



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Ruido ocupacional y monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller
de la empresa multiservicios Baldarrago, Lima 2017”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

AUTOR:

Frank Tommy Castillo Romaní

ASESOR:

Dra. María Ysabel García Alvarez

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Administración y seguridad de la construcción

LIMA - PERÚ

2017

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F07-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (a) CASTILLO ROMANI, FRANK TOMMY cuyo título es: **Ruido ocupacional y monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller de la empresa multiservicios Baldarrago, Lima 2017.**

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 11 (número) Once (letras).

Lima, San Juan de Lurigancho, 17 de diciembre del 2017.



Dra. María Ysabel García Álvarez
PRESIDENTE



Mgr. César Teodoro Arriola Prieto
SECRETARIO



Ing. Carmen Beatriz Rodríguez Solís

VOCAL

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

DEDICATORIA

A mi madre, por la confianza y apoyo sin límites, por la valentía y lucha que siempre da.

A mis hermanos por ser el mejor ejemplo de esfuerzo y constancia.

AGRADECIMIENTOS

Agradecer inmensamente a Flor de María Paredes Salas por la ayuda durante toda la etapa universitaria.

Al ingeniero Dennis Omar Díaz Bulnes por la ayuda y conocimientos brindados.

A todas las personas que se involucraron y se vieron involucradas en este trabajo.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Frank Tommy Castillo Romani con DNI N°45725963, con la finalidad de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 17 de diciembre del 2017


.....
FRANK TOMMY CASTILLO ROMANÍ
DNI: 45725963

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado, cumpliendo el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis Titulada “Ruido ocupacional y monitoreo mediante Dosimetría y Sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017”, que tiene como finalidad mostrar las diferencias de ambas técnicas y a su vez determinar cuál es la adecuada para prevenir el daño en los trabajadores expuestos a altos niveles de ruido y de ese modo evitar la ocurrencia de la enfermedad ocupacional Hipoacusia, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil, la cual consta de:

Capítulo uno se indica la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas al tema, formulación del problema, justificación del estudio, objetivos e hipótesis del estudio; los mismos que fundamentan y brindan el soporte a la investigación.

Capítulo dos se presenta el diseño y tipo de investigación, la población y muestra, se detallan las variables, técnicas e instrumentos, así como los métodos utilizados para el análisis de datos y finalmente se hace mención a los aspectos éticos.

Capítulo tres se presenta los resultados de las mediciones realizadas dentro del taller de la empresa, así como datos informativos de manera general.

Capítulo cuatro se desarrolla la discusión de las hipótesis de los antecedentes presentados en el presente trabajo.

Capítulo cinco se menciona las conclusiones a las que el investigador ha llegado después de evaluar los niveles de presión sonora existente en el taller de la empresa.

Capítulo seis en este capítulo se hacen llegar las recomendaciones a adoptar para minimizar el daño por el ruido ocupacional presente en el taller.

Índice

PÁGINA DE JURADO.....	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
ÍNDICE	vii
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
.	
I. INTRODUCCIÓN.....	13
1.1 Realidad problemática	14
1.2 Trabajos Previos.....	15
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	17
1.4 Formulación del problema.....	22
1.5 Justificación del estudio.....	22
1.6 Hipótesis	24
II. MÉTODO.....	26
2.1 Diseño de la investigación	27
2.2 Variables, Operacionalización.....	28
2.3 Población y muestra	28
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	29
2.5 Métodos de análisis de datos.....	30
2.6 Aspectos éticos	30
III. RESULTADOS	31
3.1 Datos generales de la empresa.....	32
3.2 Alcance	33
3.3 Base legal y normativa.....	33
3.4 Metodología de monitoreo	33
3.5 Límites permisibles	35
3.6 Efectos de ruido.....	36
3.7 Resultados	37
IV. DISCUSIÓN.....	42
4.1 Discusión.....	43
V. CONCLUSIONES	44
VI. RECOMENDACIONES.....	46
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	48

VIII. ANEXOS 51

Índice de tablas

Tabla 1. Análisis de la consistencia del Ruido ocupacional y monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller de la empresa multiservicios Baldarrago.	52
Tabla 2. Operacionalización de las variables del Ruido ocupacional y monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller de la empresa multiservicios Baldarrago.	53

Índice de figuras

Figura 1. Ubicación.....	32
Figura 2. Sonómetro marca LARSON DAVIS LXT1	34
Figura 3. Dosímetro marca LARSON DAVIS 760RC	35
Figura 4. Relación entre la duración de las tareas y las intensidades máximas al que puede estar expuesto el personal sin protección auditiva.	36
Figura 5. Valores de Intensidades de Ruido registradas en campo – Día 1 Turno mañana.....	37
Figura 6. Valores de Intensidades de Ruido registradas en campo – Día 1 Turno tarde. Adaptación propia.	38
Figura 7. Valores de Intensidades de Ruido registradas en campo – Día 2 Turno mañana	38
Figura 8. Valores de Intensidades de Ruido registradas en campo – Día 2 Turno tarde.....	39
Figura 9. Valores de Intensidades de Ruido registradas en campo – Día 3 Turno mañana.....	39
Figura 10. Valores de Intensidades de Ruido registradas en campo – Día 3 Turno tarde	40
Figura 11. Valores de Intensidades de Ruido registradas en campo – DOSIMETRÍA	40
Figura 12. Tapón auditivo con Nivel de reducción de ruido (NRR) 27 dB	41
Figura 13. Cálculo del Equipo de protección auditiva a utilizar por parte del personal.	41
Figura 14. Matricería. Se aprecia corte con amoladora. Se identifica fuente generadora de mayor ruido. Adaptación propia, 2017.	54
Figura 15. Perforación. Se aprecia perforación por golpe, altos niveles de ruido, pero de breve duración. Adaptación propia, 2017.	54
Figura 16. Soldadura 1. Se aprecia soldadura TIC con niveles de ruido aceptables pero constantes. Adaptación propia, 2017.	54
Figura 17. Soldadura 2. Se aprecia esmerilado y corte con amoladora. Adaptación propia, 2017. ..	54
Figura 18. Corte y armado En esta área el uso de soldadura y amoladora es la fuente generadora ni niveles altos de ruido. Adaptación propia, 2017.	55
Figura 19. Perforación por golpe En esta área, los niveles máximos superan los 110 dB. Representando daño inminente. Adaptación propia, 2017.	55
Figura 20. Armado. En el área de armado se realizaron mediciones paralelas al de las oficinas administrativas del nivel superior. Adaptación propia, 2017.	55
Figura 21. Certificado de Calibración del Equipo de Monitoreo utilizado (Sonómetro Dosímetro) proporcionado por INACAL. Adaptación propia, 2017.	56
Figura 22. Certificado de Calibración del Equipo de Monitoreo utilizado (Sonómetro y Dosímetro) proporcionado por Tech Perú. Adaptación propia, 2017.	57
Figura 23. Boleta de venta por alquiler del Equipo de Monitoreo utilizado (Sonómetro y Dosímetro) proporcionado por Tech Perú. Adaptación propia, 2017.	58
Figura 24. Guía de remisión detallada por Alquiler de Equipo de Monitoreo utilizado (Sonómetro y Dosímetro) proporcionado por Tech Perú. Adaptación propia, 2017.	59
Figura 25. Formato de recolección de datos por medio de instrumento de campo (Sonómetro y Dosímetro). Adaptación propia, 2017.	60
Figura 26. Formato de recolección de datos por medio de instrumento de campo	61

RESUMEN

En las últimas décadas nuestro país ha experimentado un gran desarrollo en el rubro de la construcción, lo que a impactado favorablemente nuestra economía. A raíz de esto, la actividad obrera se incrementó de tal modo que nadie reparó en los efectos dañinos que el ruido tiene sobre las personas que lo ejercen. Por esta razón es que se han legislado y adoptado diferentes estándares y medidas de control en los últimos años, dirigidas controlar la salud de los trabajadores, evitando el daño a los mismos.

El presente trabajo de investigación está direccionado hacia el ruido ocupacional al que se exponen los que laboran en Multiservicios Baldarrago.

Éste estudio será evaluado mediante dos técnicas de monitoreo: la dosimetría y sonometría, que habitualmente no se realizan de manera simultánea debido a las exigencias legales presentadas por el uso de término “monitoreo” (es ambiguo).

El desconocimiento de la influencia del ruido, por parte de Las personas en sus áreas de trabajo no solo de construcción civil sino de todos los ámbitos laborales, no se considera en la evaluación de riesgos, lo que genera el detrimento de la capacidad auditiva.

Se presenta el análisis distribucional, los datos obtenidos de los monitoreos realizados en tres días distintos (ejecutados con ambas técnicas: dosimetría y sonometría), en turnos completos considerando el personal expuesto, su lugar de trabajo y la actividad realizada.

Al finalizar, se evaluará las mediciones de ambas técnicas y se podrá reconocer las características, cualidades y ventajas de cada una.

Palabras clave: Ruido ocupacional, dosimetría, sonometría.

ABSTRACT

In the last decades our country has experienced a great development in the field of construction, which has favorably impacted our economy. As a result of this, worker activity increased in such a way that no one noticed the harmful effects that noise has on the people who exercise it. For this reason, different standards and control measures have been legislated and adopted in recent years, aimed at preventing harm to workers' health.

The present work of investigation is directed towards the occupational noise to which the workers of the company Baldarrago Multiservice are exposed.

This study will be evaluated through two monitoring techniques: dosimetry and sonometry, which usually are not performed simultaneously due to the legal requirements presented by the use of the term "monitoring" (it is ambiguous).

The ignorance of the influence of noise by workers not only of civil construction but of all work environments, is not considered in the risk assessment, which generates the detriment of the auditory capacity.

A distributional analysis is made of the data obtained from the monitoring carried out in three different days (executed with both techniques: dosimetry and sonometry), in complete shifts considering the exposed personnel, the location of the work position and the type of activity that is carried out.

At the end, the measurements of both techniques will be evaluated and the characteristics, qualities and advantages of each one will be recognized.

Keywords: Occupational noise, dosimetry, sonometry.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

En Chile y Uruguay, la hipoacusia se encuentra como la como enfermedad profesional número uno; y para Brasil y Argentina es la segunda.

En Perú no se cuenta con investigaciones detalladas respecto a la hipoacusia ocasionada por ruido, ni se sabe su riesgo como accidente de trabajo. (Revista: seguridad minera)

La entidad gubernamental de Salud de Inglaterra se ve en la necesidad de actualizar los datos estadísticos constantemente (www.hse.gov.uk) en la cual se aprecia que las personas más afectados por el ruido ocupacional son los trabajadores minería y construcción, del mismo modo ocurre para los EE.UU. (www.cdc.gov).

