un

gran apoyo para la legislación laboral actual del país, que en temas de seguridad y salud ocupacional (SSO) ha logrado mejorar su marco legal permitiéndose de esta manera el incremento de la población económica activa que se encuentra afiliada a la seguridad social en comparación con años anteriores.

1.2 Teorías sustantivas

El Ecuador a partir de la promulgación de su nueva Constitución en el año 2008 hace énfasis en la seguridad y salud de los trabajadores (SST) ya que en el numeral 5 del art. 326 indica (Asamblea Nacional, 2008): “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar”. Con ello se genera el marco legal relacionado con este sector lo que permite condiciones seguras de trabajo en beneficio de la clase trabajadora.

Los factores de riesgo a los cuales se encuentran expuestos los trabajadores en general dependen en mucho de su actividad laboral, en relación al factor en estudio como es el manufacturero, la exposición al ruido por períodos de tiempo mayores al permitido por la legislación, está provocando un considerable ausentismo laboral y por ende está afectando al sector económico en estudio.

Los efectos que causa la exposición a este agente en la población trabajadora es el tema del presente trabajo investigativo y lo que se pretende es evaluar al sector económico tomando como referencia a una empresa dedicada a la elaboración de jugos y concentrados de frutas tropicales. Los resultados que se obtengan contribuirán a los datos o registros ya existentes.

1.3 Referentes empíricos

Existen varias publicaciones realizadas (tesis y artículos científicos) referentes a los efectos que causa el ruido en los trabajadores de empresas industriales que enfocan las consecuencias que causa este factor de riesgo sobre la población expuesta.

(Pavón, 2007). En su tesis que estudia los Ambientes Laborales del Ruido en el Sector Minero de la Universidad de Madrid, realiza un resumen histórico de cómo ha evolucionado el marco legal relacionado con el factor de riesgo ruido dentro del ámbito laboral, así como también determina los efectos que este causa sobre las personas expuestas, haciendo un mayor énfasis en las hipoacusia laboral, sin dejar de lado las consecuencias no otológicas como son la interferencia en la comunicación, molestias, efectos fisiológicos, entre otros.

En este estudio el autor realiza un recuento de cómo se desarrolla y cuál ha sido la evolución de la actividad minera, especialmente en la fabricación de cemento en la Comunidad de Madrid y determina los métodos e instrumentos de medición que se utilizaran para poder determinar adecuadamente los diferentes niveles de presión sonora (NPS) a los que se encuentran expuestos los empleados que se dedican a dichas actividades. Finalmente se detalla los resultados que obtuvo en dicho trabajo de investigación. La metodología propuesta por el autor servirá como fuente de consulta para determinar niveles de generación de ruido en los puestos de trabajo seleccionados.

(HERNÁNDEZ DIAZ ADEL, ALTERACIONES AUDITIVAS EN TRABAJADORES EXPUESTOS AL RUIDO INDUSTRIAL, 2008), en su artículo científico, analiza varias alteraciones auditivas que existen en aquellos trabajadores que se encuentran expuestos; cuyo principal objetivo es el de determinar el nivel de afectación auditiva causada por la

exposición al ruido en los trabajadores expuestos. Se desarrolló un estudio a un grupo de trabajadores para lo cual se realizaron mediciones de los (NPS) en dBA en cada uno de los puntos seleccionados, así como también a cada uno de los empleados seleccionados se le realizó una prueba audiométrica, con los resultados obtenidos el autor concluye que (HERNÁNDEZ DIAZ ADEL, ALTERACIONES AUDITIVAS EN TRABAJADORES EXPUESTOS AL RUIDO INDUSTRIAL, 2008) “el ruido laboral se encontró por encima del nivel de seguridad de 85 dBA en 9 de los 13 departamentos con que cuenta el centro”, este referente nos servirá de fuente de comparación con los resultados de las audiometría que se realizará al personal de las áreas seleccionadas y así poder determinar cuál sector tiene mayor prevalencia de pérdidas auditivas a causa del ruido.

(DE LA TORRE R, 2011), En su tesis de maestría titulada “Análisis y evaluación de las causas de la pérdida auditiva en los trabajadores de la empresa cartonera y desarrollo de medidas preventivas y correctivas a la exposición de ruido laboral” indica que: “Según el Informe de enfermedad ocupacional presentado por el Ministerio de Protección Social de Colombia en el período 2003 – 2005 la hipoacusia neurosensorial (HNS) ocupó el tercer lugar en frecuencia durante los años 2001 y 2002 con el 7% de todos los diagnósticos durante estos dos años”, en lo que tiene que ver con el Ecuador en “el año 2003 el Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social (IESS), reportó 2,300 accidentes laborales”, es decir, que existen muy poca información sobre enfermedades ocupacionales y es mucho más difícil encontrar información relacionada con la pérdidas auditivas de trabajadores.

El autor también indica que según un estudio publicado en la revista “Journal of the American Medical Association, en junio de 1998”, que existe algún tipo de relación entre el consumo de cigarrillo y los problemas de audición ya que estos aumentan proporcionalmente debido

a la intensidad y duración de la exposición al humo del tabaco. Afirma que, “los fumadores son 1,69 veces más propensas a sufrir algún tipo de daño en su capacidad auditiva”.

(Alvarez, 2014), en su tesis de Maestría titulada “Gestión Técnica del ruido en el área de producción de la empresa textil Manufacturas Americanas Cía. Ltda.”, indica que: “El ruido es un contaminante que está presente en (...) la empresa” pero debido a la “falta de gestión técnica de riesgos laborales” no se ha podido conocer los factores y fuentes de ruido presentes en el área de producción de la misma, lo que no ha permitido conocer si existe una afectación en la salud y confort de los trabajadores. Se enumeran los posibles efectos a los que estarían expuestos los trabajadores, así como un recuento de aquellos factores que influyen en la presencia de lesiones auditivas como la intensidad y frecuencia del ruido, tiempo de exposición y edad de los expuestos.

En otro capítulo de su estudio se plantea medidas de prevención y control del ruido las mismas que se deben aplicar en la fuente, en el medio de transmisión y finalmente en el receptor, cabe indicar que esta alternativa se la debe aplicar una vez que se hayan agotado todas las opciones posibles, estas medidas planteadas permitirían crear un ambiente de trabajo seguro que a su vez se verá traducido en un incremento de la productividad.

(López B, 2014) en su tesis titulada: “El ruido y sus efectos en la salud de los trabajadores del personal operativo de la empresa Consorcio Servinpet” indica que “la exposición al ruido durante la jornada de trabajo puede provocar (...) de efectos nocivos para (...) los trabajadores”, siendo el más importante la pérdida de la audición que se genera principalmente como consecuencia de exposiciones prolongadas, sin considerar las debidas protecciones, adicional realiza un resumen de los posibles efectos que causa el mismo sobre las personas expuestas.

En otra parte de su estudio la autora presenta los resultados de las mediciones de (NPS) realizados, explicando la metodología y equipos utilizados para las mismas así como también presenta un resumen de las posibles afectaciones psicosociales que podría causar este factor de riesgo, mismas que fueron determinadas aplicando el formato OSHA para la identificación de riesgos.