La legislación vigente en el país, perfila y se basa en los principios y la responsabilidad que debe asumir la entidad en una misión integral de seguridad y salud en el trabajo. Mencionándose que se debe manejar y conservar los registros obligatorios del SGSST en el cual en uno de los ítems nos menciona:

En nuestro país se viene implementando la Ley de seguridad y salud en el trabajo sin embargo aún se encuentran deficiencias y/o ambigüedades respecto al tema del estudio, en referencia al monitoreo del agente físico ruido.

La sonometría viene a ser una medición puntual, corta y rápida. Que, en situaciones normales, se tomarían muchas mediciones directamente en el área de trabajo en un tiempo que no sobrepasa los 20 segundos. De las mediciones obtenidas el resultado será una media aritmética para así obtener un dato “representativo”.

Esto explica que los datos obtenidos no son confiables en su totalidad ya que representan un equivalente.

La dosis, es la combinación de presión sonora que una persona puede estar afectada durante el desarrollo de su trabajo y que mide no solo el nivel de ruido equivalente, sino además del tiempo resultado de esa permanencia en su compromiso.

1.2 Trabajos Previos

1.2.1 Internacionales

Gallegos (2016) “Evaluación y control del riesgo de exposición a niveles de ruido que se generan en el movimiento de tierras en la construcción de una vía”. Quito, Ecuador (p. 85).

La presente Tesis trata de Evaluar y controlar el peligro de exhibición a niveles de sonido no deseado que resulta inherente de la actividad, en el movimiento de tierras en la construcción de una vía, consistirá en analizar el impacto del ruido no deseado que afecta a las personas involucradas en el área de trabajo, en cada frente de trabajo que se lleva a cabo en el movimiento de tierras para la construcción de una vía y con esto se determinara si están dentro del rango que establece la normativa vigente. Los puestos de trabajo a evaluar.

La finalidad de este trabajo es demostrar de manera técnica si se está cumpliendo con la normativa vigente y porque es necesario la implementación de medidas para controlar la exposición al ruido.

Virginis (2015) “La prevención contra el ruido en el ambiente de trabajo”. Tesis magistral. Buenos Aires Argentina. Universidad Nacional Tres de Febrero (p. 221)

La tesis plantea que la actual normativa correspondiente a seguridad y prevención respecto al ruido es aún poco eficiente al nombrar simplemente medidas de control de ingeniería, dotación de unidades de defensa propia y la controlar el tiempo en el que el trabajador se halla expuesto a niveles nocivos de ruido. Otro punto a considerar son las normas que datan de hace 40 años, las cuales han demostrado carencias en evaluación de las nuevas técnicas de trabajo y equipos como fuente generadora de ruido y los daños al aparato auditivo del trabajador. Se evalúa también la periodicidad de los exámenes médicos y su importancia en la prevención de enfermedad ocupacional.

Pazmiño (2013) “Estudio de ruido y vibraciones en la empresa muebles León de la ciudad de Ambato para mejorar el ambiente laboral”, Ecuador (p. 245).

El objetivo de la tesis es contrastar actividades que puedan producir daños a las personas por riesgos como la vibración y el ruido al que se someten diariamente los

trabajadores en una industria que se desenvuelve en el ámbito de muebles para el hogar, mobiliaria de oficinas y hospitales. Debido a la recurrencia de daños a la salud ocupacional es que se realiza las mediciones en campo en lugares y puesto clave para determinar el nivel de presión sonora al que resultan expuestos, así como a las vibraciones que están sometidos y determinar si son los adecuados dentro del marco legal.

Salazar (2012) “Pérdida auditiva por contaminación acústica laboral en Santiago de Chile” (p. 386)

En esta tesis se mencionan las consideraciones a tener en cuenta para poder identificar y controlar la contaminación acústica prevalente en las áreas de trabajo refiriendo a normas extranjeras como nacionales en la capital de Chile partiendo desde la premisa de que el 20 % de la población de Europa occidental sufren la exposición de niveles de ruido que sobrepasan las normas a razón de profesionales médicos y científicos. Que determinan que estar expuestos a niveles de ruido elevados perturba el sueño, molesta a los trabajadores y que se teme pueda generar efectos nocivos al sistema cardiovascular además de los psicológicos. Cada vez es más recurrente las quejas de personas que trabajan en áreas ruidosas o que están asociados a una fuente de ruido, esto es prueba fidedigna de que hay interés por parte de los trabajadores a tener más información al respecto para poder evitar ocurrencia de enfermedad ocupacional.

1.2.2 Nacionales

Romero Vásquez, Marlon Cahuide (2015) “Exposición laboral al ruido de los trabajadores de una mina a tajo abierto debido a la expansión, ubicación y tipo de actividad de los operadores, en la región norte del país” (p. 192).

Este trabajo de investigación menciona la recurrencia a la que están expuestas las personas que laboran en un yacimiento minero en la zona norte del país, se evalúa por medio de tres puntos determinantes, el crecimiento y/o expansión horizontal, el lugar de trabajo así como en dónde y cómo y bajo qué condiciones lo realiza; la ignorancia del daño subestima la valoración de riesgo a sonidos no deseados (ruido) por parte de los trabajadores y por efectos no intervenir en un programa de salud. Se realiza una distribución en el área de trabajo y se determinó 1540 puntos de mediciones de ruido de jornada completa, para lograr al final 36 grupos, en el intervalo de los años 2009 al 2013 evaluados en 3 lapsos de tiempos antes de la jornada. Durante el desarrollo de la jornada y

después de terminarla., Se hicieron apuntes y notas sobre las condiciones en los que se tomaron los datos, generalmente en las condiciones del área de trabajo, sin o con cobertura para los monitoreos de ruido.

Baca y Seminario (2012) “Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú” (p. 76).

Este trabajo de investigación, se desenvuelve en el impacto ambiental que se produce en la zona colindante y a la Universidad Católica del Perú. EL desarrollo fue realizar mediciones con sonómetros en distintos lugares ya determinados por los investigadores, se desarrolló perspectiva de (OMS) que recomiendan una exposición a ruido ambiental y normas nacionales.

Alcántara (2001) “Contaminación acústica de la actividad minera en la región central del Perú” (p. 135).

Describe como la contaminación acústica a través de los ruidos de gran potencia ocasionado por las máquinas perforadoras y los equipos pesados utilizados en la explotación subterránea en las minas de la región central del Perú, son la causa directa de males severos como la sordera profesional, hipoacusia neurosensorial, trauma acústico, entre otros. El ruido se considera como responsable de la contaminación laboral que genera deterioro en las capacidades y la salud mental de cada trabajador ya que afecta al sistema nervioso. En la actualidad el ruido representa un riesgo físico de mayor presencia en la actividad minera bajo tierra lo cual ha generado que se le considere como un problema no solo laboral sino también que involucra a la ciudadanía en general. Es importante mencionar que, a pesar de las normas más estrictas y la tecnología extendida en la minería del país, el ruido aún sigue estando prevalente y de difícil solución que afecta a los trabajadores en detrimento de su salud.

1.3 Teorías relacionadas al tema.

1.3.1 Variable independiente: Ruido Ocupacional

Riesgo físico, que perturba al medio ambiente como al sector laboral “ocupacional “el cual se define de manera subjetiva como aquel sonido desagradable a nuestro sistema auditivo. Lo objetivo en el estudio del ruido son los perjuicios a la salud del personal que puede llegar a producir. Estos están debidamente identificados y documentados en abundante bibliografía médica y científica. Produce como efecto inmediato la hipoacusia que fue la

primera en identificarse y esta va a depender de los niveles y la intensidad de ese ruido, así como de la exposición en el tiempo. Las consecuencias son de manera gradual pero irreversible una vez presentada y cuya presencia en corto plazo no es posible percibirse. (Otárola et al 2006).

El ruido mayoritariamente afecta al sector industrial, así como a personal de la milicia. Estos últimos tienen un menor conocimiento de los efectos en la salud. En lo ocupacional está identificado y controlado por EPP y los respectivos exámenes ocupacionales que se basan en audiometrías (Fernández y Cruz 2006).

1.3.1.1 Definición

Ruido ocupacional son ondas sonoras generadas por una fuente en un área de trabajo determinada en la cual se lleva a cabo cierta actividad y que por el transcurrir del tiempo y por lo repetitivo podría conllevar a producir deterioros en la salud del personal expuesto.

Mediante estudios previos se ha demostrado que promover campañas en los centros de trabajo podría ayudar a disminuir el absentismo por enfermedades en 27% y reducir costos por atención médica en 26% en las empresas.

1.3.1.2 ¿Qué determina la salud de los trabajadores?

La PEA aproximadamente emplea un tercio de su tiempo en su trabajo. Para estos, como y donde se desenvuelve su trabajo influye en su salud, evaluar y determinar medidas de seguridad proporciona seguridad y protección ante agentes como el ruido que pueden perjudicar su salud, del mismo modo mejoran sus relaciones personales y su autoestima, ya que un trabajador feliz, es un buen trabajador. Legalmente, la promoción de la salud en lugares de trabajo está visto como una practicas más recurrente en los últimos tiempos, ya que la salud del trabajador influenciara en el desempeño de sus actividades y de su rendimiento en la empresa, sus ingresos como parte de una familia y su productividad, es por eso que garantizar la salud de los trabajadores es importante.

En el área de trabajo los riesgos con innumerables esta investigación, se desenvolverá en el ámbito del ruido ocupacional, el cual agrava los problemas de salud.

1.3.1.3 Cobertura de salud para los trabajadores

En la actualidad hay muy formas y maneras muy eficaces para prevenir la ocurrencia de enfermedades producidas en el trabajo. Las atenciones van desde los controles de ingeniería como los administrativos, pasando por medidas más efectivas como la eliminación o sustituciones de la fuente que produce el daño

La parte del profesional que implemente medidas de seguridad en el área de trabajo consiste en hacer la valoración justa y necesaria para evitar que esas fuentes lleguen a producir daño alguno en los trabajadores que con el transcurrir de los años, están expuestos a ese peligro. Las personas que se identifiquen en este riesgo son las que deben estar sometidos a exámenes ocupacionales constantemente que permitirá se identifique un posible menoscabo de sus capacidades auditivas y de ese modo evitar, se siga produciendo.

A la fecha hay centros especializados en salud ocupacional que lamentablemente está disponible solo para el 15% de la población mundial, generalmente en empresas de gran envergadura las cuales, como política de trabajo, implementan seguros por enfermedad ocupacional y compensaciones por daños en el trabajo.

1.3.1.4 Pérdida de audición y sordera

Definimos como una persona que no puede oír a aquella que en un desenvolvimiento “normal” no pueda oír igual o bien como una persona “normal” dicho de otra manera cuando una persona necesita superar los 25 dB para poder oír normalmente. Esta pérdida de capacidad auditiva se puede presentar en tres etapas. Leve, moderada o profunda puede o no afectar a los dos oídos.

1.3.1.5 Causas

Se puede presentar de dos formas:

Causas congénitas

Causas adquiridas

- Exposición recurrente a ruido en áreas de trabajo en donde se realice o produzca golpes constantes o explosiones.

1.3.1.6 Consecuencias

La pérdida de audición conllevará a que esta persona afectada, no pueda comunicarse adecuadamente o como esta quisiera con las personas de su entorno, llevando incluso a la necesidad de crear un nuevo lenguaje para lograr esto.

1.3.1.7 Prevención

Según datos obtenidos por el organismo de salud internacional, el 50% de diagnósticos de pérdida de audición, se pueden evitar mediante la implementación de medidas preventivas.

Reducir la exposición a ruidos fuertes mediante una zonificación adecuada del área de trabajo, capacitar al personal en una adecuada identificación de peligros y realizar la valoración de riesgo correspondiente, así como implementar de seguridad de acuerdo a la norma.

Es necesario:

No hacer daño a los demás, el objetivo de cada empresa o centro de trabajo debe ser el desarrollo y crecimiento continuo y esto se logrará teniendo trabajadores contentos y sanos, por ética profesional respetando a los trabajadores y creyendo convincentemente en su importancia en la empresa. En el área de trabajo, esto va a significar que el empleador tenga la obligación de implementar controles de seguridad.

Es inteligente:

Existe mucha bibliografía referente a que las empresas que buscan promover la salud y seguridad ocupacional de sus trabajadores son las más que tienen mayor éxito en el mercado y que eso recaerá en la permanencia del trabajador en el tiempo que está previsto dure su trabajo. Se evalúa:

- a) menores pérdidas por costo de accidente de trabajo
- b) No ocurrencia de pagos por sanciones legales.
- c) La salud del trabajador, si existen medidas de seguridad ocupacional, se evitará gastos por faltas que conlleven a un descanso médico, absentismo laboral.

Es legal: Actualmente en el país existe normativa legal referente a salud ocupacional, que da las recomendaciones y establece parámetros permitidos, los cuales son de obligatorio cumplimiento que, si bien no son muy difundidas, son las que establecen requisitos mínimos para no perjudicar a los trabajadores en sus centros de trabajo. Se debe de acatar estas leyes y normas para no incurrir en falta que conllevaran a multas e incluso penas

privativas de libertad para los empleadores. La ocurrencia de accidentes laborales o de enfermedades ocupacionales es un referente al momento de querer realizar una evaluación por el ente fiscalizador.

- Eliminación o sustitución: Eliminar un generador eléctrico que genere mucho ruido y remplazarlo con uno que emita menos decibeles.
- Controles de ingeniería: Instalar barreras disipadoras de ruido, instalar supresores o encapsular al generador eléctrico de modo que las ondas sonoras no se transmitan por el ambiente.
- Controles administrativos: Identificar zonas de peligro, señalética, capacitaciones, implementar instrucciones seguras.
- EPP: Proveer del equipo de protección adecuado para cada trabajador y trabajo.

1.3.2 Variable dependiente: Monitoreo mediante dosimetría y sonometría

1.3.2.1 Definición: Se define como monitoreo toda acción realizada para calcular y lograr identificaciones en forma proyectada de las medidas que modifican la calidad del medio.

El objetivo del monitoreo de ruido ocupacional es la comparación de las consecuencias obtenidos con los estándares de calidad ocupacional para ruido y asegurar el cumplimiento de la normativa nacional.

Mediante los niveles de presión sonora emitidos por los equipos y maquinarias empleado en las actividades productivas de la empresa.

1.3.2.2 Dosimetría

Se determina tanto por el nivel sonoro continuo equivalente del ruido expuesto y por la duración a la exposición.

Las mediciones se realizarán con un dosímetro de ruido, este equipo cumple con las características exigidas por la Norma IEC 61672-2:2003 para medidores integradores de sonido que operan sobre periodos fijos.

Los resultados obtenidos se comparan con los límites máximos permisibles por la RM N° 375 TR Norma básica de ergonomía y riesgo disergonómico y la NIOSH.

1.3.2.3 Sonometría

Generalmente se tienen muestras directamente de cada puesto de trabajo por no más de 15 segundos cada uno. De lo anotado, se obtendrá una media aritmética. Se debe anotar 02 clases de valores: El nivel de presión acústica continuo equivalente ponderado (LAeq. T) y el Nivel Pico (LAeq pico, valor máximo).

Las mediciones de ruido en los ambientes de trabajo se realizarán con un sonómetro integrador, este equipo cumple con las características exigidas por la comisión Electrotecnia internacional (IEC) para medidores integradores de sonido que operan sobre periodos fijos. **Sonometría de ruido RM 375-2008-TR “Norma básica de ergonomía y riesgo disergonómico”**

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema general

¿Qué relación existe entre el ruido ocupacional y el monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017?

1.4.2 Problemas específicos

Pe1: ¿Qué relación existe entre el ruido ocupacional y la dosimetría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017?

Pe2: ¿Qué relación existe entre el ruido ocupacional y la sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017?

1.5 Justificación del estudio.

“Toda investigación está orientada a la resolución de un problema; por consiguiente, es necesario justificar, o exponer los motivos que merecen la investigación” (Bernal, 2010).

El presente trabajo de investigación es importante debido a que recae sobre el agente físico ruido que en estos tiempos es un peligro y afecta de sobremanera la salud del trabajador, es producido por las diferentes actividades realizadas en la jornada laboral y que sin las medidas de control adecuadas es capaz de producir daño irreparable al sentido de la audición, siendo la más grave como la enfermedad ocupacional hipoacusia.

1.5.1 Justificación teórica.

“En investigación existe una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una

teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (Bernal, C., 2010, p.106).

El propósito de la tesis es identificar los beneficios de ambas técnicas, así como las diferencias presentes y que método se adecua mejor a la necesidad del trabajador expuesto a altos niveles de ruido en su centro de trabajo.

Para la empresa Multiservicios Baldarrago es de suma importancia el cumplimiento de la ley de seguridad y salud en el trabajo; es por eso que se realiza el monitoreo de agentes, en este caso agente físico ruido por lo cual se realizará mediante las dos técnicas existentes (Sonometría y Dosimetría) con las cuales se obtendrá datos reales de campo y a su vez se podrá evaluar y/o mejorar el estándar de seguridad de la empresa. Se pretende:

- Obtener los niveles de presión sonora existente en área de trabajo
- Identificar potenciales frecuencias dañinas para el trabajador
- Evaluar los Equipos de protección personal existentes.
- Identificar el nivel de presión sonora a la cual está expuesta el trabajador en una jornada de 8 horas.

1.5.2 Justificación práctica

“Se considera que una investigación tiene justificación practica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema, o por lo menos, propone estrategias que al implementar contribuirán a resolverlo”. (Bernal, 2010, p.106).

La finalidad del presente trabajo de investigación es hacer reflexionar tanto a empleadores como a trabajadores que la exposición a niveles altos de ruido así como no usar los métodos o técnicas adecuadas favorece a la ocurrencia de la enfermedad ocupacional Hipoacusia, lo cual generara gastos por atención médica, absentismo laboral, pérdida de horas hombre y caída en la productividad sin hablar de las sanciones legales por incumplimiento de la ley.

Habiendo identificado el peligro que significa el ruido, se podrá implementar medidas de control como, aislar un equipo que genere mucho ruido o cambiarlo por otro.

Se podrá hacer implementación y uso adecuado de los equipos de protección personal ya que existen una gran variedad en el mercado y no todos se ajustan a determinadas labores.

1.5.3 Justificación metodológica

“En investigación científica, la justificación metodológica del estudio se da cuando el proyecto propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable” (Bernal, C., 2010, p. 107).

El presente trabajo de investigación se justifica metodológicamente, contribuyendo a mejorar los estándares de seguridad y salud ocupacional tanto en la empresa donde se desarrollaron los monitores como también en otras que quieran usarlo como referencia, ya que evaluará las dos técnicas de monitoreo existente y mostrará los beneficios de ambas.

En el país se exige un monitoreo del agente físico ruido, sin embargo, no determina cual ni cómo; es por eso que existe ambigüedad en el cumplimiento de la ley ya que se presenta un monitoreo, sin saber si es el adecuado, si brinda la protección adecuada a los trabajadores o si estamos cumpliendo la ley a expensas de la salud de los trabajadores que creen que están siendo protegidos.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

Existe relación entre el ruido ocupacional y el monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017.

1.6.2 Hipótesis específicas

H.e.1: Existe relación entre el ruido ocupacional y la dosimetría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017.

H.e.2: Existe relación entre el ruido ocupacional y la sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Evaluar la relación que existe entre el ruido ocupacional y el monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017.

1.7.2 Objetivos específicos

O.e.1: Evaluar la relación que existe entre el ruido ocupacional y la dosimetría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017.

O.e.2: Evaluar la relación que existe entre el ruido ocupacional y la sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017.

II.MÉTODO

2.1 Diseño de la investigación

Valderrama (2015), “El diseño cuasi experimental es aquel donde se manipula la variable independiente para ver su efecto con y relación con la variable dependiente” (p. 65).

En esta investigación, por criterio y experiencia del investigador, se determina un desarrollo experimental ya que la variable independiente no es manipulada de sobremanera, no se realizó una asignación de manera aleatoria. Y se evaluó el efecto después de la investigación

2.1.1 Tipo de Investigación

Aplicada: Valderrama (2015), “la investigación aplicada busca conocer para hacer, actuar, construir y modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre una realidad concreta”

En la presente investigación el problema es real, con la medición del nivel de presión sonora utilizando ambas técnicas de monitoreo se podrá tener datos reales y confiables con los cuales se podrá recomendar el uso correcto de equipos de protección personal y a la vez recomendar el adecuado para el nivel de exposición y de ese modo evitar el daño al aparato auditivo de los trabajadores así como la ocurrencia de hipoacusia como enfermedad ocupacional.