(Balderrama, 2008), en su tesis titulada “Evaluación del ruido en las áreas de producción en una empresa procesadora de carnes” indica que: “el exceso de ruido puede generar problemas en el desarrollo de las actividades” debido a que “los altos índices del ruido es molesto para los trabajadores” expuestos, debido a que una sola exposición aguda puede causar daños permanentes, con este antecedente afirma que “el ruido y los daños auditivos como riesgo industrial para la salud” causa gran preocupación debido a las diferentes complicaciones que este causa sumándole las grandes compensaciones económicas que se generan para los trabajadores que han sufrido una pérdida auditiva debido a su ocupación.

También se detallan los diferentes métodos y técnicas de medición de ruido en los puestos de trabajo así como también de los diferentes equipos existentes para dicha labor, afirma que existen cuatro clases de sonómetros siendo el de clase N° 1 el más recomendado para trabajos de campo debido a la alta precisión que posee.

Todos estos referentes empíricos son de mucha importancia para la elaboración del presente estudio, debido a que analizan el factor de riesgo físico ruido desde diferentes perspectivas y en diferentes organizaciones, son importantes también debido a que detallan diferentes metodologías de recolección y análisis de datos que pueden ser aplicadas en este trabajo de investigación y los resultados que se obtenga en el

mismo pueden ser comparados con los obtenidos en los estudios anteriores.

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1 Metodología

El presente trabajo científico aplica una metodología cuali – cuantitativa, por cuanto en este proceso se intercala información y resultados que permitan evaluar la situación actual del sector económico en estudio y sus resultados se podrá contrastar con otros referentes que hace mención la presente, confrontándose herramientas estadísticas que permitan contar con registros o indicadores en relación al objeto de estudio, en este caso es el ruido y sus efectos.

2.2 Métodos

El proceso de investigación científica que se lleva a cabo en el sector agroindustrial es un estudio de campo descriptivo en su procedimiento y gestión de tipo empírico ya que se busca probar una hipótesis y para lo cual se utilizan técnicas de recolección y análisis de datos experimentales. En este caso particular para la recopilación de datos se utilizan instrumentos validados y calibrados como es el caso de sonómetros y dosímetros para la determinación de los niveles de ruido en los diferentes puestos de trabajo, por otra parte para realizar las audiometrías al personal se utiliza audiómetros, auriculares y la cabina sonoamortiguada que cumplen con las especificaciones pertinentes para dicha labor. Finalmente para realizar las encuestas al personal seleccionado se utiliza un cuestionario estandarizado que fue creado por el Instituto de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT).

2.3 Premisas o hipótesis

Los niveles de ruido a los que se encuentran expuestos los trabajadores de empresas agroindustriales causan efectos nocivos para su salud y afectan su desempeño laboral.

2.4 Universo y muestra

El universo de personas que labora en la industria seleccionada para el presente estudio científico, es de 64 personas repartidas en 10 áreas de trabajo, áreas en las que se medirán los niveles de presión sonora. Del universo de trabajadores se seleccionará para realizar audiometrías y aplicar un cuestionario de confort acústico a 40 personas, que son aquellas que laboran directamente en las áreas de proceso.

2.5 CDIU – Operacionalización de variables

CUADRO N° 1
OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

CATEGORÍAS	DIMENSIONES	INSTRUMENTOS	UNIDAD DE ANALISIS
Salud Ocupacional Factores de riesgo físicos	<ul style="list-style-type: none"> - Niveles de Presión sonora por puesto de trabajo. - Audiometrías al personal expuesto - Encuestas sobre confort acústico 	Instrumentos de Medición y recolección de datos(sonómetros, Dosímetros) Audiómetros Audífonos Cabina sonoamortiguada Cuestionarios	Recurso Humano que labora en una empresa del Sector Agroindustrial.

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Ing. Camacho Villota Jefferson Alfredo

2.6 Gestión de datos

Para evaluar el nivel de exposición sonora equivalente en una jornada de trabajo de 8 horas ($L_{EX,8h}$) y cuál es la dosis a la que se encuentran expuestos los trabajadores del área de proceso se utilizaron los siguientes equipos, mismos que cuentan con sus respectivos certificados de calibración.

- Sonómetro marca SVANTEK, tipo 1
- Exposímetros marca SVANTEK tipo 2.

Por otro parte para realizar las audiometrías se utilizaron los siguientes equipos debidamente calibrados:

- Audiómetro marca Macromatic MD1 SN143105 debidamente calibrado
- Auriculares THD – 39
- Cabina sonoamortiguada con una atenuación mínima de 35 db en 1000 Hz.

En cambio para conocer la existencia de afectaciones psicosociales en las personas a causa de la exposición al ruido se aplicó una encuesta basada en el “Cuestionario sobre confort acústico desarrollado por el (INSHT) (María Gomez-Cano Alfaro, 2007) Ver Anexo N° 1.

2.7 Criterios éticos de la investigación

Para realizar esta investigación se va a programar las mediciones de los (NPS) cuando la planta esté trabajando con todos sus equipos para de esta manera no tener falsos resultados en algún puesto de trabajo.

De igual manera se aplicará los procedimientos establecidos por la

empresa responsable de hacer las audiometrías al personal en lo que respecta al tiempo de descanso que debe tener el trabajador que se va a someter a dicho estudio.

La toma de datos se realizará sin interferir en las actividades normales de los trabajadores en general, respetando las directrices y normas que dicten los directivos de la empresa.

Las encuestas serán aplicadas al personal de las áreas seleccionadas una vez que hayan terminado sus jornadas de trabajo en un área alejada a las fuentes generadoras de ruido que pudieran interferir en la correcta recolección de datos, evitando influenciar en ellos para evitar algún tipo de sesgo en las respuestas que vayan a dar al cuestionario.

CAPÍTULO III

RESULTADOS

3.1 Antecedentes de la unidad de análisis o población

El presente trabajo de investigación se desarrolló en una empresa agroindustrial localizada en la ciudad de Guayaquil que se dedica a la elaboración y exportación de jugos y concentrados de frutas tropicales cumpliendo con las necesidades del exigente y competitivo mercado mundial que consume los productos que ahí se elaboran. A nivel mundial existen varios mercados en los que son comercializados sus productos como son Europa, Estados Unidos, Japón, Medio Oriente a través de las diferentes oficinas de ventas que posee la casa matriz. Los principales productos que se elaboran en esta industria son concentrados y jugos congelados y asépticos; sean estos convencionales u orgánicos a base de maracuyá y banano, para lo cual utiliza maquinarias que por su naturaleza generan ruido.