Explicativa: Para Valderrama (2015), “los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales” (p. 45).

El presente estudio se responde a la necesidad de brindar las suficientes garantías en cuanto a seguridad y salud ocupacional, poder determinar la técnica adecuada del monitoreo del agente físico ruido, reducir la incidencia de enfermedad o daño al aparato auditivo en los trabajadores expuesto a niveles altos de presión sonora y a su vez proponer medidas de mejora en los estándares de seguridad de la empresa.

Cuantitativa: Del mismo modo Valderrama, Santiago (2015), considera que “se usa recolección y el análisis de los datos para contestar a la formulación del problema de investigación y utiliza métodos estadísticos para contrastar las hipótesis” (p. 106).

En la recolección de la información de las variables se realizó mediante las fichas de recolección de datos siendo valores cuantitativos.

Longitudinal: Valderrama, Santiago (2015), considera que “es de acuerdo a la duración de la investigación” (p.166).

La recolección de información se dio en un periodo de tiempo de 3 meses antes de los ensayos respectivos y 1 meses después, consolidados semanalmente en las fichas de recolección de datos.

2.2 Variables, Operacionalización

Valderrama, Santiago (2015), afirma que la “operacionalización de las variables es el proceso mediante el cual se transforman las variables de lo abstracto a unidades de medición, precisando las dimensiones e indicadores” (p. 160).

2.2.1 Variable Independiente: Ruido Ocupacional

Ruido ocupacional son ondas sonoras generadas por una fuente dentro de un área de trabajo definida en el cual se desarrolla una actividad determinada y que con el paso del tiempo y por efecto de su reiteración, puede ser perjudicial para la salud de los trabajadores.

2.2.2 Variable Dependiente: Monitoreo mediante dosimetría y sonometría

Se define como monitoreo toda acción realizada para medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno

El objetivo del monitoreo de ruido ocupacional es la comparación de los resultados obtenidos con los estándares de calidad ocupacional para ruido y asegurar el cumplimiento de la normativa nacional. Por lo cual para esta investigación se realizarán mediante las dos técnicas existentes: Sonometría y Dosimetría (MINTRA 2008 RM 375 Norma básica de ergonomía y riesgo disergonómico).

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

“La población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p. 174).

En este trabajo, la población se conforma por la información obtenida y recopilada en toda el área del taller en el cual se realizaron 3 monitores llegando a obtener 54 mediciones por sonometría.

2.3.2 Muestra

“La muestra es en esencia un subgrupo de la población. Digamos que es un subconjunto de elementos que pertenecen a ese conjunto definido en sus características al que llamamos población” (Hernández, *et al.* 2014, p.175)

Para la presente investigación, debido a las diferencias existentes entre ambas técnicas, tomándose datos y utilizando la experiencia y criterio del investigador se decidió que la muestra esté representada por el área de corte y esmerilado cuya elección no es aleatoria

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas

Bernal (2010). “En la actualidad, en investigación científica hay una variedad de técnicas o instrumentos para la recolección de información en el trabajo de campo de una terminada investigación”. Según el método y tipo de investigación a realizar, se toma la técnica (p. 192).

Las técnicas que se usaron en este trabajo fueron: Observación experimental, observación de campo y registro documental.

2.4.2 Instrumento

Según Hernández et al. (2014). Un instrumento de medición adecuado es el que marca datos observables que identifican las variables del investigador (p. 199).

Para este trabajo, el investigador utilizó formatos de elaboración propia, registro en la data del equipo utilizado (sonómetro y dosímetro) y apuntes de campo de acuerdo a la información recolectada para la medición de los indicadores.

2.4.3 Validez

“La validez del contenido se refiere al grado en que un instrumento refleja un dominio específico de contenido de lo que se mide” (Hernández, et al. 2014, p 201).

La validez del contenido de los instrumentos, resultados de las mediciones, equipos usados.

2.4.4 Confiabilidad del instrumento

De acuerdo a Hernández, et al. (2010), “La confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales” (p. 200).

Para la presente investigación la confiabilidad del instrumento se logra mediante la recolección de datos obtenidos directamente del lugar de estudio por lo cual los monitores se realizaron en 3 días distintos. Los equipos de monitoreo se rigen por la norma IEC 61672-3:2006. Y su equivalente la norma metrológica peruana NMP-011-2007 ELOCTROACUSTICA, los datos se procesarán con el software inherente a los equipos.

2.5 Métodos de análisis de datos

2.5.1 Estadística descriptiva: Córdoba (2003), La estadística descriptiva, son métodos estadísticos relacionados con el resumen y descripción de datos, tales como tablas, gráficos y el análisis mediante algunos cálculos (p.1).

Por tal motivo se evaluó la muestra, materia de estudio, mediante el procesamiento de los datos cuantitativos en porcentaje haciendo uso de las medidas de tendencia central.

2.6 Aspectos éticos

Es parte de la ética del investigador de usar los datos obtenidos en el presente proyecto de investigación de forma y manera real, reflejando lo obtenido en las mediciones en el desarrollo del trabajo de campo.

III. RESULTADOS

3.1 Datos generales de la empresa

Razón social	:	MULTISERVICIOS BALDARRAGO S.A.C.
Ubicación	:	Urb. San Carlos Mz. B Lt. 5 A – Santa Anita.
RUC	:	20522116115
Rubro	:	Metalmecánica, Refrigeración y Aire Acondicionado
Dirección	:	
Planta 1	:	Urb. San Carlos Mz. B Lt. 5 A – Santa Anita
Planta 2	:	Calle San Pedro Mz. F Lt. 2 Urb. Santa Martha – ATE
Teléfono	:	01-3430757
Correo electrónico	:	proyectos@mbsac.pe
Página web	:	www.mbsac.pe

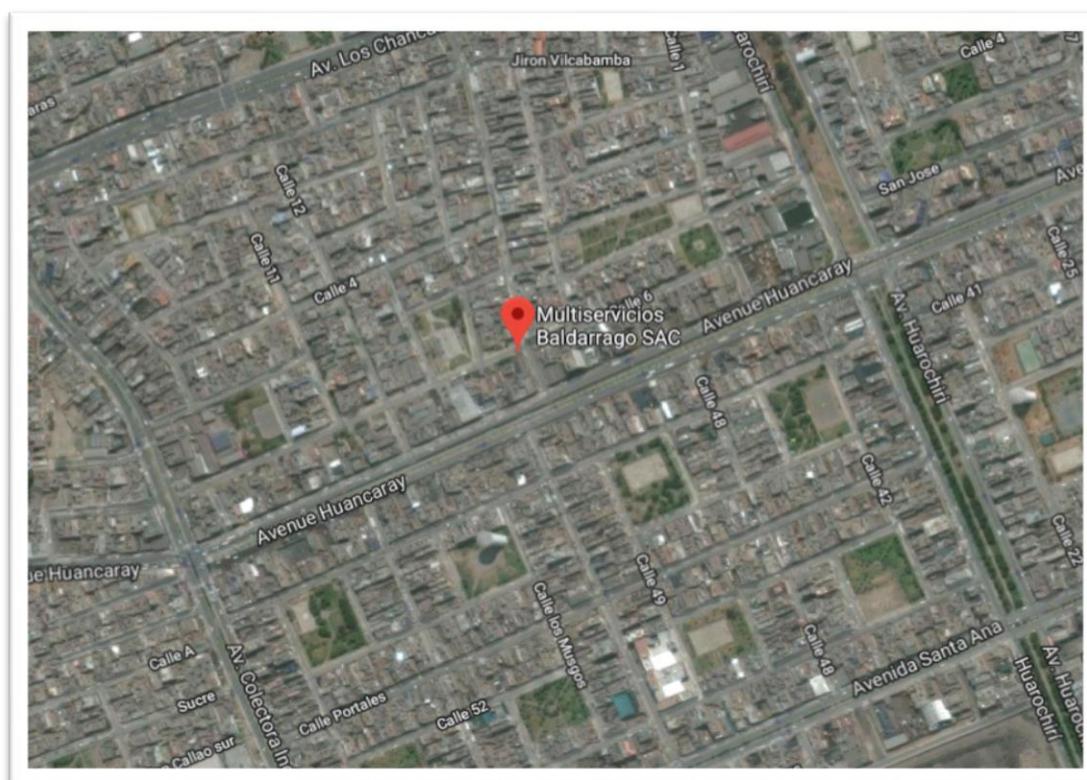


Figura 1. Ubicación

3.2 Alcance

La evaluación de ruido ocupacional se realizó en el Taller de metalmecánica Baldarrago S.A.C., en los siguientes puestos de trabajo:

- Matricería (corte por Plasma y Apilado de material)
- Perforación
- Soldadura
- Corte y armado
- Perforación por golpe
- Armado de piezas
- Oficina administrativa

3.3 Base legal y normativa

3.3.1 Normas Nacionales de Obligatorio Cumplimiento

- Ley General de Salud, Ley N° 26842. 20/07/1997.
- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo N° 29783
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo. D.S. N° 005-2012-TR
- Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico. R.M. N° 375-2008-TR. Ministerio del Trabajo. 30/11/2008.

3.3.2 Norma Internacional de Referencia

Criteria for a Recommended Standard: Occupational Noise Exposure – **National Institute for Occupational Safety and Health - NIOSH**– Publication No 96-110 (1990), rev 1998.

3.4 Metodología de monitoreo

3.4.1 Sonometría de Ruido

- El micrófono del sonómetro se colocó a la altura del canal auditivo.
- El micrófono del sonómetro se colocó en un ángulo de 75° con respecto al piso. El tiempo de integración para las mediciones fueron de aproximadamente de 5 minutos. Las lecturas en el sonómetro fueron de cada segundo, para medición de ruido tipo continuo y de impacto

- Sonómetro marca LARSON DAVIS LXT1, Con bandas de octavas: 1/1 & 1/3: USA



Figura 2. Sonómetro marca LARSON DAVIS LXT1

El certificado de calibración de este equipo se muestra en el **anexo N° 2**

3.4.2 Dosimetría de Ruido

- En el análisis por dosimetría se desea hallar la dosis de ruido acumulado al que la persona que labora se encuentra sometido, independientemente de donde haya estado y el tiempo que allí haya permanecido.
- Instalaremos en la persona que labora un dosímetro portátil desde el principio al final de su jornada laboral, por 8 horas.
- El micrófono se coloca cerca al cuello de la persona que labora, a 0.1 m. del oído.
- El Dosímetro marca LARSON DAVIS 760RC: USA



Figura 3. Dosímetro marca LARSON DAVIS 760RC

El certificado de calibración de este equipo se muestra en el **anexo N° 2**

3.4.3 Parámetros utilizados en la evaluación

- Nivel de Intensidad Sonora equivalente (**L_q**)
- Nivel de Intensidad Sonora máximo (**L_{máx}**)
- Nivel de Intensidad Sonora mínimo (**L_{mín}**)

3.4.4 Horas efectivas de exposición:

Jornada completa de 8 horas

3.5 Límites permisibles

En cumplimiento a la octava disposición transitoria del reglamento de seguridad y salud en el Trabajo, en octubre del 2008, se promulgó la norma básica de ergonomía que incluye el tiempo de exposición al ruido industrial, según se indica a continuación.

Norma Básica de Ergonomía y de procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, R-M. N° 375-2008-TR. 30/11/2008. Ministerio del Trabajo.

Numeral 23. El límite permisible es de **85 dB** para un tiempo de exposición de 8 horas.

Duración (Horas)	Nivel de ruido dB
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

Figura 4. Relación entre la duración de las tareas y las intensidades máximas al que puede estar expuesto el personal sin protección auditiva.

3.6 Efectos de ruido

El cómo el oído humano percibe el ruido es un proceso que conlleva muchos pasos y procesos que aún son complicados de entender de una forma clara y completa

Anatómicamente el oído se divide en: oído interno, oído medio y el oído externo, donde el oído externo transforma la mínima variación de presión en vibraciones, protegiendo también al oído interno que es en donde por medio de las fibras nerviosas se produce la percepción del sonido. El proceso de audición consta de un número de procesos diversos, por lo que no existe una relación única y simple entre la medición física del sonido y la percepción humana del mismo sonido.

3.6.1 Sonoridad

Es la percepción personal de la fuerza de un sonido, por lo que puede considerarse como una medida subjetiva. Varía con la magnitud (nivel de presión del sonido) y el tono (frecuencia).

En base a una serie de experimentos psico acústicos de laboratorio, se han elaborado líneas equisonoras aceptado internacionalmente, que muestran como el nivel de sonoridad de los tonos puros, con una presión constante de sonido, varía con la frecuencia.

Para compensar la dependencia que la sensibilidad tiene de la frecuencia, los sonómetros incorporan redes de ponderación electrónicas que corresponden a la respuesta del oído. La

más importante es la red A, al haber un acuerdo general de que el tráfico, la maquinaria y el ruido industrial y vecinal se pueden medir adecuadamente empleando esta red.

3.6.2 Daño Auditivo

Que una fuente determinada pueda producir daño, va a depender no solamente de la intensidad o el nivel de ruido que emita, sino a su vez del tiempo al cual la persona está expuesto a este sonido molesto. Lo adecuado es tener un ambiente de trabajo por debajo de los 75dB que no va a representar daño significativo, por otra parte un ruido superior a 140 dB va a representar daño permanente, esto dependiendo como dijimos del tiempo que resulte expuesto, los niveles de ruido y finalmente la capacidad auditiva del receptor.

3.7 Resultados

En el cuadro siguiente se presentan los registros obtenidos de las mediciones de exposición a ruido medidas en los puestos de trabajo, comparados con lo establecido en la normativa nacional vigente, en cuanto a intensidad y tiempo de exposición.

Día 1 - Turno mañana								
Area Monitoreada	Ubicación	Data	Monitoreo realizado			Normativa Legal		Comentario
			Leq (dB)	Lmáx (Db)	Lmin (Db)	Intensidad (dB)	Tiempo de Exposición	
Metricería	Foto 1	LxT_Data.181	91.7	101.2	79.8	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 2	LxT_Data.175	80.4	103.2	53.0	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Perforación	Foto 3	LxT_Data.174	82.7	101.5	59.4	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Soldadura 2	Foto 4	LxT_Data.187	85.7	94.1	58.4	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Soldadura 1	Foto 5	LxT_Data.182	87.4	106.0	72.2	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 6	LxT_Data.180	85.1	100.2	61.3	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Corte y armado	Foto 7	LxT_Data.177	84.2	95.8	68.6	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 8	LxT_Data.176	89.6	110.6	58.4	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 9	LxT_Data.180	85.1	100.2	61.3	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 10	LxT_Data.173	92.5	118.8	57.1	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Perforación por golpe	Foto 11	LxT_Data.178	90.2	104.3	67.7	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 12	LxT_Data.186	82.7	98.5	55.6	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Armado de piezas	Foto 13	LxT_Data.183	82.8	100.6	71.3	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 14	LxT_Data.184	77.7	95.4	60.0	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 15	LxT_Data.185	85.5	103.0	59.4	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Oficina administrativa	Foto 16	LxT_Data.190	62.7	83.3	41.9	85	8	Reducir niveles de intensidad
	Foto 17	LxT_Data.188	62.8	81.2	51.1	85	8	Reducir niveles de intensidad
	Foto 18	LxT_Data.189	65.3	77.9	54.8	85	8	Reducir niveles de intensidad

Figura 5. Valores de Intensidades de Ruido registradas en campo – Día 1 Turno mañana

Día 1 - Turno tarde								
Area Monitoreada	Ubicación	Data	Monitoreo realizado			Normativa Legal		Comentario
			Leq (dB)	Lmáx (Db)	Lmin (Db)	Intensidad (dB)	Tiempo de Exposición	
Metricería	Foto 1	LxT_Data.201	86.9	96.8	64.0	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 2	LxT_Data.193	93.3	110.7	54.8	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Perforación	Foto 3	LxT_Data.200	86.5	100.5	61.2	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Soldadura 2	Foto 4	LxT_Data.203	88.8	107.3	61.8	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Soldadura 1	Foto 5	LxT_Data.194	87.0	106.2	68.1	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 6	LxT_Data.202	85.9	103.2	64.7	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Corte y armado	Foto 7	LxT_Data.198	86.4	100.6	62.9	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 8	LxT_Data.197	81.5	97.3	59.5	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 9	LxT_Data.196	90.5	112.0	65.0	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 10	LxT_Data.199	87.3	100.9	61.4	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Perforación por golpe	Foto 11	LxT_Data.195	96.3	122.2	67.3	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 12	LxT_Data.205	92.3	112.9	55.3	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Armado de piezas	Foto 13	LxT_Data.192	81.4	98.8	58.6	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 14	LxT_Data.191	91.8	107.5	57.4	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 15	LxT_Data.204	89.0	109.9	63.3	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Oficina administrativa	Foto 16	LxT_Data.206	65.3	81.4	50.3	85	8	Reducir niveles de intensidad
	Foto 17	LxT_Data.208	67.0	79.5	58.6	85	8	Reducir niveles de intensidad
	Foto 18	LxT_Data.207	62.1	83.2	51.7	85	8	Reducir niveles de intensidad

Figura 6. Valores de Intensidades de Ruido registradas en campo – Día 1 Turno tarde. Adaptación propia.

Día 2 - Turno mañana								
Area Monitoreada	Ubicación	Data	Monitoreo realizado			Normativa Legal		Comentario
			Leq (dB)	Lmáx (Db)	Lmin (Db)	Intensidad (dB)	Tiempo de Exposición	
Metricería	Foto 1	LxT_Data.220	88.9	104.4	65.6	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 2	LxT_Data.214	89.2	110.3	65.4	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Perforación	Foto 3	LxT_Data.216	92.7	111.5	72.4	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Soldadura 2	Foto 4	LxT_Data.212	90.4	111.3	61.1	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Soldadura 1	Foto 5	LxT_Data.210	87.3	97.0	64.7	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 6	LxT_Data.211	89.7	109.9	66.9	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Corte y armado	Foto 7	LxT_Data.213	93.4	107.4	63.3	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 8	LxT_Data.222	93.4	114.6	64.8	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 9	LxT_Data.217	87.9	108.6	62.1	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 10	LxT_Data.223	91.2	104.0	59.1	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Perforación por golpe	Foto 11	LxT_Data.221	88.8	106.8	65.8	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 12	LxT_Data.218	79.3	101.9	62.2	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Armado de piezas	Foto 13	LxT_Data.209	92.0	103.7	55.4	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 14	LxT_Data.215	87.6	106.2	59.1	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 15	LxT_Data.219	85.5	99.0	61.0	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Oficina administrativa	Foto 16	LxT_Data.224	72.2	90.5	47.1	85	8	Reducir niveles de intensidad
	Foto 17	LxT_Data.225	68.8	83.2	49.5	85	8	Reducir niveles de intensidad
	Foto 18	LxT_Data.226	70.9	81.9	56.3	85	8	Reducir niveles de intensidad

Figura 7. Valores de Intensidades de Ruido registradas en campo – Día 2 Turno mañana

Día 2 - Turno tarde								
Area Monitoreada	Ubicación	Data	Monitoreo realizado			Normativa Legal		Comentario
			Leq (dB)	Lmáx (Db)	Lmin (Db)	Intensidad (dB)	Tiempo de Exposición	
Metricería	Foto 1	LxT_Data.233	93.6	107.3	83.2	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 2	LxT_Data.232	95.9	104.4	81.1	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Perforación	Foto 3	LxT_Data.239	91.1	107.5	78.7	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Soldadura 2	Foto 4	LxT_Data.230	90.0	103.0	66.7	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Soldadura 1	Foto 5	LxT_Data.235	87.1	101.6	76.5	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 6	LxT_Data.234	87.9	100.0	77.7	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Corte y armado	Foto 7	LxT_Data.229	86.6	104.1	73.1	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 8	LxT_Data.228	91.5	112.0	71.9	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 9	LxT_Data.227	83.4	84.3	82.2	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Perforación por golpe	Foto 10	LxT_Data.237	91.3	102.9	66.4	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 11	LxT_Data.236	89.1	101.4	68.1	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Armado de piezas	Foto 12	LxT_Data.241	81.3	99.1	64.1	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 13	LxT_Data.240	81.8	98.1	69.0	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 14	LxT_Data.231	92.9	108.1	63.2	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Oficina administrativa	Foto 15	LxT_Data.238	89.9	115.0	72.2	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 16	LxT_Data.242	66.4	78.0	53.5	85	8	Reducir niveles de intensidad
	Foto 17	LxT_Data.243	66.6	81.7	57.4	85	8	Reducir niveles de intensidad
	Foto 18	LxT_Data.244	70.9	87.3	60.4	85	8	Reducir niveles de intensidad