El ruido que generan las maquinas pueden afectar la audición de las personas que laboran ahí de diferentes maneras; la más importante es la hipoacusia que no es otra cosa que “la disminución de la agudeza auditiva”, (sld.cu); (ver Anexo N° 2) “siendo el oído el órgano afectado por esta patología, que puede presentarse de forma unilateral, si el afectado es uno solo de los oídos o bilateral cuando son los dos oídos los afectados”. El oído humano está conformado por tres partes: (Moreno G, 2013) “El oído externo (...) sirve de conducción del sonido (...) mediante el pabellón auditivo y el conducto auditivo. El oído medio, (...) con el tímpano (...) y una serie de huesecillos (martillo, yunque y estribo)”, que funciona a modo de amplificador y finalmente el oído interno (Moreno G,

2013) “que tiene la apariencia de caracol (...) que transmite las vibraciones (...) al órgano de corti”. En caso de sufrir algún tipo de lesión traerá como consecuencia la pérdida de audición

IMAGEN N° 1 ESTRUCTURA DEL OÍDO



Fuente: Internet
Elaborado por: Ing. Camacho Villota Jefferson Alfredo

(Peralta Y, 2012) La hipoacusia producida por ruido se manifiesta como una pérdida de la capacidad auditiva en frecuencias de 3000, 4000 y 6000 hz, que en su fase inicial puede ser recuperada luego de 16 horas de descanso, recuperación que se la conoce como cambio del umbral auditivo temporal (CUAT); pero de mantenerse esta disminución por tiempos prolongados se produce un cambio definitivo conocido como cambio del umbral auditivo permanente (CUAP).

3.2 Diagnostico o estudio de campo

Mediciones de Niveles de Ruido Laboral

Las mediciones de los niveles de presión sonora en los diferentes puestos de trabajo fueron realizadas por la empresa Ecuacoustic de la ciudad de Quito, y se obtuvieron los siguientes resultados.

TABLA Nº 1
RESULTADOS MEDICIÓN NIVEL DE PRESION SONORA POR
PUESTO DE TRABAJO

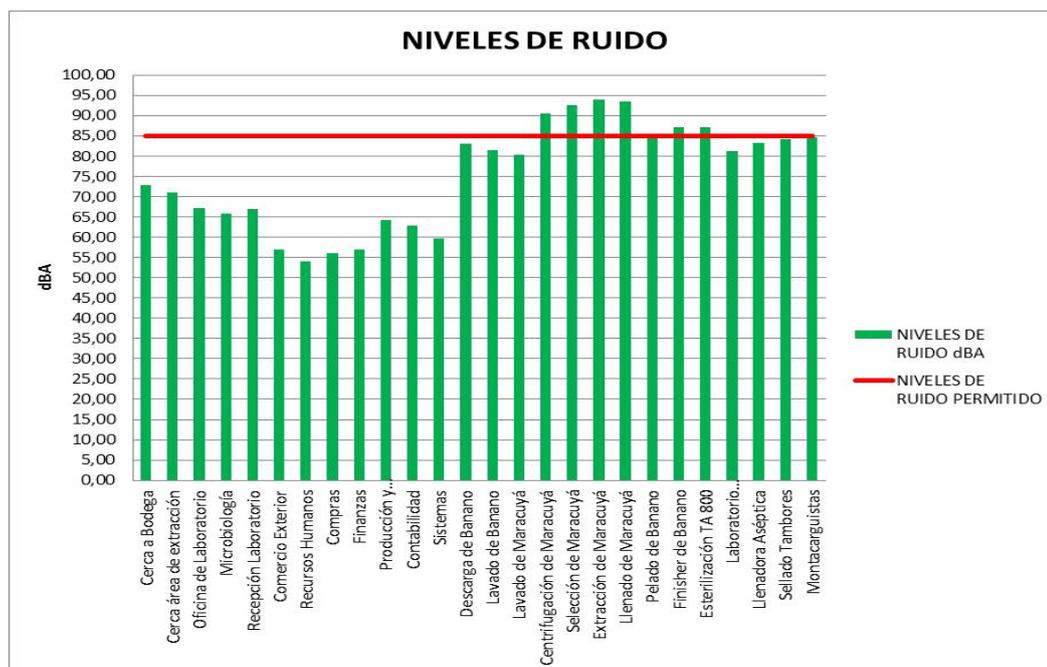
PUNTO DE MUESTREO	NUMERO DE TRABAJADORES	NIVELES DE RUIDO PERMITIDO	NIVELES DE RUIDO dBA
Cerca de Bodega	2	85,00	72,90
Cerca área de extracción	1	85,00	70,90
Oficina de Laboratorio	1	85,00	67,10
Microbiología	1	85,00	65,90
Recepción Laboratorio	1	85,00	67,00
Comercio Exterior	2	85,00	56,90
Recursos Humanos	2	85,00	54,00
Compras	3	85,00	56,10
Finanzas	2	85,00	56,90
Producción y Mantenimiento	5	85,00	64,10
Contabilidad	2	85,00	62,90
Sistemas	2	85,00	59,60
Descarga de Banano	2	85,00	83,10
Lavado de Banano	3	85,00	81,50
Lavado de Maracuyá	1	85,00	80,30
Centrifugación de Maracuyá	1	85,00	90,50
Selección de Maracuyá	2	85,00	92,60
Extracción de Maracuyá	1	85,00	93,90
Llenado de Maracuyá	1	85,00	93,40
Pelado de Banano	18	85,00	84,80
Finisher de Banano	1	85,00	87,10
Esterilización TA 800	1	85,00	87,20
Laboratorio Físico – Químico	2	85,00	81,20
Llenadora Aséptica	1	85,00	83,30
Sellado Tambores	2	85,00	84,10
Montacarguistas	4	85,00	84,50

Fuente: Ecuacoustic S.A.

Elaborado por: Ing. Camacho Villota Jefferson Alfredo

En la siguiente gráfica se detallan los niveles de ruido que se generan en cada área de proceso comparada con el máximo nivel de ruido permitido. Ver anexo N° 3.

GRAFICO N° 1
NIVEL DE PRESION SONORA POR PUESTO DE TRABAJO



Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Ing. Camacho Villota Jefferson Alfredo

De los resultados obtenidos se puede concluir que de los 26 puntos en los que se realizó la medición de ruido 6 que equivale a un 23% del total dieron como resultado un nivel superior a los 85 dBA, mientras que en 8 entre los 80 y 85 dBA, finalmente los 12 puntos restantes que equivale a un 46% de la totalidad de puntos arrojó un nivel de ruido inferior a los 80 dBA.

Audiometrías al Personal

Se realizaron audiometrías a todo el personal que labora en las diferentes áreas relacionadas con el proceso productivo, según se detalla en el cuadro adjunto.

TABLA N° 2
NUMERO DE PERSONAS POR PUESTO DE TRABAJO PARA
REALIZAR AUDIOMETRIAS

AREA DE TRABAJO	NUMERO DE TRABAJADORES
Banano	20
Extracción de Maracuyá	6
Laboratorio	2
Llenado Aséptico	3
Montacargas	4
Recepción de Banano	5

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Ing. Camacho Villota Jefferson Alfredo

Como se puede apreciar en la tabla que antecede la mayor cantidad de trabajadores se encuentra laborando en el área de banano, equivalente a un 40% del total, seguida por la de extracción de banano con 6 empleados que equivale al 15% de los mismos a continuación tenemos a recepción de banano con 5 trabajadores que corresponde al 13%, las siguientes áreas corresponden al 22% restante.

Una vez realizadas las audiometrías por la empresa contratada (el prevencionista) se obtuvieron los resultados que se detallan a continuación.

TABLA N° 3
RESULTADOS AUDIOMETRÍAS PERSONAL

Diagnostico	N° Personas
Normal	36
Hipoacusia neurosensorial leve	1
Trauma Acústico Tipo I	3
Total general	40

Fuente: El Prevencionista

Elaborado por: Ing. Camacho Villota Jefferson Alfredo

Se puede evidenciar que de las 40 personas a las que se

realizaron las audiometrías 4 de ellas presentan algún tipo de trauma acústico, mientras que las 36 restantes tienen una audición normal.

En el cuadro que se detalla a continuación se puede apreciar un resumen de las edades de las personas que sufren pérdidas auditivas causadas por la exposición al ruido en los trabajadores.

TABLA N° 4
RESULTADOS AUDIOMETRÍAS

DIAGNÓSTICOS	Edad
Hipoacusia neurosensorial leve	49
Trauma Acústico Tipo I	45
Trauma Acústico Tipo I	51
Trauma Acústico Tipo I	57

Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Ing. Camacho Villota Jefferson Alfredo

Las edades entre las que se encuentran las personas que sufren algún tipo de trastorno auditivo causado por el ruido oscila entre los 45 y 57 años de edad lo que nos da una edad promedio de 50.5 años. La edad de la persona que sufre de hipoacusia neurosensorial leve es de 49 años, mientras que la edad promedio de aquellas personas que sufren Trauma acústico tipo 1 es de 51 años.

Encuestas Afectación Psicosocial

Adicionalmente para conocer la existencia de algún tipo de afectación psicosocial a las personas que laboran en el área de proceso se aplicó el “Cuestionario sobre confort acústico” del (INSHT) y se obtuvo como resultado que un 60% de los encuestados escogieron la opción de mucho a las preguntas que evalúan las diferentes complicaciones que causan el ruido en sus labores diarias, mientras que el 32% escogieron la opción de bastante, resultados que nos puede llevar a concluir que a

causa de la exposición al factor de riesgo físico ruido existe afectación psicosocial en los trabajadores de las áreas de proceso de la empresa estudiada.

CAPÍTULO 4

DISCUSIÓN

4.1 Contrastación empírica

En el sector agroindustrial debido a la naturaleza de las actividades que realiza se utilizan maquinarias de naturaleza ruidosas, muchas de ellas generan niveles de ruido superiores a los límites máximos permitidos en la legislación ecuatoriana, tal como se pudo demostrar en la presente investigación, en donde la empresa estudiada cuenta con dos áreas de proceso que superan los 85 dBA como son las áreas de extracción de Banano y Maracuyá, siendo la que genera mayor ruido es el de extracción de maracuyá donde los resultados oscilan entre los 80.3 y 93.9 dBA.

En los diferentes puestos de trabajo relacionados directamente con los procesos productivos laboran 40 personas de estas el área con mayor número de personas es el de extracción de banano con 20 personas, seguidas por la de extracción de maracuyá con 6, las 14 personas restantes laboran en las demás áreas de trabajo; a estas 40 personas se realizaron exámenes audiométricos y se pudo determinar que 4 de ellas presenta algún tipo de trauma acústico y que cuyas edades oscilan entre los 45 y 57 años, factor que puede influir en la presencia de afectaciones auditivas. Adicional a las personas del área de proceso se realizó una encuesta para conocer si existe algún tipo de afectación psicosocial a causa de la exposición al ruido y se pudo determinar que si existe, en vista que un 82% de los encuestados escogieron las opciones de mucho y bastante en las preguntas que tratan sobre las complicaciones que sufren en sus lugares de trabajo.

Al comparar los resultados obtenidos en el presente estudio con los resultados obtenidos con los que se obtuvieron en estudios anteriores como es el caso del estudio realizado en la empresa Manufacturas América, se puede acotar que en dicha empresa existe una mayor presencia de personas que sufren de hipoacusia, ya que el 56% del total de trabajadores presentan esta patología, (Alvarez, 2014). Por otro lado si comparamos los resultados del estudio realizado a la carpintería de aluminio de la Habana Cuba (HERNÁNDEZ DIAZ ADEL, ALTERACIONES AUDITIVAS EN TRABAJADORES EXPUESTOS AL RUIDO INDUSTRIAL, 2008) donde se determinó que existía 77 casos que equivale a un 78.5% de hipoacusia atribuible al ruido; mientras que en la evaluación realizada al persona de la empresa agroindustrial se pudo determinar que un 10% de estas presenta patologías relacionadas con hipoacusia causadas por exposición al ruido. En la presente investigación sobre los niveles de ruido existentes se determina que un 23.08%, de los puestos analizados superan los 85 dBA, en nuestro caso el nivel máximo al que se encuentra expuestos un trabajador es de 93.9 dBA, mientras que en el estudio realizado por (Balderrama, 2008) todos los puestos de trabajo en los que se realizó la medición de ruido, es decir, el 100% sobrepasa los 85 dBA, siendo 100.3 dBA el máximo nivel alcanzado.

4.2 Limitaciones

Para realizar el presente trabajo investigativo se tuvieron algunas limitantes, las mismas que deberán ser tomadas en futuras investigaciones relacionadas con este tema. En la actualidad existen muchas fuentes de información relacionadas con aspectos generales del ruido y de las afectaciones clínicas que este factor de riesgo causa sobre las personas que se exponen al mismo, pero no se pudo contar con de estudios científicos basados en el campo de estudio y mucho menos aplicados a la realidad ecuatoriana.

Otra limitación existente para el presente estudio fue que para realizar los estudios audiométricos solo se consideró a aquellas personas que laboran directamente en aquellas áreas relacionadas con el proceso productivo, dejando de un lado a otras personas que si bien no están directamente relacionadas con los procesos productivos igual se encuentran expuestos al ruido y a sus efectos por sus tareas cotidianas.

4.3 Líneas de investigación

Los resultados obtenidos en este trabajo, servirá de apoyo para futuras investigaciones que se realicen sobre los efectos que causa el ruido sobre los trabajadores de empresas agroindustriales, debido a que en las misma se encuentra un resumen de las causas probables que conllevan a dicha afectación que será complementada con las consecuencias que sufren los trabajadores, así como también se detalla un conjunto de medidas de ingeniería y administrativas que pueden ser implementadas dependiendo de las necesidades puntuales que sean encontradas en cada una de las empresas que tomen de base este estudio para así poder minimizar o porque no eliminar los efectos nocivos para sus trabajadores.

4.4 Aspectos relevantes

En este trabajo de investigación se logró establecer mecanismos de recolección de datos prácticos que permiten obtener resultados aplicados a la línea de producción en este tipo de empresas, debido a la poca existencia de información científica y más aún relacionada con el objeto de estudio propuesto.