Figura 8. Valores de Intensidades de Ruido registradas en campo – Día 2 Turno tarde

Día 3 - Turno mañana								
Area Monitoreada	Ubicación	Data	Monitoreo realizado			Normativa Legal		Comentario
			Leq (dB)	Lmáx (Db)	Lmin (Db)	Intensidad (dB)	Tiempo de Exposición	
Metricería	Foto 1	LxT_Data.256	88.0	95.0	78.0	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 2	LxT_Data.255	92.9	112.9	75.6	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Perforación	Foto 3	LxT_Data.257	90.2	101.4	66.9	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Soldadura 2	Foto 4	LxT_Data.246	94.4	94.8	94.1	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Soldadura 1	Foto 5	LxT_Data.249	88.3	105.6	65.2	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 6	LxT_Data.252	87.9	99.1	79.3	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Corte y armado	Foto 7	LxT_Data.262	87.2	98.4	56.7	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 8	LxT_Data.263	84.2	93.6	74.1	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 9	LxT_Data.250	89.9	108.4	78.5	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Perforación por golpe	Foto 10	LxT_Data.251	97.3	117.2	76.6	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 11	LxT_Data.253	87.8	105.0	72.5	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Armado de piezas	Foto 12	LxT_Data.258	86.3	101.4	55.2	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 13	LxT_Data.247	91.8	104.1	81.2	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 14	LxT_Data.248	91.9	99.2	71.5	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Oficina administrativa	Foto 15	LxT_Data.254	88.8	99.1	77.5	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 16	LxT_Data.259	65.7	75.1	57.9	85	8	Reducir niveles de intensidad
	Foto 17	LxT_Data.260	66.9	79.1	57.4	85	8	Reducir niveles de intensidad
	Foto 18	LxT_Data.261	69.6	81.2	56.9	85	8	Reducir niveles de intensidad

Figura 9. Valores de Intensidades de Ruido registradas en campo – Día 3 Turno mañana.

Día 3 - Turno tarde								
Area Monitoreada	Ubicación	Data	Monitoreo realizado			Normativa Legal		Comentario
			Leq (dB)	Lmáx (Db)	Lmin (Db)	Intensidad (dB)	Tiempo de Exposición	
Metricería	Foto 1	LxT_Data.276	90.6	103.1	56.0	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 2	LxT_Data.264	93.3	105.6	64.3	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Perforación	Foto 3	LxT_Data.274	81.9	102.2	51.6	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Soldadura 2	Foto 4	LxT_Data.273	84.1	103.3	68.6	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Soldadura 1	Foto 5	LxT_Data.269	90.0	97.6	270	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 6	LxT_Data.270	88.4	99.3	74.8	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Corte y armado	Foto 7	LxT_Data.277	89.6	108.2	65.2	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 8	LxT_Data.278	83.8	99.4	70.1	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 9	LxT_Data.265	92.8	109.4	70.2	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 10	LxT_Data.266	89.7	102.4	73.5	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Perforación por golpe	Foto 11	LxT_Data.272	85.8	110.4	68.8	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 12	LxT_Data.271	79.7	93.3	64.2	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Armado de piezas	Foto 13	LxT_Data.267	91.4	105.7	72.8	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 14	LxT_Data.268	87.3	99.8	71.9	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
	Foto 15	LxT_Data.275	85.7	93.7	62.5	85	8	Uso obligatorio de protector auditivo
Oficina administrativa	Foto 16	LxT_Data.279	66.3	79.8	53.9	85	8	Reducir niveles de intensidad
	Foto 17	LxT_Data.280	67.5	85.5	59.3	85	8	Reducir niveles de intensidad
	Foto 18	LxT_Data.281	63.4	82.7	52.4	85	8	Reducir niveles de intensidad

Figura 10. Valores de Intensidades de Ruido registradas en campo – Día 3 Turno tarde

DIA 1		DIA 2		DIA 3	
Resultados	Dosis 1	Resultados	Dosis 2	Resultados	Dosis 3
Dosis	2.8	Dosis	0.9	Dosis	1.89
Dosis Extrapolada	87.6	Dosis Extrapolada	91.2	Dosis Extrapolada	89
Leq	89	Leq	88	Leq	93
TWA	86.5	TWA	87.1	TWA	89.2
TWA (8)	87.1	TWA (8)	89.2	TWA (8)	87.3
Lmax	95	Lmax	95	Lmax	95
LPico	113.1	LPico	107.1	LPico	121.1
Lmin	79	Lmin	69	Lmin	82
Sobrecarga?	SI	Sobrecarga?	SI	Sobrecarga?	SI

Figura 11. Valores de Intensidades de Ruido registradas en campo – DOSIMETRÍA

Considerando:

En todos los puestos de trabajo el tiempo de exposición efectivo a intensidad sonora es de 8 horas

- En todos los puestos de trabajo (operativos) la intensidad sonora sobrepasa los 85 dB.
- En cuanto a los equipos de protección se determinó que no se brinda equipos de protección personal auditivo.

Por lo cual se procedió a implementar la siguiente medida de control mediante equipo de protección personal:

- Tapón auditivo con Nivel de reducción de ruido (NRR) 27 dB



Figura 12. Tapón auditivo con Nivel de reducción de ruido (NRR) 27 dB

Áreas/intensidades	Leq (*)	Tapón auditivo			Tapón auditivo			
		NRR (**)	NRR (***)	Intensidad final (****)	Leq (I)	NRR (**)	NRR (***)	Intensidad final (****)
Metricería	95.9	27	10	85.9	85.9	24	8.5	77.4
Perforación	92.7	27	10	82.7	.....	.....	.....	.....
Soldadura 2	94.4	27	10	84.4	.....	.....	.....	.....
Soldadura 1	90.1	27	10	80.1	.....	.....	.....	.....
Corte y armado	97.3	27	10	87.3	87.3	24	8.5	78.8
Perforación por golpe	96.3	27	10	86.3	86.3	24	8.5	77.8
Armado de piezas	92.9	27	10	82.9	.....	.....	.....	.....
Oficina administrativa	70.9	.....	.....	.....	.....	24	8.5	62.4
	(*)	El mayor valor registrado en el área						
	(**)	El nivel de reducción de ruido de un EPP auditivo						
	(***)	El valor real aplicando criterio OSHA						
	(****)	Intensidad que llega al canal auditivo luego de aplicar criterio ACQH						
		NRR del equipo a adquirir (propuesta)						

Figura 13. Cálculo del Equipo de protección auditiva a utilizar por parte del personal.

IV.DISCUSIÓN

4.1 Discusión

Al realizar un monitoreo de ruido ocupacional en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago se identificará los niveles de presión sonora existentes en el área de trabajo, se logró identificar y cuantificar el nivel de presión sonora existente en el área de trabajo los cuales sobrepasan los niveles máximos permisibles por la ley vigente. Por otra parte, los autores William Baca y Saúl Seminario identifican que Los niveles sonoros emanados por principios móviles pueden estorbar en actividades de comunicación y concentración; el porcentaje de afectados es mayor en zonas cercanas a las fuentes generadoras de ruido que en las zonas en el interior. Lo cual se reafirma ya que la afectación del ruido disminuye con la distancia de manera exponencial.

4.1.1 Discusión de la Hipótesis Específica 1

Según los datos obtenido en la hipótesis específica 1, Al realizar un monitoreo por dosimetría se obtendrá datos reales de los niveles de presión sonora al que está expuesto el trabajador en un área de trabajo. Con los datos obtenidos mediante la técnica de dosimetría se logró cuantificar el nivel de presión sonora al que está sometido un trabajador no solo en exposición, sino también en el tiempo que dura su jornada de trabajo. Por lo cual aquellos datos son los más próximos a la realidad de cada trabajador en el nivel de dosis de presión sonora recibida. Es por ello que se evaluó en esta investigación la dosimetría en 3 jornadas completas para determinar una lectura más próxima a la realidad.

4.1.2 Discusión de la Hipótesis Específica 2

Según los resultados obtenidos en la hipótesis específica 2. Al realizar el monitoreo por sonometría se obtendrá datos equivalentes aplicables a toda el área de trabajo.

Con lo obtenido mediante la técnica de sonometría se logró medir el nivel de presión sonora equivalente para la zona de trabajo, los cuales sobrepasan los límites máximos permisibles para una jornada de 8 horas, sin embargo, el uso de equipos de protección auditiva existente, garantiza una protección al trabajador siempre sea el caso de un uso correcto y adecuado. Con lo cual están estarían cumpliendo con la normativa vigente

V.CONCLUSIONES

Las conclusiones a las que se llegó después del proceso de investigación, fueron las siguientes:

- Con respecto al objetivo general Evaluar el cumplimiento de la ley de seguridad respecto a ruido ocupacional y monitoreo mediante Dosimetría y Sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, LIMA 2017. Se determinó que en las instalaciones del taller de la empresa Multiservicios Baldarrago. Existía riesgo a la salud por exposición a ruido ocupacional al sobrepasar el límite máximo permisible de 85 dB para una exposición de 8 horas. Por lo cual luego de la identificación del peligro y la evaluación del riesgo, se procedió a implementar las medidas de control y se estableció el tapón auditivo Steel pro (NRR) 27 dB como alternativa de solución.
- Con respecto al objetivo específico 1 Evaluar el cumplimiento de la ley de seguridad respecto a ruido ocupacional y monitoreo mediante dosimetría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, LIMA 2017. Se determinó que la técnica de dosimetría es la adecuada para el monitoreo y medición de la presión sonora a la que está expuesto el trabajador en un área determinada ya que los datos obtenidos se apegan a la realidad en exposición y tiempo de la jornada completa.
- Con respecto al objetivo específico 2 Evaluar el cumplimiento de la ley de seguridad respecto a ruido ocupacional y monitoreo mediante sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, LIMA 2017. Se determinó que en todas las áreas operativas las lecturas máximas sobrepasan los 90 dB y que en áreas y oficinas administrativas sobrepasa los 65 dB en ambos casos para una exposición de 8 horas

VI.RECOMENDACIONES

Se plantea las siguientes recomendaciones:

- Para disminuir la intensidad de ruido evaluar aumentar la altura de las divisiones entre áreas, el techo del ambiente de trabajo y reemplazar las calaminas actuales con material acústico del tipo POLIBLOCK que está compuesto de 3 capas, las cuales constan de una plancha de material prensado, una plancha de Tecnopor y una plancha de triplay.
- Para reducir la intensidad de ruido evaluar hermetizar las ventanas de las áreas de oficina administrativa para reducir el ingreso de “ruido”. Evaluar utilizar material aislante en paredes y techo.
- Proporcionar al personal protectores auditivos según lo manifestado en la sección de Conclusiones.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arias, F. (2006). El proyecto de Investigación, Introducción a la Metodología Científica. Caracas, Venezuela: Episteme.

Alcántara Trujillo, Max. “Contaminación acústica de la actividad minera en la región central del Perú”. Tesis de grado de magister en ciencias con mención en seguridad minera. Universidad nacional de ingeniería facultad de ingeniería geológica, minera y metalúrgica, 2001, p.35.

Baca Berrío, William, Seminario Castro, Saúl. Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia universidad católica del Perú tesis de grado de ingeniero. Lima Perú. Pontificia universidad católica del Perú facultad de ciencias e ingeniería, 2012, p.76.

Bar, A. (2010). La metodología cuantitativa y su uso en América Latina. Cinta de Moebio, (37), pp.1-14.

Bernal, C. (2010). Metodología de la investigación, Colombia.

Congreso de la República Ley N.º 29783 Ley de seguridad y salud en el trabajo. Lima Perú 2011.

Congreso de la República D.S. 005-2012-TR Reglamento de la ley ° 29783 Ley seguridad y salud en el trabajo. Lima Perú 2012.

Gallegos Gómez Carlos Luis. Evaluación y control del riesgo de exposición a niveles de ruido que se generan en el movimiento de tierras en la construcción de una vía. Tesis de grado de ingeniero. Quito, Ecuador. Pontificia universidad católica del Ecuador Facultad de ingeniería civil, 2016, p. 85.

Ministerio de vivienda construcción y saneamiento Norma G.050 Seguridad durante la construcción. Lima Perú 2010.

Ministerio de trabajo y promoción del empleo R.M. 375-2008-TR Norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico. Lima Perú 2008.

Occupational Health and Safety Assessment Series (OHSAS) 18001 USA 2007.

Organización mundial de la salud Ambientes de Trabajo Saludables: un modelo para la acción. 2010.

Organización mundial de la salud Sordera y pérdida de la audición. Nota descriptiva Febrero de 2017.

Organización mundial de la salud Protección de la salud de los trabajadores. Nota descriptiva N° 389 Abril 2014.

Paredes Salcedo, Gisela Maribel. Ruido ocupacional y niveles de audición en el personal odontológico del servicio de Estomatología del Centro Médico Naval Cirujano Mayor

Pazmiño Paredes, Jonathan Israel. Estudio de ruido y vibraciones en la empresa muebles león de la ciudad de Ambato para mejorar el ambiente laboral. Tesis de grado de ingeniero. Ambato, Ecuador. Universidad técnica de Ambato facultad de ingeniería civil y mecánica, 2013, p. 245.

Romero Vásquez, Marlon Cahuide. Exposición laboral al ruido de los trabajadores de una mina a tajo abierto debido a la expansión, ubicación y tipo de actividad de los operadores, en la región norte del país. Tesis de grado de maestro. Lima Perú Universidad nacional de ingeniería facultad de ingeniería geológica minera y metalúrgica, 2015, p.192.

Santiago Távara, Tesis de grado de Cirujano dentista. Lima Perú Universidad Nacional Mayor De San Marcos facultad de odontología, 2013, p. 99.

Salazar Bugueño, Ana María. Pérdida auditiva por contaminación acústica laboral en Santiago de Chile. Tesis doctoral. Barcelona, España. Universidad de Barcelona Facultad de Geografía e Historia, 2012, p. 386.

Virginis, José Antonio. La prevención contra el ruido en el ambiente de trabajo. Tesis magistral. Buenos Aires Argentina. Universidad Nacional Tres de Febrero, 2015, p. 221.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Matriz de Consistencia

Tabla 1. Análisis de la consistencia del Ruido ocupacional y monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller de la empresa multiservicios Baldarrago.

Título	Problema	Objetivo	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores
<i>Ruido ocupacional y monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller de la empresa multiservicios Baldarrago, Lima 2017</i>	¿Qué relación existe entre el ruido ocupacional y el monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017?	Evaluar la relación que existe entre el ruido ocupacional y el monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017	Existe relación entre el ruido ocupacional y el monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017.	Independiente: Ruido ocupacional	Riesgo físico	Pérdida de audición y sordera
	Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos			
	¿Qué relación existe entre el ruido ocupacional y la dosimetría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017?	Evaluar la relación que existe entre el ruido ocupacional y la dosimetría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017	Existe relación entre el ruido ocupacional y la dosimetría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017				Dependiente: Monitoreo mediante dosimetría y sonometría	Dosimetría	Nivel sonoro continuo
¿Qué relación existe entre el ruido ocupacional y la sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017?	Evaluar la relación que existe entre el ruido ocupacional y la sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017	Existe relación entre el ruido ocupacional y la sonometría en el taller de la empresa Multiservicios Baldarrago, Lima 2017.			Sonometría	Nivel de presión acústica continuo

Nota: Adaptación propia

Anexo 2. Matriz de Operacionalización.

Tabla 2. Operacionalización de las variables del Ruido ocupacional y monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller de la empresa multiservicios Baldarrago

Título	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escalas
<i>Ruido ocupacional y monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller de la empresa multiservicios Baldarrago, Lima 2017</i>	<u>Independiente</u>					
	Ruido Ocupacional	Ruido ocupacional son ondas sonoras generadas por una fuente. Norma G 050	El ruido ocupacional son ondas sonoras generadas por una fuente dentro de un área de trabajo definida en el cual se desarrolla una actividad determinada y que con el paso del tiempo y por efecto de su reiteración, puede ser perjudicial para la salud de los trabajadores expuestos. Norma G 050	Riesgo físico	Pérdida de audición y sordera	Razón
	<u>Dependiente</u>					
	Monitoreo mediante dosimetría y sonometría	Se define como monitoreo toda acción realizada para medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno	El monitoreo se realizará mediante las dos técnicas existentes: Sonometría y Dosimetría (MINTRA 2008 RM 375 Norma básica de ergonomía y riesgo disergonómico)..	Sonometría Dosimetría	Nivel de presión acústica continuo Nivel sonoro continuo	Razón Razón Razón
					Duración a la exposición	

Nota: Adaptación propia

Anexo 3. Fotos de monitoreo



Figura 14. Matricería. Se aprecia corte con amoladora. Se identifica fuente generadora de mayor ruido. Adaptación propia, 2017.



Figura 15. Perforación. Se aprecia perforación por golpe, altos niveles de ruido, pero de breve duración. Adaptación propia, 2017.



Figura 16. Soldadura 1. Se aprecia soldadura TIC con niveles de ruido aceptables pero constantes. Adaptación propia, 2017.



Figura 17. Soldadura 2. Se aprecia esmerilado y corte con amoladora. Adaptación propia, 2017.



Figura 18. Corte y armado En esta área el uso de soldadura y amoladora es la fuente generadora ni niveles altos de ruido. Adaptación propia, 2017.



Figura 19. Perforación por golpe En esta área, los niveles máximos superan los 110 dB. Representando daño inminente. Adaptación propia, 2017.



Figura 20. Armado. En el área de armado se realizaron mediciones paralelas al de las oficinas administrativas del nivel superior. Adaptación propia, 2017.



INACAL
Instituto Nacional
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

Certificado de Calibración

LAC - 183 - 2017

Página 1 de 9

Expediente	97318	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrologías a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	TECH PERU INDUSTRIAL SUPPLY S.A.C.	
Dirección	Francisco Seguín 148 Dpto. 102 - Santiago de Surco	
Instrumento de Medición	Sonómetro	
Marca	LARSON DAVIS	
Modelo	LxT1	
Procedencia	ESTADOS UNIDOS	
Resolución	0,1 dB	
Clase	1	
Número de Serie	0003347	
Micrófono	PCB 377B02	<p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Serie del Micrófono	126070	
Fecha de Calibración	2017-10-26	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma y sello carecen de validez.

Fecha	Dirección de Metrología.	Responsable del laboratorio
 2017-10-26	 EDMUNDO FRANCISCO GUILLEN MESTAS	 HENRY DIAZ CHONATE

Instituto Nacional de Calidad - INACAL
Dirección de Metrología
Calle Las Camelias N° 517, San Isidro, Lima - Perú
Telf.: (01) 540-0520 Anexo 1501
Email: metrologia@inacal.gob.pe
Web: www.inacal.gob.pe

Figura 21. Certificado de Calibración del Equipo de Monitoreo utilizado (Sonómetro Dosímetro) proporcionado por INACAL. Adaptación propia, 2017.



CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
TEHCASULLO00001-122017

Fecha de emisión: 08/12/2017

1. **SOLICITANTE** FRANK TOMMY CASTILLO ROMANI
Applicant
Dirección Av. Huarochiri 5/N Mza 88 Lt 9 - SANTA ANITA
Address
2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:** Dosímetro de ruido
Measuring instrument Noise dosimeter
MARCA: Larson Davis **NRO. DE SERIE:** 18127 **RESOLUCIÓN:** 0.1 dB/0.01
Brand Serial Number Resolution
MODELO: 706RC **ALCANCE:** 146dB **PROCEDENCIA:** USA
Model Scope Made in
3. **FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN** Calibrado el día 08/12/2017 en el laboratorio de TECH PERU INDUSTRIAL SUPPLY S.A.C.
Date and place of calibration Calibration day 08/12/2017 on TECH PERU INDUSTRIAL SUPPLY S.A.C. Laboratory

4. **METODO DE CALIBRACION**

Calibration method

Método de comparación directa según AC-002 "Procedimiento de calibración para microfones" del Centro Español de Metrología
Direct comparison method according to AC-002 "Calibration procedure to microphone" Spanish Centre of Metrology

5. **INSTRUMENTOS/EQUIPOS DE MEDICION Y TRAZABILIDAD**

Instrument / measuring equipment and traceability

INSTRUMENTO/EQUIPO Instrument/Equipment	MARCA Brand	MODELO Model	SERIE Serial Number	CERTIFICADO Certificate
Calibrador Acústico multifuncional Multifunction acoustic calibrator	LARSON DAVIS	CAL 200	8657	2017-204549

6. **RESULTADOS**

Results

Los resultados se muestran en la página N° 02 del presente documento

The results are shown on page 02 of this document

La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura K=2 para un nivel de confianza del 95%

The uncertainty of measurement it has been determined using a coverage factor K=2 for a confidence level of 95%

7. **CONDICIONES DE CALIBRACION**

Calibration conditions

		Temperatura ambiente Environment temperature	Humedad relativa Relative humidity	Presión atmosférica Atmospheric pressure
INICIAL	Initial	20.8 °C	58.9%	1000 mbar
FINAL	Final	20.5 °C	58.7%	1000 mbar

8. **OBSERVACIONES**

Observations

Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 10 mediciones

The results are the average of 10 measurements

Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado

Place a label indicating calibration date and certificate number

La periodicidad de la calibración esta en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición

The frequency of calibration depends on the use, care and maintenance of the measuring instrument

TECH PERU INDUSTRIAL SUPPLY
Departamento de Instrumentación

Pág. 1 de 2

Figura 22. Certificado de Calibración del Equipo de Monitoreo utilizado (Sonómetro y Dosímetro) proporcionado por Tech Perú. Adaptación propia, 2017.