Un aspecto a considerar es el de que en este estudio adicional a las metodologías utilizadas para determinar afectaciones clínicas en las personas expuestas, se utilizó un cuestionario para conocer afectaciones

adicionales que pueden sufrir los trabajadores como son los efectos psicosociales.

CAPÍTULO V

PROPUESTA

Para reducir los efectos causados por el ruido en los trabajadores de la empresa agroindustrial fruto del presente estudio se propone las siguientes alternativas:

5.1.1 Reducción del ruido en la fuente

Para lograr este propósito se plantea realizar mejoras en ciertos equipos considerados como críticos como son la extractora y centrífuga de maracuyá, fuentes significativas de ruido.

A la Extractora de Maracuyá se recomienda colocar en el interior de la misma una lámina de caucho grado alimenticio, para que de esta manera la fruta no golpee directamente el acero sino sobre el caucho de esta manera se reducirán los Decibeles generados en esta área.

IMAGEN N° 2

TOLVA DE EXTRACTORA DE MARACUYÁ



Fuente: Empresa Agroindustrial.

Elaborado por: Ing. Camacho Villota Jefferson Alfredo

Por otra parte a la Centrífuga de Maracuyá se recomienda bajarla de la estructura de acero inoxidable sobre la que se encuentra actualmente y colocarla directamente sobre el piso de concreto eliminando de esta manera el ruido que se genera por las vibraciones que se producen en estos momentos.

IMAGEN N° 3 CENTRÍFUGA



Fuente: Empresa Agroindustrial.
Elaborado por: Ing. Camacho Villota Jefferson Alfredo

Mantenimiento de equipos

Para reducir los niveles de ruido en la fuente generadora otras alternativas que se pueden implementar son: el mantenimiento y lubricación periódica de aquellas partes que tienen rozamiento, reemplazando aquellas piezas que ya han cumplido su tiempo de vida, cumpliendo con lo establecido en el programa de mantenimiento preventivo que existe en la empresa, de esta manera se lograría minimizar su roce.

Se debe elaborar un programa de mantenimiento predictivo para en base a estos resultados poder planificar los trabajos de mantenimiento a aquellos equipos que se detecten que presentan fallos en su operación y tienen como consecuencia un incremento de vibraciones que da como

resultado una mayor generación de ruido que se traduce en una afección a las personas expuestas.

5.1.2 Colocación de barreras

Para impedir que las personas que laboran expuestas reciban el ruido directamente desde la fuente generadora es imprescindible colocar barreras que sirvan de protección para lo cual se propone aislar aquellos equipos (o por lo menos una parte) producen un alto nivel de ruido, como por ejemplo al motor de la extractora de maracuyá en el que se utilizará materiales que evite que el ruido se propague y la vez no se convierta en fuente de propagación de patógenos que pueden causar problemas a la inocuidad necesaria en los procesos de este tipo de empresas.

Otra medida que se propone es el aislamiento del área de centrifugación mediante la construcción de una pared, misma que poseerá una puerta que permita ingresar al operador a realizar tareas relacionadas con la operación de dicho equipo, sin descuidarse del uso de protección auditiva necesaria, esta pared será de ladrillo.

IMAGEN N° 4

PROPUESTA DE AISLAMIENTO



Fuente: Investigación de campo
Elaborado por: Ing. Camacho Villota Jefferson Alfredo

5.1.3 Medidas administrativas

Como medida complementaria a los trabajos de ingeniería propuestas se propone tomar ciertas medidas administrativas para evitar la exposición prolongada de los trabajadores al factor de riesgo en estudio, estas medidas serán la Rotación del personal y la creación de un nuevo turno de trabajo.

Rotación del Personal.- Es necesario seleccionar a un grupo de colaboradores que demuestren interés por aprender a operar los diferentes equipos que existen en la empresa, para luego desarrollar programas de formación teórico práctico junto con el entrenamiento necesario al personal seleccionado para que todos ellos aprendan a operar las maquinarias existentes en el área de proceso, adicionalmente también se los deberá capacitar en el manejo de reportes que son responsabilidad de sus compañeros de trabajo para de esta manera lograr proteger a los trabajadores y a la vez lograr que no se vea afectada la organización en sus estándares de producción por la ejecución de esta recomendación.

Instauración de una nueva jornada laboral, actualmente existen dos turnos de trabajo con una duración de diez horas cada uno, con la creación de un nuevo turno laboral, se reducirá el tiempo de trabajo a ocho horas por cada turno, es decir se verá reducido el tiempo que se encuentran expuestos los trabajadores al ruido, con esta implementación se obtendrán beneficios no solo para la empresa ya que se trabajaría en tres jornadas de ocho horas cada una lo que representa que durante las 24 horas del día va a existir procesamiento dentro de la planta de proceso y no solo veinte horas como actualmente se está desarrollando con los dos turnos de 10 horas.

Antes de poder implementar esta propuesta es necesario analizar

las proyecciones que realiza el departamento de compras para los próximos doce meses en vista que la oferta de materia prima (fruta fresca) en los actuales momentos es muy variable, debido a factores externos que influyen en el mismo como son los factores climáticos y los precios que se pagan a los productores. De darse una reducción en la oferta de fruta en el mercado la organización se vería obligada a reducir las jornadas laborales a ocho horas por cada turno.

Continuar con la Dotación de Equipos de Protección Personal

Como última de las medidas preventivas se plantea el continuar entregando Equipos de Protección Personal (EPP's) al personal expuesto, en este caso puntual son orejeras y tapones auditivos que se provee a los trabajadores. Esta medida se la podría aplicar temporalmente hasta que se ejecuten las diferentes mejoras que han sido detalladas en los párrafos anteriores, esto debido a que la alta dirección debe analizar cada una de ellas y de ser aprobadas asignar los recursos necesarios para poder implementarlas de una manera organizada.

5.1.4 Plan de vigilancia de la salud

Se propone implementar un plan de vigilancia de la salud de los trabajadores, en el que plantea continuar realizando audiometrías al personal que labora en estas áreas aún después de haber las medidas propuestas para de esta manera conocer cuál es el estado auditivo de los mismos y de esta manera tomar las medidas pertinentes y evitar que sufran una afectación mayor en caso que existan actualmente. Estas evaluaciones se deberán realizar por lo menos una vez al año al personal. Adicional se deben realizar estudios de afectaciones no auditivas al personal por lo menos una vez al año, mediante la utilización de encuestas de confort auditivo.

5.1.5 Plan de vigilancia ambiental

Como última medida que se debe implementar es por lo menos una vez al año la realización de mediciones de niveles de ruido en los diferentes puestos de trabajo especialmente de las áreas de proceso una vez que se hayan implementado todas las mejoras propuestas.

Para poder implementar las diferentes medidas propuestas, se elaboró un cronograma que contiene las diferentes actividades que se irán desarrollando progresivamente para de esta manera no dificultar el desarrollo de las diferentes actividades dentro del área de procesamiento para de esta manera no afectar el rendimiento de la organización, este cronograma que se detalla a continuación contiene los períodos en los que se deben ir completando cada de una de las actividades propuestas, así como también posee los nombres de las personas que serán las responsables de la ejecución de las mismas.

TABLA N° 5
CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS

Actividad	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Responsable
Mejoras en diseño de equipos													Gerente de Mantenimiento
Mantenimiento de Equipos													Gerente de Mantenimiento
Encapsulamiento de equipos													Gerente de Mantenimiento
Rotación de Personal													Jefe de Producción
Creación de Nuevo Turno de Trabajo													Jefe de Recursos Humanos
Dotación de Equipo de Protección a los Trabajadores expuestos													Jefe de Seguridad Industrial

Mediciones de Ruido													Jefe de Seguridad Industrial
Audiometrías al Personal													Médico Ocupacional

Fuente: Investigación de campo

Elaborado por: Ing. Camacho Villota Jefferson Alfredo

CONCLUSIONES

Una vez concluido el presente estudio de investigación se puede concluir que debido a los (NPS) a los que se encuentran expuestos los trabajadores de una empresa agroindustrial, presentan evidencias de que sufren algún tipo de molestias a causa de este factor de riesgo.

- En la industria fruto del presente estudio existen áreas cuyos niveles de generación de ruido es superior al máximo permitido por la legislación ecuatoriana (85dBA), como son las áreas de extracción de Maracuyá y procesamiento de Banano, siendo esta última el área donde existe la mayor cantidad de personas expuestas.
- Existe afectaciones auditivas a causa de la exposición al ruido tal como lo demuestran los resultados de las audiometrías realizadas al personal, donde se determinó que el 10 % de los trabajadores sufre de algún tipo de problema auditivo, igual sucede con la encuesta de confort acústico en la que el 60% del total de los trabajadores dice que sufre de afectaciones en sus labores diarias a causa del ruido.
- En la presente investigación sobre los niveles de ruido existentes se determina que un 23.08%, de los puestos analizados superan los 85 dBA, en nuestro caso el nivel máximo al que se encuentra expuestos un trabajador es de 93.9 dBA, mientras que en el estudio realizado por (Balderrama, 2008) todos los puestos de trabajo en los que se realizó la medición de ruido, es decir, el 100% sobrepasa los 85 dBA, siendo 100.3 dBA el máximo nivel alcanzado.
- En la carpintería de aluminio de la Habana Cuba existe 77 casos de

- hipoacusia atribuible al ruido, lo que equivale a un 78.5%; muy por encima del 10% encontrado en la empresa objeto de este estudio

RECOMENDACIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente trabajo investigativo, se recomienda tomar las medidas pertinentes para reducir en la fuente la generación del mismo y así evitar que los trabajadores sufran afectaciones, entre estas medidas se propone.

- La ejecución del plan de mejoras formulado lo que permitiría reducir los efectos perjudiciales del mismo.
- Realizar mejoras en el diseño de equipos y áreas de proceso, se recomienda colocar a la centrífuga directamente sobre el piso y no sobre la estructura de acero que se encuentra actualmente.
- Encapsular aquellos equipos ruidosos con material aislante evitando de esta manera la propagación del ruido.
- Realizar pruebas de termografía a los equipos que generan vibraciones para de esta manera programar adecuadamente los mantenimientos preventivos y correctivos de dichos equipos.
- Buscar fuentes de financiamiento en el sistema financiero o con el grupo de accionistas para de esta manera poder implementar las medidas antes detalladas
- Capacitar al personal de otras áreas para de esta manera generar un sistema de rotación de los trabajadores del centro de procesamiento y así evadir la exposición por períodos prolongados al ruido.

- Asegurarse de disponer en la bodega de orejeras y tapones auditivos, en cantidades suficientes, los mismos que serán entregados a aquellas personas expuestas al ruido.
- Crear un nuevo turno de trabajo para de esta manera minimizar el tiempo que los trabajadores se encuentran expuestos.
- Realizar valoraciones médicas a los trabajadores que laboran en las áreas de procesamiento que permitirán conocer si es necesario o no la reubicación de aquellas personas que presentan cuadros clínicos relacionados con los efectos causados por el ruido, para de esta manera evitar que la afectación sufrida sea mayor.

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

Art.	Artículo
CUAP	Cambio del Umbral Auditivo Permanente
CUAT	Cambio del Umbral Auditivo Temporal
dB	Decibelio o Decibel
dBA	Decibelio o Decibel ponderado en A
EPP	Equipo de Protección Personal
HNS	Hipoacusia Neurosensorial
Hz	Hercio o Hertz
IESS	Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social
INSHT	Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
LEX,8h	Nivel de exposición sonora equivalente en una jornada de trabajo de 8 horas.
NPS	Nivel de Presión Sonora
OIT	Organización Internacional del Trabajo

OMS	Organización Mundial de la Salud
ONU	Organización de Naciones Unidas
OSHA	Occupational Safety and Health Administration
SSO	Seguridad y Salud Ocupacional
SST	Seguridad y Salud de los Trabajadores

ANEXOS

ANEXO N° 1

ENCUESTA SOBRE AFECTACIÓN PSICOSOCIAL CAUSADA POR EL RUIDO

Identificación del puesto	
Área:	
Puesto:	
N° de puestos similares:	
Existen quejas previas de los trabajadores por el ruido:	
Otros datos:	
1. CARACTERÍSTICAS DE LA(S) TAREA(S) REALIZADA(S) (marque la(s) casilla(s) correspondiente (s))	
Descripción de la(s) tarea(s):	
.....	
.....	
.....	
1.1. El trabajo desarrollado implica altos niveles de atención	<input type="checkbox"/>
1.2. El trabajo desarrollado requiere tareas mentales o manuales de alta complejidad	<input type="checkbox"/>
1.3. El desarrollo habitual de la tarea exige una elevada discriminación auditiva	<input type="checkbox"/>
Por ejemplo:	
• Reconocimiento de conversaciones, sean directas (personal o presencial) o telefónicas, de señales de aviso o de alarma, atención al público	
• Reconocimiento de diferencias y variaciones de sonido, en tono o intensidad como, por ejemplo, afinación de instrumentos musicales	
• Reconocimiento de la posición de los sonidos o tonos como, por ejemplo, la localización de sonidos críticos en máquinas funcionando, averías, etc.	
Comentarios	
.....	
.....	
.....	
2. FUENTES DEL RUIDO (marque la(s) casilla(s) correspondiente (s))	
2.1. El ruido es producido por la tarea que realiza el propio trabajador	<input type="checkbox"/>
2.2. El ruido es producido por fuentes ajenas al trabajador	<input type="checkbox"/>
En caso afirmativo, rellene los apartados siguientes 2.2.1 hasta 2.2.6:	
Ruido exterior	
2.2.1. Es importante el ruido procedente del exterior (calle, tráfico, etc.)	
SÍ	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>
En caso afirmativo, pregunte al trabajador en qué momento de la jornada le resulta más molesto	
.....	
.....	
Ruido de personas	

2.2.2. Hay ruido molesto procedente de personas (conversaciones entre compañeros, público, etc.)

SÍ NO

Especificar en caso afirmativo

.....

Ruido de las instalaciones

2.2.3. Existe un sistema de ventilación/climatización ruidoso

SÍ NO

2.2.4. Existe reverberación en la sala que interfiera en la tarea

SÍ NO

Especificar en caso afirmativo (localización de las instalaciones, tiempo de funcionamiento, etc.)

.....

Ruido de los equipos de trabajo

2.2.5. El puesto de trabajo está próximo a un proceso productivo ruidoso

SÍ NO

2.2.6. Existen equipos ruidosos para el desarrollo de la tarea (impresoras, ordenadores, teléfonos, etc.)

SÍ NO

Especificar en caso afirmativo (localización de los equipos, tiempo de funcionamiento, etc.)

.....

Comentarios sobre las fuentes de ruido

.....
.....
.....
.....

3. MANTENIMIENTO DE EQUIPOS-INSTALACIONES

3.1. Ausencia de un programa correcto de mantenimiento periódico de equipos e instalaciones

SÍ NO

Comentarios

.....
.....
.....
.....

4. CARACTERÍSTICAS DEL RUIDO (marque la(s) casilla(s) correspondiente(s))

- 4.1. El nivel de ruido es constante y continuo en el tiempo
- 4.2. El nivel de ruido sufre grandes variaciones a lo largo de la jornada
- 4.3. Existe habitualmente ruido de impactos (golpes)
- 4.4. Hay ruido aleatorio e inesperado en algún momento de la jornada que puede sobresaltar al trabajador
- 4.5. Existen ruidos de varios tipos combinados habitualmente
- 4.6. Existe algún tono o frecuencia del ruido predominante

Comentarios

.....

(RECOGER LA OPINIÓN DEL TRABAJADOR)

5. MOLESTIAS

5.1. Al trabajador le molesta el ruido en su puesto de trabajo (marque con ^ la casilla correspondiente)

Mucho*	<input type="checkbox"/>
Bastante*	<input type="checkbox"/>
Regular*	<input type="checkbox"/>
Poco*	<input type="checkbox"/>
Nada	<input type="checkbox"/>

En caso afirmativo* conteste a las siguientes preguntas: 5.1.1 y 5.1.2

5.1.1. Cuánto tiempo, a lo largo de su jornada laboral, el trabajador considera que el ruido es más molesto (marque la casilla correspondiente)

Siempre	<input type="checkbox"/>
Más de media jornada	<input type="checkbox"/>
Entre la media y la cuarta parte de la jornada	<input type="checkbox"/>
Menos de la cuarta parte de la jornada	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

5.1.2. Señale las fuentes de ruido que le resulten más molestas al trabajador. En primer lugar ponga la que considere más molesta asignándole el número 1 a continuación la siguiente con el número 2 y así sucesivamente. No anote nada si el trabajador no siente ninguna molestia

relacionada con alguna de estas fuentes.

Ruido exterior:	<input type="checkbox"/>
Ruido procedente de personas:	<input type="checkbox"/>
Ruido de las instalaciones:	<input type="checkbox"/>
Ruido de equipos de trabajo:	<input type="checkbox"/>

Comentarios

.....

.....

.....

.....

6. PERTURBACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN MENTAL

6.1. El ruido existente constituye un factor de distracción importante en el desarrollo de la(s) tarea(s)

Mucho	<input type="checkbox"/>
Bastante	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Poco	<input type="checkbox"/>
Nada	<input type="checkbox"/>

6.2. El ruido le dificulta la concentración mental requerida en la(s) tarea(s)

Mucho	<input type="checkbox"/>
Bastante	<input type="checkbox"/>
Regular	<input type="checkbox"/>
Poco	<input type="checkbox"/>
Nada	<input type="checkbox"/>

Comentarios

.....

.....

.....

.....

7. INTERFERENCIA EN LA COMUNICACIÓN VERBAL

7.1. Es necesario elevar el tono de voz para hacerse entender en el desarrollo de su trabajo

Mucho	
Bastante	
Regular	
Poco	
Nada	

7.2. Es necesario forzar la atención por parte del receptor a la distancia habitual de trabajo para que resulte inteligible una conversación mantenida con un tono de voz cómodo para el emisor

Mucho	
Bastante	
Regular	
Poco	
Nada	

7.3. Los niveles de ruido impiden escuchar señales acústicas relevantes o entender mensajes por megafonía

Mucho	
Bastante	
Regular	
Poco	
Nada	

Comentarios

.....

.....

.....

.....

Fuente: Investigación de campo
 Elaborado por: Ing. Camacho Villota Jefferson Alfredo

ANEXO N° 2

GRADO DE HIPOACUSIA Y REPERCUSIÓN EN LA COMUNICACIÓN

Grado de hipoacusia	Umbral de audición	Déficit auditivo
Audición normal	0-25dB	
Hipoacusia leve	25-40dB	Dificultad en la conversación en voz baja o a distancia.
Hipoacusia moderada	40-55dB	Conversación posible a 1 o 1,5 metros.
Hipoacusia marcada	55-70dB	Requiere conversación en voz alta
Hipoacusia severa	70-90dB	Voz alta y a 30 cm.
Hipoacusia profunda	>90dB	Escucha sonidos muy fuertes, pero no puede utilizar los sonidos como medio de comunicación.

Fuente: <http://www.ehu.es/acustica/espanol/ruido/efectos%20y%20normativa/efectos%20y%20normativa.html>

Elaborado por: Ing. Camacho Villota Jefferson Alfredo

ANEXOS N° 3**NIVELES DE PRESIÓN SONORO Y TIEMPO MÁXIMO DE EXPOSICIÓN**

Nivel sonoro /dB (A-lento)	Tiempo de exposición por jornada/hora
85	8
90	4
95	2
100	1
110	0.25
115	0.125

Fuente: Decreto 2393

Elaborado por: Ing. Camacho Villota Jefferson Alfredo

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAPHY \I 3082 **Alvarez Bayona, T. (s.f.)**. Aspectos ergonómicos de ruido: Evaluación . España: <http://www.insht.es/Ergonomia2/Contenidos/Promocionales/Ruido%20y%20Vibraciones/ficheros/DTE-AspectosErgonomicosRUIDOVIBRACIONES.pdf>.

Alvarez, N. D. (Mayo de 2014). Gestión técnica del ruido en el área de producción de la empresa textil Manufacturas Americanas Cía. Ltda. Quito, Ecuador: Escuela Politécnica Nacional.

Arias Gallegos, W. L. (2012). Revisión Histórica de la salud ocupacional y la seguridad industrial. Revista Cubana de Salud y Trabajo , 47.

Asamblea Nacional, E. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Montecristi.

Asamblea, N. (2008). Constitución de la República del Ecuador. Montecristi.

Balderrama, F. (2008). Evaluación del ruido en las áreas de producción en una empresa procesadora de carnes . Navojoa, Sonora, Mexico: Instituto Tecnológico de Sonora.

Chávez Miranda, J. R. (31 de Mayo de 2006). Efectos Sobre la Salud y Criterio de su Evaluación al Interior de Recintos . Chile: http://www.seguroscaracasc.com/paginas/biblioteca_digital/PDF/1/Documentos/Lesiones/Ruido_efectos%20sobre%20la%20salud%

20y%20criterio%20d%20su%20evaluación%20al%20interior%20de%20recintos.pdf.

COMAUDI. (s.f.). Salud 180. Recuperado el Julio de 2015, de <http://bienestar.salud180.com/salud-dia-dia/ruido-afecta-productividad-laboral>

Conferencia Internacional del Trabajo. (2009). Normas de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo. En C. I. Trabajo, Normas de la OIT sobre seguridad y salud en el trabajo (pág. 2). Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, Ginebra, Suiza http://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_103489.pdf.

DE LA TORRE R, R. (MAYO de 2011). Análisis y evaluación de las causas de la pérdida auditiva en los trabajadores de la empresa cartonera y desarrollo de medidas preventivas y correctivas a la exposición de ruido laboral. Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad Internacional Sek.

De la Torre Rojas, R. (15 de Julio de 2007). Análisis y evaluación de las causas de la pérdida auditiva en los trabajadores de la empresa cartonera y desarrollo de medidas preventivas y correctivas a la exposición de ruido laboral. Quito, Pichincha, Ecuador: <http://repositorio.uisek.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/359/1/TE SIS%20RUIDO%20RICARDO%20DE%20LA%20TORRE.pdf>.

Escuela de Medicina del Trabajo. (2010). Efectos extra auditivos del ruido, calidad de vida y rendimiento en el trabajo. Instituto de Salud Carlos III.

Exceso de ruido laboral reduce la productividad. (06 de Julio de 2015).
La Nación , pág. 22.

Gomez Fernando Dr. (s.f.). Ficha Riesgo Biológicos en el Trabajo. Ficha de Lectura sobre Salud Ocupacional .
http://www.capacitacion.edu.uy/files/medios/materiales/salud/Ficha_ProSOc_06_Riesgos_Biologicos.pdf.

HERNÁNDEZ DIAZ ADEL, &. G. (2008). ALTERACIONES AUDITIVAS EN TRABAJADORES EXPUESTOS AL RUIDO INDUSTRIAL. MEDICINA Y SEGURIDAD DEL TRABAJO DE CUBA , 2-9.

Higiene y Seguridad Laboral. (2016). Obtenido de <http://tecnicoshigiene.ucoz.es/index/0-2>

Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, I. Ley de Seguridad Social. Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, I. (2016). Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo Cd. 513. Quito: IESS.

Jair, C. (28 de Diciembre de 2012). sisoma-colombia. Recuperado el Junio de 2015, de <http://sisoma-colombia.blogspot.com/2012/12/factores-de-riesgo-fisico.html>

López B, J. A. (2014). El ruido y sus efectos en la salud de los trabajadores del personal operativo de la empresa Consorcio Servinpet. Quito, Pichincha, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.

Maldonado, F. (2015). La Industria en el Ecuador. Ekos Negocios , 47 - 52.

María Gomez-Cano Alfaro. (2007). Ruido: Evaluación y Acondicionamiento Ergonómico. Madrid: Servicio de Ediciones y Publicaciones. INSHT. Madrid.

Ministerio de salud del Perú. (s.f.). Obtenido de <ftp://ftp2.minsa.gob.pe/docconsulta/documentos/CT/nuevaversion/parte3.pdf>

Moreno G, D. F. (2013). Gestión de Riesgos por Ruido y Concentración de Partículas de Polvo en la sección de molienda de la industria plástica IEPESA. Quito: Escuela Politécnica Nacional.

Nonotec. (2008). Recuperado el Junio de 2015, de <http://www.insht.es/MusculoEsqueleticos/Contenidos/Documentos%20clave/estudios%20e%20informes/Varios/RiesgosErgonomicosPlastico.pdf>

Observatorio de Salud y Medio Ambiente de Andalucía. (s.f.). Ruido y Salud . Andalucía, España: OSMAN.

OHSAS 18001:2007. Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo . (2007). Madrid, España: Asociación Española de Normalización y Certificación AENOR.

OMS, O. M. (marzo de 2015). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs300/es/>

Organización Mundial de la Salud. (1997). Guías para el Ruido Urbano.
Organización Mundial de la Salud. (s.f.). who.int. Recuperado el Junio de 2015, de http://www.who.int/topics/risk_factors/es/

Pavón, I. (2007). Tesis: Ambientes Laborales de ruido en el sector minero de la comunidad de Madrid: Clasificación, Predicción y Soluciones. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid.

Peralta Y, C. (2012). Prevalencia de la Pérdida Auditiva en los Trabajadores Expuestos al ruido industrial en la Empresa Meta Mecánica S.A. Quito: Escuela Politécnica Nacional.

Quintana Pineda, V. (2016). Función y origen de la Organización Internacional del Trabajo. Hechos y Derechos .

sitio web: acustinet.com. (s.f.). Recuperado el 2015, de http://www.acustinet.com/efecto_ruido_salud.htm

Skerret, P. J. (Noviembre de 2010). Noise at the Office: How to Cope. Harvard Health Publications.

sld.cu. (s.f.). Recuperado el Junio de 2015, de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/otorrino/cap._1_libro_2.pdf

Suter Alice H. (s.f.). ENCICLOPEDIA DE SALUD Y SEGURIDAD EN EL TRABAJO. Naturaleza y Efectos del Ruido . España: <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/47.pdf>.

Taboada, D. D. (2007). EFECTOS DEL RUIDO SOBRE LA SALUD. Madrid, España: http://www.dormirbien.info/wp-content/uploads/2012/03/Ruido_y_Salud-2007.pdf.

Thompson, R. (2 de Febrero de 2011). Técnico Prevencionista. Obtenido de http://www.prevencionlaboral.uy/2011/02/historia-de-la-seguridad-industrial_9777.html

Thompson, Robert. (20 de Febrero de 2011). TECNICO PREVENCIÓNISTA. HISTORIA DE LA SEGURIDAD INDUSTRIAL(I PARTE) .

<http://prevencioncolonia.blogspot.com/2011/02/historia-de-la-seguridad-industrial.html>.

Universidad autónoma de Madrid . (Noviembre de 2010). Factores y Riesgo Psicosociales, formas, consecuencias, medidas y buenas prácticas. Madrid:

<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/PUBLICACIONES%20PROFESIONALES/factores%20riesgos%20psico.pdf>.

Universidad Carlos III. (10 de Febrero de 2015). <http://portal.uc3m.es>.

Recuperado el Julio de 2015, de http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/laboratorios/prevencion_riesgos_laborales/manual/riesgos_mecanicos

Universidad Politécnica de Valencia. (s.f.). Universidad Politécnica de

Valencia. Recuperado el Junio de 2015, de [upv.es: http://www.spri.upv.es/d7_2_b.htm](http://www.spri.upv.es/d7_2_b.htm)