Tech Perú
 INDUSTRIAL SUPPLY S.A.C

www.techperu.pe
 Cal. Francisco Seguin Nro. 148 Dpto. 102
 Urb. Las Gardenias
 Santiago de Surco - Lima - Lima
 Central Telefónica: (51-1) 489 2828
 Móvil: 99157-5394 RPC #98759-9485

R.U.C. 20545113709
BOLETA DE VENTA
001 Nº 000005

Lima, 09 de DICIEMBRE del 2017.

Señor(es): FRANK TOMMY CASTILLO ROMANI

Dirección: AV. HUARACHIRI S/N MZ B8 LT9-SANTA ANITA D.N.I.: 45725963

CANT.	DESCRIPCION	P.UNIT.	IMPORTE
03	DIAS DE ALQUILER DE (01) SONOMETRO	# 100.30	# 300.90
	INTEGRADOR MARCA LARSON DAVIS		
	MODELO LXT 1		
03	DIAS DE ALQUILER DE (01) DOSIMETRO	# 59.00	# 177.00
	DE RUIDO MARCA LARSON DAVIS		
	MODELO 706 RC		

Son: CUATROCIENTOS SETENTA Y SIETE CON 90/100 DOLARES AMERICANOS

IMP. GRAFICA FALCON E.I.R.L.
 R.U.C. N° 20458722626
 Serie 001 del 000001 al 000100
 F.L 17/03/2017 Aut. 12817154023

CANCELADO
 Lima, 09 de DICIEMBRE del 2017

TOTAL	# 477.90
--------------	-----------------

ADQUIRENTE O USUARIO

Figura 23. Boleta de venta por alquiler del Equipo de Monitoreo utilizado (Sonómetro y Dosímetro) proporcionado por Tech Perú. Adaptación propia, 2017.



Tech Perú
INDUSTRIAL SUPPLY S.A.C

www.techperu.pe
Cal. Francisco Seguin Nro. 148 Dpto. 102
Urb. Las Garderías - Santiago de Surco - Lima - Lima
Central Telefónica: (51-1) 489 - 2828
Móvil: 99157-8384 Rpc #98759-8485
Correo: contacto@techperu.pe

R.U.C. 20545113709

GUÍA DE REMISIÓN - REMITENTE

001 N° 001717

Fecha de Emisión **09-12-17**

Fecha de Inicio del Traslado **09-12-17**

PUNTO DE PARTIDA

Dirección: **CALLE FRANCISCO SEGUIN #148 OF 102**
Distrito: **S SURCO** Prov. **LIMA** Dep. **LIMA**

PUNTO DE LLEGADA

Dirección: **AV HUAROCHEI S/N ME B8 LOTE 9**
Distrito: **SURQUITA** Prov. **LIMA** Dep. **LIMA**

UNIDAD DE TRANSPORTE / CONDUCTOR

Vehículo Marca y Placa N° _____
Certificado de inscripción N° _____
Licencia de Conducir N° _____

DESTINATARIO

Nombre y Apellido o Razón Social: **FRANK TOMMY CASTILLO ROMANI**
R.U.C.: _____ D.N.I. **45725963**

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	COSTO MINIMO DEL TRASLADO
	DOSIMETRO DE RUIDO MARCA LARSON DAVIS MODELO: 706RC S/N: 18127	01	
	INCLUYE: CLIP DE SUJECION MICROFONO	01	
	PANTALLA CORTAVIENTO	01	
	SONÓMETRO INTEGRADOR MARCA LARSON DAVIS MODELO LX11 S/N - 03347	01	
	INCLUYE: PRE AMPLIFICADOR MICROFONO	01	
	PANTALLA CORTAVIENTO	01	
	MOLETIN DE TRANSPORTE	01	

TRANSPORTISTA

Nombre: _____
R.U.C.: _____

MOTIVO DE TRASLADO

1. SERVICIO	<input type="checkbox"/>	6. TRABAJO POR SERVICIO TRANSITO	<input type="checkbox"/>
2. SERVICIO DE ALQUILER DE EQUIPO	<input type="checkbox"/>	7. COMPROMISOS FISCAL	<input type="checkbox"/>
3. COMPAÑIA	<input type="checkbox"/>	8. TRABAJO EN TIEMPO LIBRE	<input type="checkbox"/>
4. CONSTRUCCION	<input type="checkbox"/>	9. SERVICIO	<input type="checkbox"/>
5. SERVICIO DE ALQUILER DE EQUIPO	<input type="checkbox"/>	10. SERVICIO	<input type="checkbox"/>
6. TRABAJO EN SERVICIO TRANSITO	<input type="checkbox"/>	11. SERVICIO	<input type="checkbox"/>
7. SERVICIO DE ALQUILER DE EQUIPO	<input type="checkbox"/>	12. SERVICIO	<input type="checkbox"/>
8. TRABAJO EN SERVICIO TRANSITO	<input type="checkbox"/>	13. SERVICIO	<input type="checkbox"/>
9. SERVICIO DE ALQUILER DE EQUIPO	<input type="checkbox"/>	14. SERVICIO	<input type="checkbox"/>
10. TRABAJO EN SERVICIO TRANSITO	<input type="checkbox"/>	15. SERVICIO	<input type="checkbox"/>
11. SERVICIO DE ALQUILER DE EQUIPO	<input type="checkbox"/>	16. SERVICIO	<input type="checkbox"/>
12. TRABAJO EN SERVICIO TRANSITO	<input type="checkbox"/>	17. SERVICIO	<input type="checkbox"/>
13. SERVICIO DE ALQUILER DE EQUIPO	<input type="checkbox"/>	18. SERVICIO	<input type="checkbox"/>
14. TRABAJO EN SERVICIO TRANSITO	<input type="checkbox"/>	19. SERVICIO	<input type="checkbox"/>
15. SERVICIO DE ALQUILER DE EQUIPO	<input type="checkbox"/>	20. SERVICIO	<input type="checkbox"/>

COMPROBANTE DE PASO

Tipo: _____
N°: _____

FIRMA

Frank Castillo R

Conformidad del Cliente
Sr (a) RUC **45725963**

IMP. GRAFICA FALCON E.I.R.L. RUC N° 20458723628 Serie 001 del 001701 al 001800 P.L. 08/16/2017 Aut.1312327023

DESTINATARIO

Figura 24. Guía de remisión detallada por Alquiler de Equipo de Monitoreo utilizado (Sonómetro y Dosímetro) proporcionado por Tech Perú. Adaptación propia, 2017.

DIA X	
Resultados	
Dosis	
Dosis extrapolada	
Leq	
TWA	
TWA(8)	
Lmáx	
Lpico	
Lmin	

Figura 26. Formato de recolección de datos por medio de instrumento de campo (Sonómetro y Dosímetro). Adaptación propia, 2017.

	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
---	--	---

Yo, **GARCIA ALVAREZ MARIA YSABEL**, docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de **INGENIERÍA CIVIL** de la **Universidad César Vallejo – Lima Este**, revisor (a) de la tesis titulada "**RUIDO OCUPACIONAL Y MONITOREO MEDIANTE DOSIMETRÍA Y SONOMETRÍA EN EL TALLER DE LA EMPRESA MULTISERVICIOS BALDARRAGO, LIMA 2017**", del (de la) estudiante **CASTILLO ROMANI FRANK TOMMY**, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 23 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

San Juan de Lurigancho, 30 de marzo 2018



Firma

Dra. Ing. **MARIA YSABEL GARCIA ALVAREZ**

DNI: 21453567

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

feedback studio RUIDO OCUPACIONAL Y MONITOREO MEDIANTE DOSIMETRÍA Y SONOMETRÍA EN EL TALLER DE LA EMPRESA MULTISERVICIOS BALDARRAGO, LIMA 2017



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"RUIDO OCUPACIONAL Y MONITOREO MEDIANTE DOSIMETRÍA Y SONOMETRÍA EN EL TALLER DE LA EMPRESA MULTISERVICIOS BALDARRAGO, LIMA 2017"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE:
INGENIERO CIVIL

AUTOR:
Frank Tommy Castillo Romani

ASESOR:



Resumen de coincidencias

23 %

Si están usando fuentes estándar

Ver Fuentes en reglas (beta)

Coincidencias:

23	1	repositorio ucv.edu.pe	7 %
2	2	Entregado a Universidad	5 %
3	3	alicia.cuneytin@ucv.pe	1 %
4	4	Entregado a Universidad	1 %
5	5	Entregado a Universidad	<1 %
6	6	es.acad@ucv	<1 %
7	7	tesis.ucv.edu.pe	<1 %
8	8	Entregado a Universidad	<1 %
9	9	IntelectoTeleducacional	<1 %
10	10	Entregado a Carlos Tej	<1 %
11	11	Entregado a Universidad	<1 %

Página: 1 de 64 Número de palabras: 6733 Text-only Report Tamón Classic High Resolution Activado



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE ENTREGA LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE LA ESCUELA DE INGENIERIA CIVIL, DRA. ING. GARCIA ALVAREZ MARIA YSABEL A LA RECEPCION DE LA DOCUMENTACION SOLICITADA PARA LA ENTREGA DE LA VERSION FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACION QUE PRESENTA:

CASTILLO ROMANI FRANK TOMMY

INFORME TITULADO:

RUIDO OCUPACIONAL Y MONITOREO MEDIANTE DOSIMETRÍA Y SONOMETRÍA EN EL TALLER DE LA EMPRESA MULTISERVICIOS BALDARRAGO, LIMA 2017

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO CIVIL

SUSTENTADO EN FECHA: San Juan de Lurigancho, 17 de diciembre 2017

NOTA O MENCIÓN: 11 (Once)



García

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN