

FACULTAD DE INGENIERÍA

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

Trabajo de Investigación

**Plan de higiene industrial para la reducción de ruido
en la ladrillera Cerámicos Unión - distrito de
Saños Chaupi - Huancayo 2018**

Ana Carina Castillo Rojas

Para optar el Grado Académico de
Bachiller en Ingeniería Industrial

Huancayo, 2018

Repositorio Institucional Continental
Trabajo de investigación



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

DEDICATORIA

Al hacedor de mi vida y a los que guían
mi camino.

AGRADECIMIENTOS

Al ser maravilloso que protege mi vida y el de mis seres queridos, que me enseña a ayudar a nuestros hermanos y que nunca me desampara, Dios.

A mis padres por su compromiso con mi educación y el de mis hermanas, por sus abrazos reconfortantes y también por sus regaños, Luis y Liz.

A mis hermanas por quererme y protegerme como si fuera pequeña, además de su perfecta compañía en momentos difíciles, Flor, Pilar y Lizbeth.

A todos los ingenieros que impartieron conocimientos y que nos enseñaron como es el trabajo en el campo ingenieril, especialmente al Ing. Mendoza y a la Ing. Iris.

Al gerente general de la empresa Cerámicos Unión, por mostrarse siempre asequible a todos los trabajos de campo, Fernando Guadalupe.

ÍNDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS.....	3
ÍNDICE	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO	10
1.1. Planteamiento y formulación del problema	10
1.1.1. Problema general	12
1.1.2. Problemas específicos.....	12
1.2. Objetivos	13
1.2.1. Objetivo general	13
1.2.2. Objetivos específicos.....	13
1.3. Justificación.....	13
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	15
2.1. Antecedentes.....	15
2.1.1. Antecedentes a nivel internacional.....	15
2.1.2. Antecedentes a nivel nacional.....	19
2.2. Bases Teóricas.....	22
2.2.1. Plan	22
2.2.1.1. Tipos de planes.....	22
2.2.1.1.1. Según temporalidad	22
2.2.1.1.2. Según el nivel decisorio	23
2.2.1.1.3. Según la frecuencia de uso.....	23
2.2.2. Higiene industrial	24
2.2.3. Plan de higiene.....	24
2.2.4. Agentes físicos ambientales	24
2.2.4.1. Agente físico: Ruido	25
2.3. Términos básicos	25

2.3.1. Sonómetro	25
2.3.2. Decibel	25
CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES	26
3.1. Hipótesis	26
3.1.1. Hipótesis general	26
3.1.2. Hipótesis específica	26
3.2. Variables y operacionalización	26
3.2.1. Variable Independiente	26
3.2.2. Variable Dependiente.....	26
3.3. Operacionalización de Variables	25
CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA	25
4.1. Métodos	25
4.1.1 Método científico	25
4.1.2 Alcance de investigación	25
4.1.2.1 Tipo de investigación.....	25
4.1.2.1.1 Investigación aplicada.....	25
4.1.2.2. Nivel de investigación	25
4.1.2.2.1. Estudios explicativos o de Comprobación de Hipótesis causales.....	25
4.2. Diseño de la investigación.....	25
4.2.1. Diseño de EX-POST-FACTO	25
4.2.1.1. Diseño de grupo criterio	26
4.3. Población y muestra	26
4.3.1. Población.....	26
4.3.2. Muestra	27
4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	27
4.5. Técnicas de análisis de datos.....	27
CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28

5.1. Resultados del tratamiento y análisis de la información	28
5.1.1. Resultados de la elaboración del diagrama de operación de procesos (DOP) de la fabricación de ladrillos y de la identificación de las máquinas que intervienen en el proceso.....	28
5.1.2. Resultados de elaboración de un diagrama de recorrido para dividir en zonas el proceso productivo.....	25
5.1.3. Resultados de la medición de ruido de cada máquina que interviene en el proceso productivo de la ladrillera “Cerámicos Unión”	25
5.1.4. Resultados de la identificar las zonas críticas que desencadenan ruido en el proceso productivo de la ladrillera “Cerámicos Unión”	33
5.1.4.1 Suma de niveles de presión sonora – Zona A.....	34
5.1.4.2 Suma de niveles de presión sonora – Zona B.....	36
5.1.4.3 Suma de niveles de presión sonora – Zona C	37
5.1.5. Resultados de la descripción de un plan de higiene industrial y desarrollo de la propuesta de ejecución.....	25
5.1.5.1 Política.....	25
5.1.5.2 Objetivos	25
5.1.5.3 Alcance.....	26
5.1.5.4 Responsabilidades	26
5.1.5.4.1 Gerente general	26
5.1.5.4.2 Jefe de Operaciones.....	26
5.1.5.5 Desarrollo	26
5.1.5.5.1 Control de Ruido: Foco – Control en el origen.....	26
5.1.5.5.1.1 Aislamiento de ruido sobre las máquinas.....	26
5.1.5.5.2 Control de Ruido: Receptor – Control en la persona expuesta.....	28
5.1.5.5.2.1 Protectores auditivos	28
5.1.5.5.3 Prevención	31
5.1.5.5.3.1 Capacitación – Uso de EPPS	31

	iv
5.1.5.5.4 Registros.....	32
5.2. Prueba de Hipótesis	37
5.3. Discusión de resultados.....	37
CAPÍTULO V: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS.....	38
5.1. Presupuesto.....	38
5.2 Cronograma	39
CONCLUSIONES.....	41
BIBLIOGRAFÍA.....	43
ANEXOS.....	1

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Medición de Ruido - Molino.....	26
Figura 2: Medición de Ruido – Zaranda	27
Figura 3: Medición de Ruido – Zaranda	28
Figura 4: Medición de Ruido - Extrusora	29
Figura 5: Medición de Ruido - Cortadora	30
Figura 6: Medición de Ruido - Ventilador 1	31
Figura 7: Placas Contraplacadas	28
Figura 8: Tasa de Reducción de Ruido (NRR)	30
Figura 9: Fórmulas para evaluación.....	30

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diagrama de operación de procesos - Fabricación de ladrillos	29
Gráfico 2: Diagrama de recorrido de la fabricación de ladrillo de 16 huecos	25
Gráfico 3: Diagrama de recorrido dividido por zonas	25
Gráfico 4: Ubicación de las compresoras de aire	27

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Nivel de presión sonora (dB) en la industria cerámica.....	11
Tabla 2: Medición preliminar de agentes físicos en "Cerámicos Unión	12
Tabla 3: Inventario de máquinas.....	30
Tabla 4: Registro de máquina - MOLINO	31
Tabla 5: Registro de máquina - ZARANDA	32
Tabla 6: Registro de máquina - AMASADORA	33
Tabla 7: Registro de máquina - EXTRUSORA.....	34
Tabla 8: Registro de máquina - CORTADORA	35
Tabla 9: Registro de máquina - VENTILADOR	36
Tabla 10: Registro de máquina - SOPLADOR DE AIRE	37
Tabla 11: Descripción de simbología y procesos del diagrama de recorrido	25
Tabla 12: División de las máquinas o equipos en "Cerámicos Unión"	27
Tabla 13: Ficha de información de medición de ruido	25
Tabla 14: Medición de ruido - Molino	26
Tabla 15: Medición de Ruido - Zaranda	27
Tabla 16: Medición de Ruido - Amasadora	28
Tabla 17: Medición de Ruido - Extrusora	29
Tabla 18: Medición de Ruido - Cortadora.....	30
Tabla 19: Medición de Ruido - Ventilador 1	31
Tabla 20: Medición de Ruido - Ventilador 2	32
Tabla 21: Medición de Ruido - Compresor de aire 1	32
Tabla 22: Compresor de Ruido - Compresor de aire 2.....	33
Tabla 23: Valores por diferencia sonora.....	33
Tabla 24: Resumen de mediciones - Zona A	34
Tabla 25: Resumen de mediciones - Zona B	36
Tabla 26: Resumen de mediciones - Zona C	37
Tabla 27: Ficha técnica N° 001 - Tapones auditivos	29
Tabla 28: Ficha Técnica N° 002 - Orejeras	29
Tabla 29: Registro de Inducción, Capacitación o Entrenamiento	32
Tabla 30: Registro de auditorias	35

INTRODUCCIÓN

Las actividades del sub-sector de cerámicas y ladrilleras, como se sabe, se encuentran estrechamente vinculadas al sector construcción. Sin embargo, durante las últimas décadas su evolución ha mostrado una mayor relación con las actividades de autoconstrucción, a través de las cuales las principales ciudades del país han crecido. Si bien el volumen de producción ha aumentado, se debe de controlar como es la producción dentro de estas empresas, si se controla o no los agentes físicos, para poder evitar daños a la salud del personal. Esta investigación se realiza por que en la planta de producción se evidenció que los niveles de ruido originados por las máquinas involucradas en el proceso productivo son demasiado elevados, los cuales desencadenan problemas en la salud del operario. Por eso la presente, aborda como tema de investigación el plan de higiene industrial para la reducción de ruido en la ladrillera “Cerámicos Unión” - Distrito de Saños Chaupi - Huancayo 2018.

Siendo el objetivo general de la misma: Elaborar el plan de higiene industrial para la reducción de ruido en la ladrillera “Cerámicos Unión” - Distrito de Saños Chaupi - Huancayo 2018.

La hipótesis general planteada es: El Plan de Higiene Industrial reduce los niveles de ruido en la ladrillera “Cerámicos Unión” en el distrito de Saños Chaupi – Huancayo 2018.

El impacto social es que la implicancia en las horas de trabajo de manera negativa influye en la misma tendencia sobre la productividad laboral por lo que un trabajo sistemático para eliminar factores generados por los accidentes y/o las enfermedades laborales aporta significativamente en la productividad a nivel organizacional (6). El conocimiento de esta investigación permitirá a cualquier empresa que desencadene dentro de sus procesos de producción el agente físico: ruido; salvaguardar las vidas de sus colaboradores, que estos no presenten enfermedades ocupacionales a largo plazo y que su producción no sea menguada, pues mientras un operario presente enfermedades, su producción disminuye.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO

1.1. Planteamiento y formulación del problema

A nivel mundial diversos estudios revelan que sonidos generados por audífonos, volumen alto de pantallas o sonido ambiental; timbres del teléfono y alarmas, así como gritos entre empleados y la estridencia del exterior provocan una pérdida de hasta 33% de la eficiencia. “El personal pierde la concentración, padece estrés, cae en conflictos o problemas de actitud, incumple sus metas y es vulnerable a enfermedades como hipoacusia sensorial o disminución del nivel de audición, dolor de cabeza y cansancio”, asegura Jonathan Salomón, director general y especialista en audición de COMAUDI INDUSTRIAL en México. (1) De acuerdo con diversos análisis el ruido, también tiene efectos negativos en el ámbito laboral; merma el rendimiento de los empleados. “En cualquier área de trabajo, sea manual o intelectual, un nivel alto afecta memoria y atención, lo que disminuya la capacidad de producción” afirmó Estrada Rodríguez, académico de la Facultad de Psicología (FP) de la Universidad Nacional Autónoma de México. (2)

Con el paso del tiempo, después de haber estado expuesto a un ruido excesivo durante demasiado tiempo, los oídos no se recuperan y la pérdida de audición pasa a ser permanente. La pérdida permanente de audición no tiene cura. Este tipo de lesión puede deberse a una exposición prolongada a ruido elevado o, en algunos casos, a exposiciones breves a ruidos elevadísimos. Una exposición excesiva al ruido puede disminuir además la productividad y ocasionar porcentajes elevados de ausentismo. (3)

A nivel nacional, en el subsector de la industria de la cerámica, las principales fuentes de contaminación, están constituidas por los molinos de bolas y por el motor de circulación de aire utilizado en los hornos de túnel. Los ruidos producidos por estos

equipos se encuentran en el orden de los 80 a 90 dB, cuya intensidad de sonido hace necesario que el personal, directamente expuesto, utilice obligatoriamente los equipos de protección pertinentes (orejeras). (4)

Tabla 1: Nivel de presión sonora (dB) en la industria cerámica.

CIU	RUIDOS		
	Fuente de Generación de Ruidos	Horario de Generación de Ruidos	Intensidad (dBA)
2692	(--)	(--)	(--)
Cerámica	(--)	(--)	(--)
Refractaria			
<i>(ladrillos y otros productos refractarios)</i>	Molinos	08:00 – 18:00	100 (*)
	Hornos	24 horas	80 (*)
	-	-	-

Fuente: (4) PA Consulting – Diagnóstico Ambiental del Sub Sector Cerámica

Y a nivel local, el departamento de Junín no permanece exento de este problema, debido a que [...] las máquinas perforadoras y los equipos pesados utilizados en explotación subterránea en la minas de la región central del Perú, son la causa directa de males severos como la sordera profesional, la hipoacusia neurosensorial, trauma acústico, entre otros; sin embargo el deterioro de la salud mental de la población trabajadora y el progresivo aumento de enfermedades de tipo nervioso, convierten al ruido en un foco principal responsable de la contaminación laboral. Actualmente el ruido es el riesgo laboral de mayor prevalencia en minería subterránea, por lo que señala como un verdadero problema de salud pública tanto por sus defectos auditivos como los extra auditivos. (5)

Ahora se evaluará el estado actual de la planta de producción de la ladrillera “CERÁMICOS UNIÓN”. El agente que se estudia en esta investigación es el ruido producido por la maquinaria en cada subproceso dentro de la fabricación. Por lo tanto

se enlista toda la maquinaria empleada y una medición preliminar que hizo el jefe de operaciones de la empresa

Tabla 2: Medición preliminar de agentes físicos en "Cerámicos Unión"

MAQUINARIA	AGENTE FÍSICO	MEDICIÓN PRELIMINAR
Molino	Ruido	95 dB
Zaranda	Ruido	92 dB
Amasadoras	Ruido	90 dB
Extrusora	Ruido	93 dB
Cortadora	Ruido	92 dB
Hornos con ventiladores	Ruido	95 dB

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede observar, los datos recabados de la medición preliminar, no cumplen con el límite máximo permitido de la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico con R.M. N° 375 – 2008 – TR. Para ruido todas las máquinas emiten un nivel de ruido mayor a 85 dB para una jornada laboral de 8 horas.

Razón por la cual es imprescindible evaluar mejoras para reducir o eliminar este agente físico que desencadena daños en la salud del operario y por ende baja productividad en su área de trabajo.

1.1.1. Problema general

- ¿Cómo reducir el ruido en la ladrillera "Cerámicos Unión" en el distrito de Saños Chaupi – Huancayo 2018?

1.1.2. Problemas específicos

- ¿Cuál es el proceso productivo de la fabricación de ladrillos y qué máquinas intervienen en cada proceso?
- ¿Cuál sería la división por zonas del proceso productivo para la evaluación de ruido?

- ¿Cuáles son los niveles actuales de ruido de cada máquina empleada en el proceso productivo de la ladrillera “Cerámicos Unión”?
- ¿Cuáles son las zonas críticas que desencadenan ruido en el área de producción de la ladrillera “Cerámicos Unión”?
- ¿Cómo reducir los niveles de ruido del área de producción de la ladrillera “Cerámicos Unión”?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

- Elaborar el plan de higiene industrial para la reducción de ruido en la ladrillera “Cerámicos Unión” - distrito de Saños Chaupi - Huancayo 2018.

1.2.2. Objetivos específicos

- Elaborar el diagrama de operación de procesos de la fabricación de ladrillos e identificar cuáles son las máquinas que intervienen en el proceso.
- Elaborar un diagrama de recorrido para dividir por zonas el proceso productivo.
- Medir los niveles actuales de ruido de cada máquina que interviene en el proceso productivo de la ladrillera “Cerámicos Unión”.
- Identificar las zonas críticas que desencadenan ruido en el proceso productivo de la ladrillera “Cerámicos Unión”.
- Describir un plan de higiene industrial, realizando la propuesta de ejecución.

1.3. Justificación

El trabajo que se pretende realizar se justifica en el hecho de que se ha observado agentes físicos que no cumplen con la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico R.M. N° 375 – 2008 – TR en el área de producción de la empresa ladrillera “Cerámicos Unión”, esta empresa cuenta con más de 20 trabajadores y tiene una producción diaria de 16 millares de ladrillos al día, la investigación considera que sí el agente físico: ruido, se reduce, se beneficiará a los trabajadores pues su salud será preservada y no tendrán el temor de presentar enfermedades ocupacionales a largo plazo.

Además, la investigación nos sirve para el cumplimiento de la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico R.M. N° 375 – 2008 – TR y el diseño de un Plan de Higiene Industrial en la ladrillera “Cerámicos Unión”, ya que brindará la oportunidad de iniciar con la implementación de la Ley 29783 – Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y posiblemente la implantación de la ISO 45001 Norma de Sistemas de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

El impacto social es que la implicancia en las horas de trabajo de manera negativa influye en la misma tendencia sobre la productividad laboral por lo que un trabajo sistemático para eliminar factores generados por los accidentes y/o las enfermedades laborales aporta significativamente en la productividad a nivel organizacional (6). El conocimiento de esta investigación permitirá a cualquier empresa que desencadene dentro de sus procesos de producción el agente físico: ruido; salvaguardar las vidas de sus colaboradores, que estos no presenten enfermedades ocupacionales a largo plazo y que su producción no sea menguada, pues mientras un operario presente enfermedades, su producción disminuye.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes a nivel internacional

La tesis titulada “Diseño e implementación del Plan de Mejoramiento de las condiciones de Higiene y Seguridad Industrial en ARMALCO S.A. (Fontibón, Siberia)” realizado en la Universidad Distrital Francisco José de Caldas (7). La tesis aporta las siguientes conclusiones:

1. Con la elaboración del plan de mejoramiento de las condiciones de higiene y seguridad industrial en ARMALCO S.A. (Fontibón, Siberia), se logró una disminución de accidentes con respecto al trimestre anterior, de igual manera la severidad, se generaron compromisos como capacitación en programas Alerta y 5´s y charlas de seguridad que erradicaron la desviación de uso de EPP´s, falta de procedimientos y actos inseguros.
2. Con la implementación del plan y a través de la aplicación de políticas preventivas de accidentes, se consiguió que los miembros de la empresa crearan una cultura de prevención que redujo los riesgos y accidentes que son resultado del trabajo además exaltó la importancia de detectar los actos inseguros para conservar la integridad física de cada individuo.
3. La conducta humana es la acción principal para el triunfo en seguridad de una empresa por ende se debe capacitar a la gente y crear conciencia de que el bienestar estará siempre en el autocuidado y la prevención.

En la tesis titulada “Seguridad e higiene laboral aplicada a las empresas constructoras de la cabecera departamental de Quetzaltenango” realizado en la Universidad Rafael Landívar (8). Llegó a las siguientes conclusiones:

1. La mayoría de empresas constructoras de la ciudad Quetzaltenango no aplican de una forma técnica las medidas de seguridad e higiene laboral, donde el 55% de los Gerentes indicaron que no cuentan con instrumentos en los cuales se encuentran plasmadas las medidas de seguridad e higiene laboral y el 47% de los colaboradores opino no tener conocimiento de la existencia de dichas medidas. Estos resultados demuestran que la mayoría de colaboradores, especialmente albañiles y maestros de obra están en un alto riesgo de sufrir accidentes al no trabajar en condiciones favorables de seguridad e higiene.
2. Se identificó que la mayoría de las empresas constructoras de la cabecera departamental de Quetzaltenango, no le dan la importancia necesaria al tema de medidas de seguridad e higiene laboral, como se observa en los resultados de la pregunta número 8 del cuestionario dirigido a los colaboradores: donde el 67% de ellos opinó que no recibe ninguna información sobre seguridad e higiene laboral, por el contrario el 53% de los gerentes indico que da a conocer las medidas de seguridad e higiene de forma oral respectiva.
3. Por parte de los colaboradores se identificó que las causas que ocasionan lesiones o accidentes en el trabajo se debe al desconocimiento de medidas de seguridad e higiene laboral por parte del mismo trabajador. Como segunda causa se le atribuye a la carencia o falta de uso de equipo de seguridad de acuerdo a cada actividad y por último la falta de señalización en la obra (Según resultados de la pregunta número 13). Y desde el punto de vista de los gerentes las principales causas de accidentes laborales se dan por no utilizar el equipo de protección, negligencia del trabajador y por último falta de conocimiento y señalización en obra. Todos los factores mencionados con anterioridad dan origen a los accidentes laborales, colocando a los albañiles y maestros de obra en condiciones peligrosas. (Según resultados de la pregunta número 5).

En la tesis titulada "Perfil técnico ambiental para ladrillos de cerámica en el marco de las compras sostenibles" realizado en la Universidad Pontificia Bolivariana (9). Llegó a las siguientes conclusiones:

1. El sector ladrillero es uno de los sectores que posee grandes responsabilidades en la generación aspectos e impactos ambientales, principalmente por la extracción de materia primas, hornos poco eficientes, uso de combustibles altamente contaminantes y la generación de gases efecto invernadero, además que su demanda es proporcional a la demanda del sector de la construcción a nivel mundial. Por lo anterior, se vienen desarrollando a nivel nacional e internacional políticas en relación a la producción y consumo sostenible de viene y servicios que impulsen no solo al sector sino a todos los implicados de la cadena productiva, a adoptar y desarrollar programas de sostenibilidad y competitividad.
2. Colombia es uno de los líderes a nivel latinoamericano en adoptar normas de ecoetiquetados en el sector ladrillero como es el caso de la NTC6033, que se enmarca en la implementación del esquema del Sello Ambiental Colombiana cuyo propósito es promover la oferta y demanda de productos y servicios que causen menor impacto al medio ambiente mediante la comunicación de información verificable, exacta y no engañosa sobre aspectos ambientales de dichos productos.
3. Además de la creación de normas que busquen disminuir los impactos y aspectos ambientales en el proceso productivo de los ladrillos, también es importante socializar dichas políticas para crear conciencia de producción más limpia y eficiente en el sector. La adopción de los criterios ambientales del presente trabajo, puede tener éxito siempre y cuando, tanto productores como consumidores de ladrillos promuevan la producción, comercialización y uso de productos con menor impacto ambiental en su ciclo de vida.

En la tesis titulada “Propuesta de un diseño de plan de seguridad y salud ocupacional en la fábrica “LADRILLOSA S.A.” en la ciudad de Azagoes- Vía Biblian Sector Panamericana” realizado en la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca (10). Llegó a las siguientes conclusiones:

1. En base a la normativa legal vigente en nuestro país se ha logrado analizar cada uno de los artículos y leyes existentes sobre temas de Seguridad y Salud en el Trabajo; conocer más acerca de las condiciones laborales en

las que deben trabajar las personas, los derechos y obligaciones tanto de los trabajadores como empleadores; requisitos que deben cumplir las empresas de acuerdo al número de personas que elaboran, actividad económica y nivel de riesgo existente en sus instalaciones.

2. Existen riesgos potenciales dentro de las instalaciones de la fábrica que no han sido considerados en ningún momento y con la elaboración de la matriz de riesgos, se examinó cada uno mediante la aplicación de diferentes métodos, visitas a las instalaciones, observación directa y encuestas a los trabajadores; y de esta manera se ha establecido procedimientos adecuados de prevención.
3. Fabrica Ladrillosa no cuenta con un Plan de Emergencia ni Mapas de Riesgos lo cual genera mayor probabilidad de accidentes y eventos de emergencia debido a la falta de información y conocimiento por lo que con la propuesta del Plan de Emergencias y mapa de riesgos se ha identificado las zonas con un grado elevado de riesgo, se ha especificado las posibles rutas de evacuación, salidas de emergencia y punto de encuentro en caso de accidente mayor.

En la tesis titulada “Implementación de un plan integral de seguridad e higiene industrial en la empresa “Metálicas Anchundia”” realizado en la Universidad de Guayaquil (11). Llegó a las siguientes conclusiones:

1. Las múltiples inspecciones de campo realizadas a los puestos de trabajo en donde se desarrollan actividades durante el día, contribuyeron a la identificación de los diferentes tipos de riesgos presentes en cada una de las instalaciones, los mismos que se convierten en desencadenantes de accidentes y la posterior causantes de enfermedades profesionales, que en muchos de los casos impiden el desenvolvimiento normal de la persona, tanto en el aspecto laboral como en su vida personal.
2. A los trabajadores no se les ha impartido charlas, así como, material didáctico en materia de Seguridad Industrial; por lo tanto no dan importancia a los riesgos y la utilización correcta de los equipos de protección personal (EPP).
3. La propuesta se realizó en base a normas vigentes en el país, que sea posible su implementación de manera rápida y eficaz. Los materiales de

señalización, EPP, orden y limpieza y equipos de protección contra incendios son de buena calidad con un costo accesible en el mercado.

2.1.2. Antecedentes a nivel nacional

En la tesis titulada “Implementación de un sistema de gestión en la seguridad y salud ocupacional y su influencia en la calidad de vida de los trabajadores de la planta concentradora “Victoria” en la Compañía Minera Volcan S.A.A” realizado en la Universidad Nacional del Centro del Perú (12). La tesis aporta las siguientes conclusiones:

1. La implementación de un sistema de gestión de seguridad, higiene y salud ocupacional influirá significativamente en la calidad de vida de los trabajadores de la planta concentradora “Victoria” de Yauli-La Oroya.
2. Se verificó el nivel de seguridad, higiene y salud ocupacional encontrándose este en un nivel medio.
3. Se determinó el nivel de la calidad de vida de los trabajadores encontrándose en un nivel bajo.

En la tesis titulada “Propuesta para mejorar la aplicación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de una empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana” realizado en la Universidad Ricardo Palma (13). Llegó a las siguientes conclusiones:

1. Se comprobaron los errores en la identificación del peligro, evaluación de riesgo y control (IPERC), verificando que la evaluación de la matriz IPERC, no cuenta con un fundamento con respecto a la identificación de riesgo por exposición al ruido, ya que considera que la probabilidad de afectación al trabajador de compactación es baja, evidenciando con las encuestas que un 55% de los mismos presenta hipoacusia profesional. Además de los controles administrativos son limitados enfocándose solo en la charla de inducción al trabajador, el llenado del Análisis del Trabajo Seguro y la charla de 5 minutos. En los controles del equipo de protección personal se evidenció no son los adecuados para el tipo de trabajo, ya que el nivel de reducción del ruido es 88.90 dB superando los límites máximos permisibles de 85 dB para una jornada de 8 horas (según el Decreto

Supremo 357, 2012) siendo la principal causa de la generación de hipoacusia profesional en el trabajador.

2. Se comprobaron los errores en el grado de compromiso que presenta el trabajador, evidenciando un 25% de los trabajadores no utiliza la protección auditiva y presenta hipoacusia profesional. Un 10% de los trabajadores utiliza la protección auditiva y presenta hipoacusia profesional. Además el grado de compromiso disminuye al considerar que la protección brindada por la empresa es limitada al cumplimiento de la normativa, siendo considerado el Equipo de Protección Personal de mala calidad e incómodo, sin cumplir con la función de reducir la exposición al ruido ya que un 25% considera que no lo protege del ruido y presenta hipoacusia profesional.
3. Se comprobaron errores en la aplicación de la política del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, no siendo el principal compromiso de la empresa la prevención de las enfermedades ocupacionales generando trabajadores poco motivados y un área con un alto índice de rotación de personal causándole pérdidas económicas a la empresa. Además las capacitaciones brindadas no son de importancia evidenciándose en el compromiso del trabajador, solo siendo limitada al cumplimiento de la normativa referente a las capacitaciones realizadas durante el año.

En la tesis titulada “Propuesta de implementación de un Programa de Higiene y seguridad en la Municipalidad Distrital de Surcubamba, Huancavelica” realizado en la Universidad Nacional Agraria de la Selva (14). Llegó a las siguientes conclusiones:

1. Se determinó las condiciones de trabajo mediante la población de trabajadores encuestados realizadas en la municipalidad para la identificación condición insegura física de la municipalidad que no cumple con el servicio organizado propio de seguridad y salud en el trabajo que el 62% cumple parcialmente seguidamente 28% no cumple.
2. Se dictaron 16 charlas inter diarias y 3 mensuales logrando gracias a estas generar una conciencia de trabajo seguro y cuidado al ambiente dentro

del personal, que se refleja en la mejora cumplimiento de las normas de seguridad industrial.

3. Se logró proponer las medidas preventivas de la municipalidad por cada área resaltante que fueron 4, cada uno con diferentes riesgos; e igualmente en las medidas correctivas resaltaron 4 área de mayor riesgo por lo que el problema principal es la ergonomía en oficinas de trabajo.

En la tesis titulada “Uso de los equipos de protección personal en la salud ocupacional de los trabajadores de limpieza de la municipalidad distrital de Mariano Melgar – Arequipa, 2017” realizado en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (15). Llegó a las siguientes conclusiones:

1. La mayoría de trabajadores de limpieza de la Municipalidad de Mariano Melgar no tienen identificado el uso adecuado de los equipos de protección personal, al igual que dichos actos afectan a su salud, siendo más expuestos a adquirir enfermedades ocupacionales. Sin embargo a través de las encuestas, se pudo observar que el uso de equipo de protección personal influye de manera positiva en la salud ocupacional de los trabajadores, ya que los protege de adquirir diversas enfermedades ocupacionales.
2. Se ha determinado que los trabajadores de limpieza de la Municipalidad Distrital de Mariano Melgar si cuentan con un equipo de protección personal, sin embargo la mayoría de trabajadores no lo utilizan frecuentemente, esto debido a cierto grado de incomodidad que les genera el uso de algunos de estos equipos, pero desconocen que la búsqueda de dicha comodidad aumenta la exposición al peligro y a contraer enfermedades futuras.
3. Se comprobó que el uso de los equipos de protección personal si influye en las enfermedades ocupacionales ya que protege a los trabajadores de limpieza de las condiciones de trabajo y medio ambiente laboral disminuyendo los riesgos de adquirir enfermedades ocupacionales, o cual trae consecuencias positivas en la moral y la productividad de los trabajadores y ahorro económico a los empleadores.

En la tesis titulada “Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica Del Perú” realizado en la Pontificia Universidad Católica Del Perú (16). Llegó a las siguientes conclusiones:

1. Los mapas de ruido muestran una tendencia cíclica, pues existe una similar tendencia en cuanto a los niveles de presión sonora en todos los días analizados (Similares valores y gama de colores).
2. Los niveles de ruido son superiores a los recomendados para las actividades dentro del campus según recomendaciones nacionales e internacionales. La fuente proviene principalmente de los vehículos que transitan la Av. Universitaria y Riva Agüero.
3. Es posible disminuir los niveles de presión sonora aumentando la absorción en el interior de las aulas, esto resulta importante si es que se quiere obviar el cierre de ventanas empleando vidrios insuflados, los que demandaría un alto costo no solo en el material a utilizarse, sino también por el empleo de ventilación forzada en las aulas.

2.2. Bases Teóricas

2.2.1. Plan

Según (17), un plan es un modelo sistemático de una actuación pública o privada, que se elabora anticipadamente para dirigirla o encauzarla.

2.2.1.1. Tipos de planes

Según (18), los tipos de planes se dividen en 3, según temporalidad, según el nivel decisorio, según la frecuencia de uso.

2.2.1.1.1. Según temporalidad

a) Planes a largo plazo: Suelen abarcar un plazo no inferior a tres años.

b) Planes a corto plazo: Con un marco temporal no superior a los doce meses.

2.2.1.1.2. Según el nivel decisorio

a) Planes corporativos o estratégicos:

- Contemplan a la empresa como grupo
- Son a largo plazo
- Responsabilidad de la alta dirección
- Líneas de acción estratégica, asignación de responsabilidades y recursos y presupuestos legales.

b) Planes tácticos:

- Afectan a los niveles de negociación, división o área funcional.
- Medio y largo plazo
- Responsabilidad de la dirección media
- Establecimiento de procedimientos y normas en empleo de recursos.
- Asignación de responsabilidades de operación y control.

c) Planes operativos:

- Corto plazo
- Responsabilidad de los mandos operativos
- Programación del trabajo individual
- Tiempos de ejecución de las operaciones
- Instrucciones operativas

2.2.1.1.3. Según la frecuencia de uso

a) Planes de un solo uso

Para ser usados una sola vez por exigencias de una determinada situación única y excepcional.

b) Planes de uso continuado

Guía para actividades de realización permanente y repetitiva.

2.2.2. Higiene industrial

Según (11), la higiene industrial es el conjunto de procedimientos destinados a controlar los factores ambientales que pueden afectar la salud en el ámbito de trabajo. Según la Enciclopedia de salud y seguridad en el trabajo, se entiende por salud al completo bienestar físico, mental y social.

La higiene industrial, por lo tanto, debe identificar, evaluar y, si es necesario, eliminar los agentes biológicos, físicos y químicos que se encuentran dentro de una empresa o industria y que pueden ocasionar enfermedades a los trabajadores.

Esta cuestión es particularmente importante en aquellos sectores productivos que implican la manipulación de contaminantes.

2.2.3. Plan de higiene

Según (19), un plan de higiene y seguridad del trabajo por lo general cubre lo siguiente (...). Prevención de riesgos para la salud:

- Riesgos químicos (intoxicaciones, dermatosis industriales)
- Riesgos físicos (ruidos, temperaturas extremas, radiaciones ionizantes y no ionizantes)
- Riesgos biológicos (microorganismos patógenos, agentes biológicos)

2.2.4. Agentes físicos ambientales

Según (20), consisten en los contaminantes constituidos por los estados energéticos agresivos más significativos que tienen lugar en el medio ambiente laboral. Los agentes físicos ambientales son:

- Ruido
- Vibración
- Iluminación
- Radiaciones ionizantes
- Radiaciones no ionizantes

2.2.4.1. Agente físico: Ruido

Según (21), el ruido es un sonido no deseado. Su intensidad (o volumen) se mide en decibelios (dB). La escala de decibelios es logarítmica, por lo que un aumento de tres decibelios en el nivel de sonido representa una duplicación de la intensidad del ruido. Dicha escala comprende desde la intensidad mínima (0 dB) hasta la intensidad máxima (140 dB), a partir de la cual la sensación auditiva se convierte en sensación dolorosa.

2.3. Términos básicos

2.3.1. Sonómetro

Es un instrumento de medida que sirve para medir niveles de presión sonora. En concreto, el sonómetro mide el nivel de ruido que existe en determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio (22).

2.3.2. Decibel

Mide la intensidad de la presión del sonido. El decibelio tiene una relación logarítmica con la intensidad real de la presión, por lo que la escala se comprime conforme el sonido se vuelve más fuerte, hasta que, en los niveles superiores, el decibelio solo es una medida aproximada de la intensidad real de la presión (23).

CAPÍTULO III: HIPÓTESIS Y VARIABLES

3.1. Hipótesis

3.1.1. Hipótesis general

La elaboración del Plan de Higiene Industrial reducirá los niveles de ruido en la ladrillera “Cerámicos Unión” en el distrito de Saños Chaupi – Huancayo 2018.

3.1.2. Hipótesis específica

- En todo el proceso productivo para la elaboración de ladrillos pandereta de 16 huecos se utilizan máquinas complejas repotenciadas.
- El proceso de fabricación se divide en tres: zona de moldeado, zona de secado y zona de horneado.
- Los niveles actuales de ruido por maquina sobrepasan lo indicado en la Norma Básica de Ergonomía.
- Las zonas críticas de emisión de ruido son la zona de moldeado y la zona de horneado.
- El plan de higiene industrial permitirá la reducción de los niveles actuales de ruido en el área de producción de la ladrillera “Cerámicos Unión”.
- El plan de higiene industrial reduce los niveles de ruido en el área de producción de la ladrillera “Cerámicos Unión”.

3.2. Variables y operacionalización

3.2.1. Variable Independiente

- Plan de higiene industrial

3.2.2. Variable Dependiente

- Ruido

3.3. Operacionalización de Variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Aplicación Plan de Higiene Industrial	El plan de higiene industrial es el conjunto de procedimientos destinados a controlar los factores ambientales que pueden afectar la salud (completo bienestar físico, mental y social) en el ámbito de trabajo. (8)	La higiene industrial se conocerá mediante: la caracterización del lugar de trabajo, pautas de exposición y evaluación del riesgo.	Caracterización del lugar de trabajo	Número de instalaciones	Razón
				Cantidad de procesos	
				Número de fuentes de emisión	
				Cantidad de tareas de cada grupo	
			Evaluación del riesgo	Número de vías de exposición	
				% de grupos expuestos a leves cantidades	
				% de grupos expuestos a pequeñas cantidades	
% de grupos expuestos a altas cantidades					

Reducción de ruido	Los agentes físicos los definimos como manifestaciones de la energía que pueden causar daños a las personas. Tales manifestaciones son: la energía mecánica, en forma de ruido y vibraciones. La energía calorífica, en forma de calor y frío. La energía electromagnética, en forma de radiaciones. (5)	El ruido se conocerá mediante la medición de ruido.	Ruido	dB	Razón
--------------------	--	---	-------	----	-------

CAPÍTULO IV: METODOLOGÍA

4.1. Métodos

4.1.1 Método científico

Es el método que se utilizará para la presente investigación “Plan de Higiene Industrial para la reducción de ruido en la ladrillera “Cerámicos Unión” – Distrito de Saños Chaupi – Huancayo 2018” – ya que el camino que se seguirá es realizar una serie de operaciones y reglas prefijadas que permitirán alcanzar una reducción de ruido.

4.1.2 Alcance de investigación

4.1.2.1 Tipo de investigación

4.1.2.1.1 Investigación aplicada

La presente investigación busca conocer el estado inicial para construir un Plan de Higiene Industrial, para reducir el ruido.

4.1.2.2. Nivel de investigación

4.1.2.2.1. Estudios explicativos o de Comprobación de Hipótesis causales

Ya que buscamos mediante el Plan de Higiene Industrial reducir el ruido en la empresa “Cerámicos Unión”.

4.2. Diseño de la investigación

4.2.1. Diseño de EX-POST-FACTO

Este tipo de diseño hace referencia a un tipo de investigación en la cual el investigador no introduce ninguna variable experimental en la situación que desea

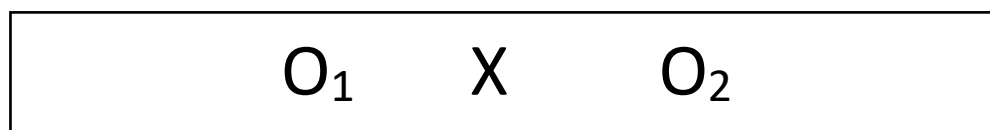
estudiar. Por el contrario, examina efectos que tiene una variable que ha actuado u ocurrido de manera normal u ordinaria.

Una investigación ex-post-facto puede ser generada cuando el investigador trata de responder a interrogantes como las siguientes: “¿Cuál fue el factor contribuyente en una determinada situación?, o ¿Qué efecto tuvo o ha tenido cierta condición social o determinada práctica?, ¿Cuáles son las características que distinguen a este grupo de otro?

4.2.1.1. Diseño de grupo criterio

Este tipo de investigación se utiliza cuando uno está interesado en la generación de hipótesis con respecto a qué es lo que causa o produce una condición o estado particular. Para hacer esto a menudo se comienza la contratación de características con una condición o estado que se opone al que queremos estudiar.

DIAGRAMACIÓN



O_1 : Ruido

X : Plan de Higiene Industrial

O_2 : Ruido después de la implementación del Plan de Higiene Industrial

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población

La población para la presente investigación serán las mediciones de los niveles de ruido en 2 jornadas laborales en el área de producción.

Criterios de exclusión:

- Se mide ruido por ser el agente físico con mayor presencia en la producción de ladrillos, además se cuenta con el instrumento de medición en el laboratorio del campus de la Universidad Continental – Huancayo.

- Existe otro agente físico que se podría evaluar en la empresa ladrillera, es el caso de la vibración producida por las máquinas, pero por no contar con el instrumento en el campus, ni existiendo la posibilidad de alquilarlo de empresas de salud ocupacional, el agente no se medirá.

4.3.2. Muestra

La muestra es la misma que la población y es intencional, no probabilística.

4.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

TÉCNICAS	INSTRUMENTO
Observación	Ficha de información de medición de ruido.
Diagramas	DOP, diagrama de recorrido.

4.5. Técnicas de análisis de datos

En la presente investigación para el análisis de datos se utilizará:

- Tablas, cuadros y gráficos categóricamente cuantitativos y cualitativos.
- Medidas de tendencia central
- Prueba paramétrica t de student o wilcoxon
- Utilizando el SPSS versión 23 y EXCEL 2017

CAPÍTULO V: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Resultados del tratamiento y análisis de la información

Previamente se conversó con uno de los accionistas de la empresa el Sr. Fernando Guadalupe, para solicitar el acceso a planta. Luego se planificó los días de visita a planta, los días de trabajo de campo: mediciones de ruido, días de capacitación a su personal, entre otros.

Luego con el permiso del Jefe de Planta de la empresa ladrillera “Cerámicos Unión S.A.C.”, se procedió a realizar las visitas a planta para analizar el proceso de fabricación, así mismo a tomar las mediciones de ruido en el área de producción y a dar las capacitaciones a los operarios de la empresa.

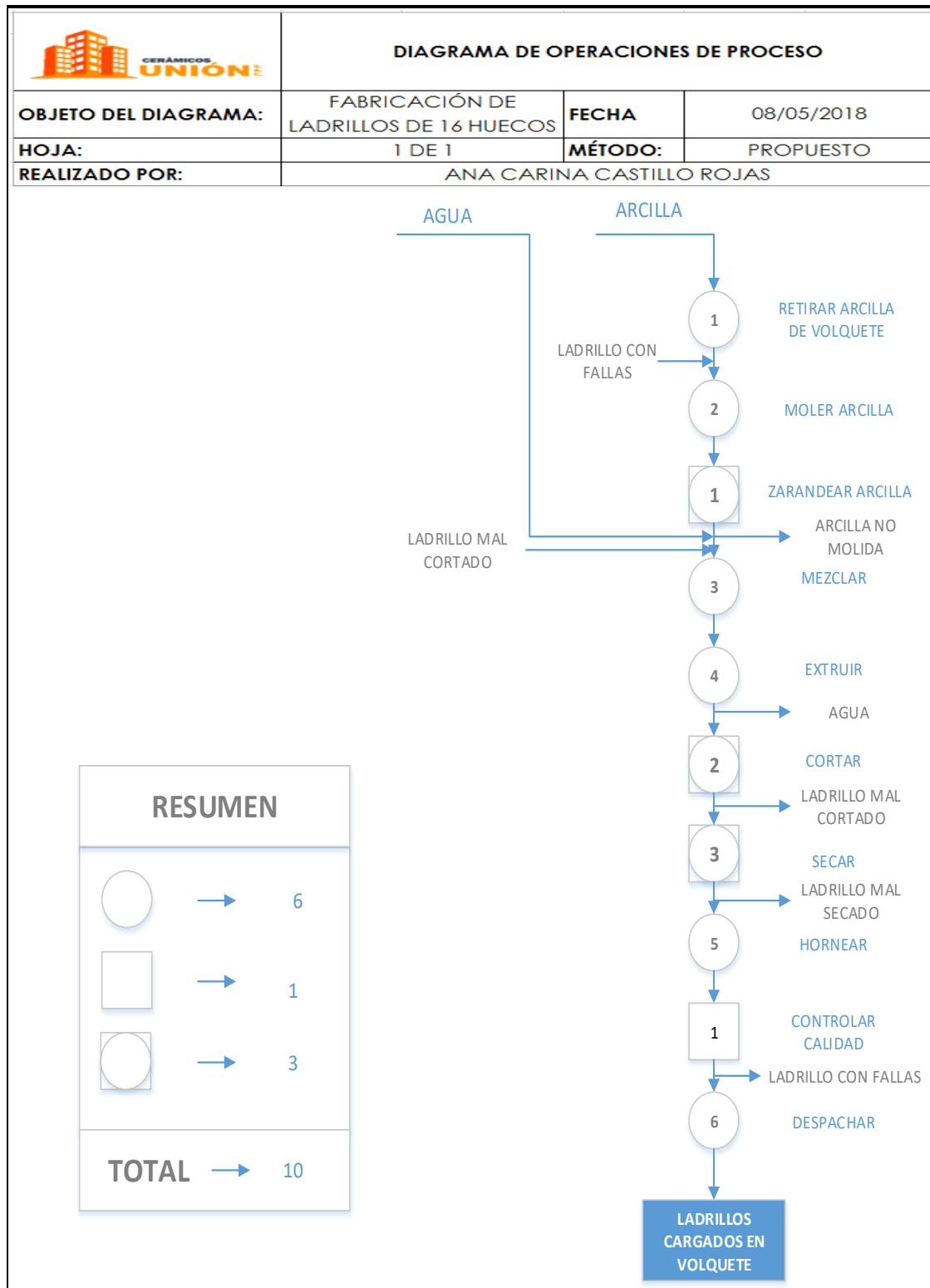
5.1.1. Resultados de la elaboración del diagrama de operación de procesos (DOP) de la fabricación de ladrillos y de la identificación de las máquinas que intervienen en el proceso.

De la primera visita realizada, se presenta el gráfico N° 1, en el cual se evidencia el proceso de fabricación de ladrillos, las entradas (insumos), las salidas (desperdicios o merma) y el resultado final.

Conocer los procesos facilitará la identificación de las máquinas que se utilizan en cada subproceso.

Así mismo se presenta el análisis e interpretación del DOP.

Gráfico 1: Diagrama de operación de procesos - Fabricación de ladrillos



Fuente: Elaboración propia.

Del gráfico 1, se puede diferenciar los principales subprocesos de la fabricación de ladrillos, los cuales son: moler, zarandear, mezclar y amasar, extruir, cortar, secar y hornear; en todos estos, se utilizan diversas máquinas automatizadas que como ya se mencionó anteriormente algunas de ellas son repotenciadas, porque fueron adquiridas de una subasta.

Luego con la ayuda del jefe de operaciones se realiza un inventario de las máquinas y se procede a realizar una codificación para su fácil identificación.

Tabla 3: Inventario de máquinas

INVENTARIO DE MÁQUINAS			
ÍTEM	NOMBRE	CANTIDAD	CÓDIGO
1	MOLINO	1	M001
2	ZARANDA	1	M002
3	AMASADORA	2	M003
4	EXTRUSORA	1	M004
5	CORTADORA	1	M005
6	VENTILADORES	2	M006
7	SOPLADORES DE AIRE	2	M007

Fuente: Elaboración propia.

Para conocer a detalle la función y el subproceso donde se emplea cada máquina se realiza un registro de cada una de las máquinas.

Tabla 4: Registro de máquina - MOLINO

REGISTRO DE MÁQUINA	
MÁQUINA	MOLINO
CÓDIGO	M001
SUBPROCESO	MOLER
FUNCIÓN	Esta máquina realiza la trituración o molienda de la arcilla que generalmente llega en forma de rocas.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 5: Registro de máquina - ZARANDA

REGISTRO DE MÁQUINA	
MÁQUINA	ZARANDA
CÓDIGO	M002
SUBPROCESO	ZARANDEAR O REMOVER
FUNCIÓN	Esta máquina remueve la arcilla que no esté triturada correctamente y es devuelta a través de una faja al molino, mientras que la arcilla molida, pasa al amasado.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 6: Registro de máquina - AMASADORA

REGISTRO DE MÁQUINA	
MÁQUINA	AMASADORA
CÓDIGO	M003
SUBPROCESO	AMASAR Y MEZCLAR
FUNCIÓN	Una vez que la arcilla esta finamente molida para a la amasadora, se agrega agua y ambos son mezclados y amasados para formar una especie de masa que será moldeada.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 7: Registro de máquina - EXTRUSORA

REGISTRO DE MÁQUINA	
MÁQUINA	EXTRUSORA
CÓDIGO	M004
SUBPROCESO	EXTRUIR
FUNCIÓN	Este proceso modela al ladrillo de 16 huecos y quita un porcentaje de la humedad de la masa.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 8: Registro de máquina - CORTADORA

REGISTRO DE MÁQUINA	
MÁQUINA	CORTADORA
CÓDIGO	M005
SUBPROCESO	CORTAR
FUNCIÓN	Cortar la masa en forma de cinta o fideos que arroja la extrusora, en medidas normadas, a la par se coloca la marca del ladrillo.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla 9: Registro de máquina - VENTILADOR

REGISTRO DE MÁQUINA	
MÁQUINA	VENTILADOR
CÓDIGO	M006
SUBPROCESO	SECAR
FUNCIÓN	Para que pueda ser horneado, el ladrillo debe secar por dos o tres días, para acelerar el proceso de secado se utilizan los ventiladores.
	

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 10: Registro de máquina - SOPLADOR DE AIRE

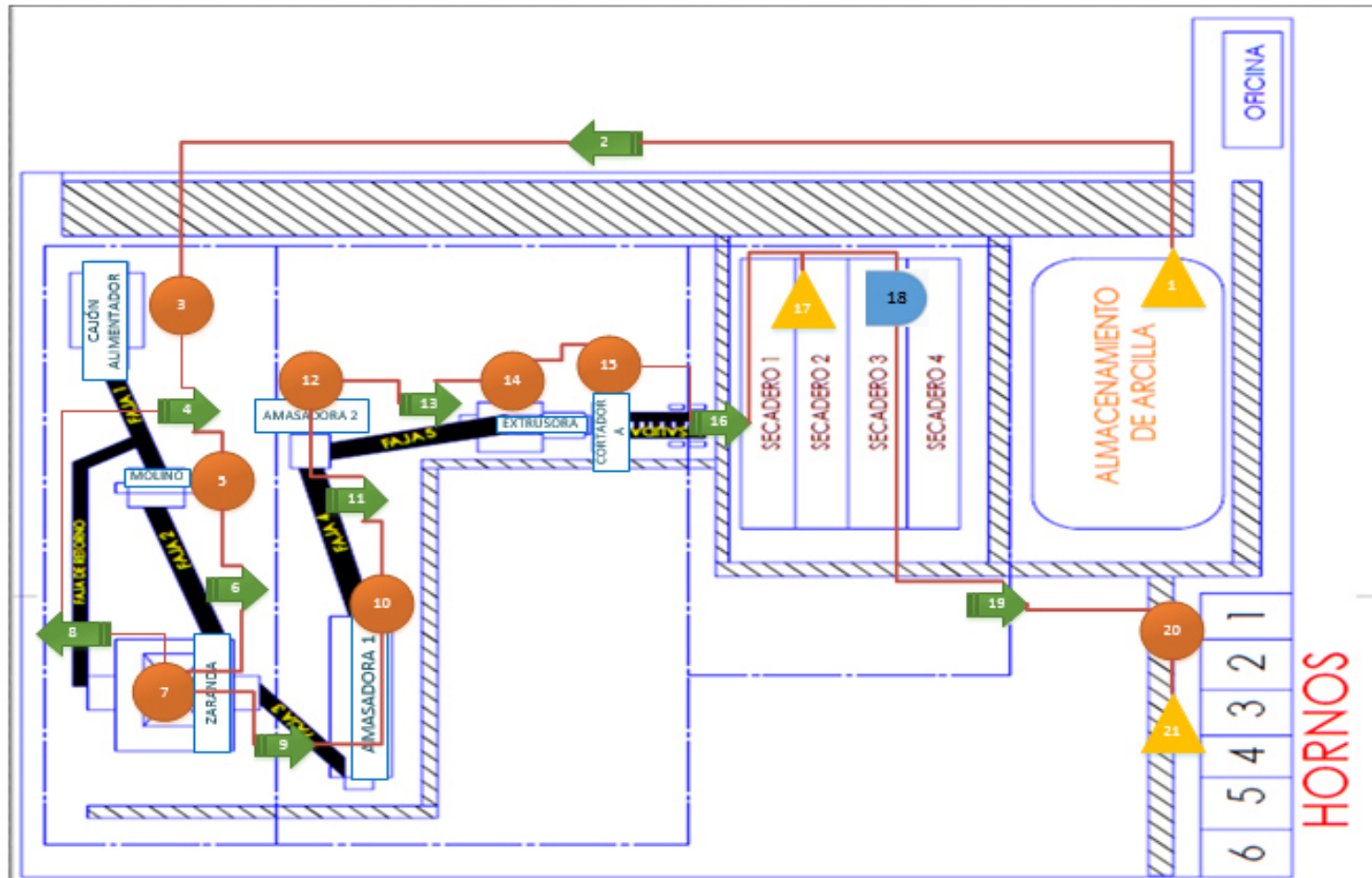
REGISTRO DE MÁQUINA	
MÁQUINA	SOPLADOR DE AIRE
CÓDIGO	M007
SUBPROCESO	HORNEAR
FUNCIÓN	Mantener el fuego vivo de los hornos que utilizan madera de eucalipto.



Fuente: Elaboración propia.

5.1.2. Resultados de elaboración de un diagrama de recorrido para dividir en zonas el proceso productivo.














Gráfico 2: Diagrama de recorrido de la fabricación de ladrillo de 16 huecos











Fuente: Elaboración propia.

Se detalla el proceso de fabricación según el símbolo asignado, para su fácil comprensión.

Tabla 11: Descripción de simbología y procesos del diagrama de recorrido

ÍTEM	SIMBOLOGÍA	DESCRIPCIÓN
1		Almacenamiento de arcilla, traída de terrenos aledaños.
2		Transporte de arcilla, a través de camiones.
3		A través de lampas se surte la arcilla al cajón alimentador a través de una faja transportadora.
4		Transporte de rocas de arcilla a través de fajas transportadoras hacia el molino.
5		Molido o triturado de la arcilla.
6		Transporte de arcilla molida través de fajas transportadoras hacia la zaranda.
7		Tamizado del polvo fino y las pequeñas rocas.
8		Transporte de las pequeñas rocas al molino, para volver a molerlas.
9		Transporte del polvo fino a través de fajas transportadoras hacia la amasadora.
10		Amasado de la arcilla en polvo con la adherencia de agua.
11		Transporte de masa hacia el segundo amasado
12		Amasado doble de la arcilla para mejorar su consistencia.
13		Transporte de masa hacia la extrusora.

14		Moldeado de los ladrillos en cintas y disminución de la humedad.
15		Corte estándar de los ladrillos y rotulado de marca.
16		Transporte de los ladrillos hacia el área de secado a través de carretas.
17		Almacenamiento de los ladrillos en un invernadero para su secado antes de ingresar al horno.
18		El secado tiene un tiempo estimado de 2 a 3 días, por el clima propio de nuestra ciudad.
19		Transporte de los ladrillos secos hacia el área de horneado a través de camiones.
20		Horneado de los ladrillos por 16 horas.
21		Almacenamiento de los ladrillos en los hornos hasta su venta y despacho.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 11 se puede observar el proceso de amasado realizado dos veces; como se mencionó anteriormente esto se realiza para mejorar sus características físicas. Sin embargo en el trabajo de campo, se pudo observar que por el momento solo se está realizando un amasado, debido a que la segunda amasadora presenta fallas, que no se pueden reparar hasta el momento.

Por otro lado para poder realizar las mediciones se agruparan diversas máquinas ya que el operario se desplaza por estas para desempeñar sus labores.

Este procedimiento se realiza ya que el método de evaluación es **SUMA DE NIVELES DE PRESIÓN SONORA**, aquí se miden ruidos procedentes de distintas fuentes que convergen en una misma zona.

Por lo tanto se dividió en tres zonas: A, B y C, según la cercanía de las máquinas, según los procesos que se desarrollan y los movimientos del operario.

La división fue la siguiente:

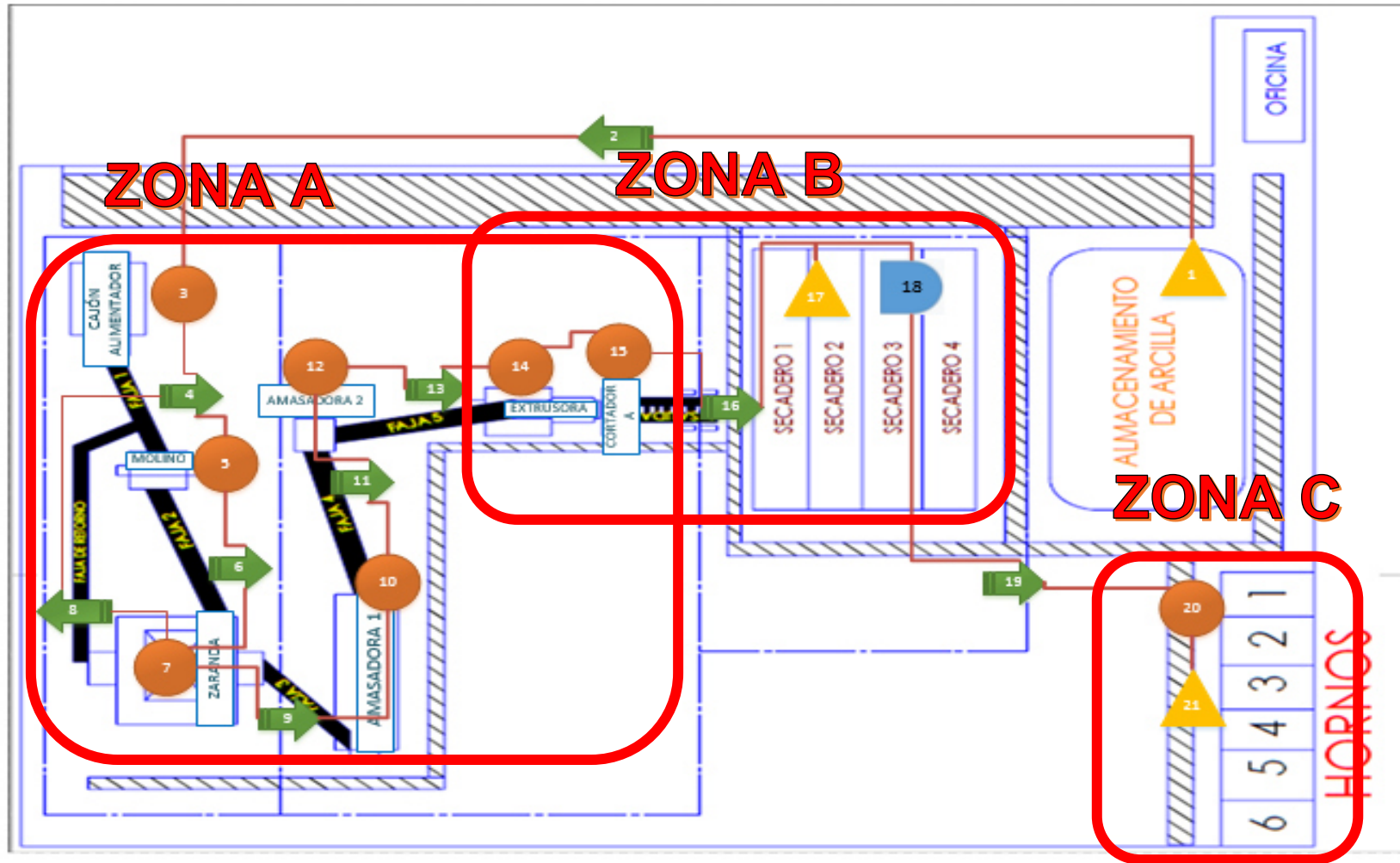
Tabla 12: División de las máquinas o equipos en "Cerámicos Unión"

ZONA A	ZONA B	ZONA C
Molino	Extrusora	Compresora 1
Zaranda	Cortadora	Compresora 2
Amasadora 1	Ventilador 1	
Extrusora	Ventilador 2	
Cortadora		

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 12, se puede observar la división de las zonas dentro del proceso productivo de los ladrillos, cabe resaltar que la división fue dada por la cercanía de las máquinas entre sí y del desplazamiento de los operarios para poder cumplir con sus deberes.

Gráfico 3: Diagrama de recorrido dividido por zonas



Fuente: Elaboración propia.

5.1.3. Resultados de la medición de ruido de cada máquina que interviene en el proceso productivo de la ladrillera “Cerámicos Unión”

Tabla 13: Ficha de información de medición de ruido

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO		
IDENTIFICACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO		
RAZÓN SOCIAL	CERÁMICOS UNIÓN S.A.C.	
RUC	20601087601	
ACTIVIDAD COMERCIAL	VENTA MINORISTA OTROS PRODUCTOS EN ALMACÉN	
CIU	52190	
DIRECCIÓN LEGAL	JR 24 DE MAYO S/N SAÑOS CHAUPI	
DISTRITO / CIUDAD	EL TAMBO	
PROVINCIA	HUANCAYO	
CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE EMISORA DE RUIDO		
TIPO DE ACTIVIDAD	FABRICACIÓN DE LADRILLOS	
CONDICIONES DE MEDICIÓN		
FECHA DE MEDICIÓN	26/10/2018	
PERIODO DE MEDICIÓN	6 A.M. - 5 P.M.	
HORA DE INICIO DE MEDICIÓN	10:00 a.m.	
HORA TÉRMINO DE MEDICIÓN	12:00 p.m.	
INSTRUMENTAL DE MEDICIÓN		
IDENTIFICACIÓN DE SONOMETRO	MARCA	
	MODELO	
	N° DE SERIE	
IDENTIFICACIÓN DE CALIBRADOR ACÚSTICO	MARCA	
	MODELO	
	N° DE SERIE	
CALIBRACIÓN DE TERRRENO	ANTES DE MEDIR	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 13, se puede observar la recolección de los datos preliminares de la empresa, además de los datos de los equipos de medición.

MEDICIONES POR MÁQUINAS

Tabla 14: Medición de ruido - Molino

IDENTIFICACIÓN DE LUGARES DE MEDICIÓN		
IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR DE MEDICIÓN DEL RECEPTOR N°		1
MAQUINARIA O EQUIPO		MOLINO
ZONA		A
TIPO DE MEDICIÓN		EXTERNA
TIEMPO DE EXPOSICIÓN		8 HORAS
Leq	1	91.8
	2	92.5
	3	93
	4	91.3
	5	90.4
PROMEDIO		91.8

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 14, se puede observar la recolección de las 5 mediciones aleatorias en el molino, luego a través de la media aritmética se sacó un promedio. De forma preliminar se puede concluir que ésta máquina no está dentro del rango permitido.



Figura 1: Medición de Ruido - Molino

Tabla 15: Medición de Ruido - Zaranda

IDENTIFICACIÓN DE LUGARES DE MEDICIÓN		
IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR DE MEDICIÓN DEL RECEPTOR N°		2
MAQUINARIA O EQUIPO		ZARANDA
ÁREA		A
TIPO DE MEDICIÓN		EXTERNA
TIEMPO DE EXPOSICIÓN		8 HORAS
Leq	1	85
	2	83.2
	3	82.6
	4	83.8
	5	82.9
PROMEDIO		83.5

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 15, se puede observar la recolección de las 5 mediciones aleatorias en la zaranda, luego, a través de la media aritmética se sacó un promedio. De forma preliminar se puede concluir que ésta máquina está dentro del rango permitido.



Figura 2: Medición de Ruido – Zaranda

Tabla 16: Medición de Ruido - Amasadora

IDENTIFICACIÓN DE LUGARES DE MEDICIÓN		
IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR DE MEDICIÓN DEL RECEPTOR N°		3
MAQUINARIA O EQUIPO		AMASADORA
ÁREA		A
TIPO DE MEDICIÓN		EXTERNA
TIEMPO DE EXPOSICIÓN		8 HORAS
Leq	1	76.5
	2	76.8
	3	77
	4	76.9
	5	75.4
PROMEDIO		76.52

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 16, se puede observar la recolección de las 5 mediciones aleatorias en la amasadora, luego, a través de me media aritmética se sacó un promedio. De forma preliminar se puede concluir que ésta máquina está dentro del rango permitido.



Figura 3: Medición de Ruido – Zaranda

Tabla 17: Medición de Ruido - Extrusora

IDENTIFICACIÓN DE LUGARES DE MEDICIÓN		
IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR DE MEDICIÓN DEL RECEPTOR N°		4
MAQUINARIA O EQUIPO		EXTRUSORA
ÁREA		A
TIPO DE MEDICIÓN		EXTERNA
TIEMPO DE EXPOSICIÓN		8 HORAS
Leq	1	82.4
	2	82.1
	3	82.3
	4	82.6
	5	84.2
PROMEDIO		82.72

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 17, se puede observar la recolección de las 5 mediciones aleatorias en la extrusora, luego, a través de la media aritmética se sacó un promedio. De forma preliminar se puede concluir que ésta máquina está dentro del rango permitido.



Figura 4: Medición de Ruido - Extrusora

Tabla 18: Medición de Ruido - Cortadora

IDENTIFICACIÓN DE LUGARES DE MEDICIÓN		
IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR DE MEDICIÓN DEL RECEPTOR N°		5
MAQUINARIA O EQUIPO		CORTADORA
ÁREA		A
TIPO DE MEDICIÓN		EXTERNA
TIEMPO DE EXPOSICIÓN		8 HORAS
Leq	1	79.9
	2	80.2
	3	80
	4	79.6
	5	79.8
PROMEDIO		79.9

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 18, se puede observar la recolección de las 5 mediciones aleatorias en la extrusora, luego, a través de la media aritmética se sacó un promedio. De forma preliminar se puede concluir que ésta máquina está dentro del rango permitido.



Figura 5: Medición de Ruido - Cortadora

Tabla 19: Medición de Ruido - Ventilador 1

IDENTIFICACIÓN DE LUGARES DE MEDICIÓN		
IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR DE MAQUINARIA O EQUIPO		6
		VENTILADOR 1
ÁREA		B
TIPO DE MEDICIÓN		EXTERNA
TIEMPO DE EXPOSICIÓN		8 HORAS
Leq	1	84
	2	83.9
	3	84.1
	4	83.9
	5	84.2
PROMEDIO		84.02

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 19, se puede observar la recolección de las 5 mediciones aleatorias en los ventiladores, luego, a través de la media aritmética se sacó un promedio. De forma preliminar se puede concluir que ésta máquina está dentro del rango permitido.



Figura 6: Medición de Ruido - Ventilador 1

Tabla 20: Medición de Ruido - Ventilador 2

IDENTIFICACIÓN DE LUGARES DE MEDICIÓN		
IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR DE MEDICIÓN DEL RECEPTOR N°	7	
MAQUINARIA O EQUIPO	VENTILADOR 2	
ÁREA	B	
TIPO DE MEDICIÓN	EXTERNA	
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	8 HORAS	
Leq	1	82.6
	2	78.8
	3	80.1
	4	79.2
	5	81.3
PROMEDIO		80.4

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 20, se puede observar la recolección de las 5 mediciones aleatorias en los ventiladores, luego, a través de la media aritmética se sacó un promedio. De forma preliminar se puede concluir que ésta máquina está dentro del rango permitido.

Tabla 21: Medición de Ruido - Compresor de aire 1

IDENTIFICACIÓN DE LUGARES DE MEDICIÓN		
IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR DE MEDICIÓN DEL RECEPTOR N°	7	
MAQUINARIA O EQUIPO	COMPRESOR DE AIRE 1	
ÁREA	C	
TIPO DE MEDICIÓN	EXTERNA	
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	8 HORAS	
Leq	1	88
	2	87.8
	3	88.6
	4	87.9
	5	90.4
PROMEDIO		88.54

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 21, se puede observar la recolección de las 5 mediciones aleatorias en el compresor de aire 1, luego, a través de la media aritmética se sacó un promedio. De forma preliminar se puede concluir que ésta máquina no está dentro del rango permitido.

Tabla 22: Compresor de Ruido - Compresor de aire 2

IDENTIFICACIÓN DE LUGARES DE MEDICIÓN		
IDENTIFICACIÓN DEL LUGAR DE MEDICIÓN DEL RECEPTOR N°	8	
MAQUINARIA O EQUIPO	COMPRESOR DE AIRE 2	
ÁREA	C	
TIPO DE MEDICIÓN	EXTERNA	
TIEMPO DE EXPOSICIÓN	8 HORAS	
Leq	1	97.2
	2	92.5
	3	95.7
	4	96
	5	97.7
PROMEDIO	95.82	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 22, se puede observar la recolección de las 5 mediciones aleatorias en el compresor de aire 2, luego, a través de la media aritmética se sacó un promedio. De forma preliminar se puede concluir que ésta máquina no está dentro del rango permitido.

5.1.4. Resultados de la identificar las zonas críticas que desencadenan ruido en el proceso productivo de la ladrillera “Cerámicos Unión”

Una vez realizadas las mediciones, se evalúa el ruido con el método de **SUMA DE NIVELES DE PRESIÓN SONORA** y luego se analiza las zonas críticas.

Para obtener el registro por zonas, se realiza el siguiente procedimiento:

1. Ordenamos los valores de menor a mayor.
2. Se halla la diferencia entre las dos mediciones más bajas.
3. Buscamos el valor en la tabla.

Tabla 23: Valores por diferencia sonora

DIFERENCIA SONORA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
CANTIDAD DE DECIBELES QUE SE DEBE AUMENTAR AL MAYOR	3	2.6	2.1	1.8	1.5	1.2	1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1

Fuente: (23)

4. El valor obtenido en la diferencia se suma a la medición mayor.
5. Se repite el mismo procedimiento con todas las mediciones.

5.1.4.1 Suma de niveles de presión sonora – Zona A

Tabla 24: Resumen de mediciones - Zona A

PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE		
ZONA	A	
MÁQUINA O EQUIPO	AMASADORA	76.52
	CORTADORA	79.9
	EXTRUSORA	82.72
	ZARANDA	83.5
	MOLINO	91.8
REGISTRO DE RUIDO FINAL		93.3

Fuente: Elaboración propia

76.52	79.9	82.72	83.5	91.8
-------	------	-------	------	------

$$79.9 - 76.52 = 3.38$$

DIFERENCIA SONORA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
CANTIDAD DE DECIBELES QUE SE DEBE AUMENTAR AL MAYOR	3	2.6	2.1	1.8	1.5	1.2	1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1

$$79.9 + 1.8 = 81.7$$

81.7	82.72	83.5	91.8
------	-------	------	------

$$82.72 - 81.7 = 1.02$$

DIFERENCIA SONORA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
CANTIDAD DE DECIBELES QUE SE DEBE AUMENTAR AL MAYOR	3	2.6	2.1	1.8	1.5	1.2	1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1

$$82.72 + 2.6 = 85.32$$

85.32	83.5	91.8
-------	------	------

$$85.32 - 83.5 = 1.82$$

DIFERENCIA SONORA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
CANTIDAD DE DECIBELES QUE SE DEBE AUMENTAR AL MAYOR	3	2.6	2.1	1.8	1.5	1.2	1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1

$$85.32 + 2.1 = 87.42$$

87.42	91.8
-------	------

$$91.8 - 87.42 = 4.38$$

DIFERENCIA SONORA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
CANTIDAD DE DECIBELES QUE SE DEBE AUMENTAR AL MAYOR	3	2.6	2.1	1.8	1.5	1.2	1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1

$$91.8 + 1.5 = 93.3$$

De la Tabla N° 23, se puede observar que la suma de niveles de presión sonora de cada una de las máquinas que intervienen en la Zona A, que incluye a la amasadora, cortadora, extrusora, zaranda y molino, no están dentro del rango permitido en la norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico.

5.1.4.2 Suma de niveles de presión sonora – Zona B

Para la agrupación de máquinas de la Zona B, se toma en cuenta la extrusora, la cortadora y los ventiladores.

Tabla 25: Resumen de mediciones - Zona B

PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE		
ZONA	B	
MÁQUINA O EQUIPO	CORTADORA	79.9
	VENTILADOR 2	80.4
	EXTRUSORA	82.72
	VENTILADOR 1	84.02
REGISTRO DE RUIDO FINAL		85.62

Fuente: Elaboración propia

79.9	80.4	82.72	84.02
------	------	-------	-------

$$80.4 - 79.9 = 0.5$$

DIFERENCIA SONORA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
CANTIDAD DE DECIBELES QUE SE DEBE AUMENTAR AL MAYOR	3	2.6	2.1	1.8	1.5	1.2	1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1

$$80.4 + 0.5 = 80.9$$

80.9	82.72	84.02
------	-------	-------

$$82.72 - 80.9 = 1.82$$

DIFERENCIA SONORA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
CANTIDAD DE DECIBELES QUE SE DEBE AUMENTAR AL MAYOR	3	2.6	2.1	1.8	1.5	1.2	1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1

$$82.72 + 2.1 = 84.82$$

84.82	84.02
-------	-------

$$84.82 - 84.02 = 0.8$$

DIFERENCIA SONORA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
CANTIDAD DE DECIBELES QUE SE DEBE AUMENTAR AL MAYOR	3	2.6	2.1	1.8	1.5	1.2	1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1

$$84.82 + 0.8 = 85.62$$

De la Tabla N° 24, se puede observar que la suma de niveles de presión sonora de cada una de las máquinas que intervienen en la Zona B, que incluye a la cortadora, extrusora, ventilador 1 y 2, no está dentro del rango permitido en la norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico.

5.1.4.3 Suma de niveles de presión sonora – Zona C

Para la agrupación de máquinas de la Zona C, se toma en cuenta la extrusora, la cortadora y los ventiladores.

Tabla 26: Resumen de mediciones - Zona C

PRESIÓN SONORA EQUIVALENTE		
ÁREA		C
MÁQUINA O EQUIPO	VENTILADOR 2	80.4
	VENTILADOR 1	82.02
	COMPRESOR DE AIRE A	88.54
	COMPRESOR DE AIRE B	95.82
REGISTRO DE RUIDO FINAL		96.82

Fuente: Elaboración propia

80.4	82.02	88.54	95.82
------	-------	-------	-------

$$82.02 - 80.4 = 1.62$$

DIFERENCIA SONORA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
CANTIDAD DE DECIBELES QUE SE DEBE AUMENTAR AL MAYOR	3	2.6	2.1	1.8	1.5	1.2	1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1

$$82.02 + 2.1 = 84.12$$

84.12	88.54	95.82
-------	-------	-------

$$88.54 - 84.12 = 4.42$$

DIFERENCIA SONORA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
CANTIDAD DE DECIBELES QUE SE DEBE AUMENTAR AL MAYOR	3	2.6	2.1	1.8	1.5	1.2	1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1

$$88.54 + 1.5 = 90.04$$

90.04	95.82
-------	-------

$$95.82 - 90.04 = 5.78$$

DIFERENCIA SONORA	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12	14	16
CANTIDAD DE DECIBELES QUE SE DEBE AUMENTAR AL MAYOR	3	2.6	2.1	1.8	1.5	1.2	1	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1

$$95.82 + 1 = 96.82$$

De la Tabla N° 25, se puede observar que la suma de niveles de presión sonora de cada una de las máquinas que intervienen en la Zona C, que incluye a los ventiladores 1 y 2 así mismo a los compresores de aire 1 y 2, no está dentro del rango permitido en la norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico.

Por lo tanto todas las zonas del proceso productivo son críticas, y se requiere un plan de higiene industrial para reducir estos valores.

5.1.5. Resultados de la descripción de un plan de higiene industrial y desarrollo de la propuesta de ejecución.

5.1.5.1 Política

Cerámicos Unión considera que sus colaboradores son parte fundamental dentro del proceso productivo; por ello considera esencial a la higiene industrial, pues una reducción de agentes físicos, acompañada con una cultura de prevención, evitara enfermedades profesionales.

Para plasmar la Política de Higiene Industrial, se reconoce que:

1. Se debe cumplir con la NORMA BÁSICA DE ERGONOMÍA Y DE PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE RIESGO DISERGONÓMICO con R.M. N° 375 – 2008 – TR, para controlar los niveles de emisión del agente físico ruido.
2. Se debe mantener las condiciones de seguridad y limpieza en las instalaciones cercanas a las máquinas y en las mismas, con el fin de preservar la seguridad de quienes las utilizan.

FERNANDO GUADALUPE

GERENTE GENERAL – CERÁMICOS UNIÓN

5.1.5.2 Objetivos

Cumplir los objetivos establecidos en la política de higiene industrial de Cerámicos Unión. Que determina la fomentación de una cultura preventiva a fin de garantizar la reducción de agentes físicos y la salud ocupacional de los colaboradores.

5.1.5.3 Alcance

Los objetivos alcanzan a las instalaciones del área de producción de la Ladrillera Cerámicos Unión.

5.1.5.4 Responsabilidades

5.1.5.4.1 Gerente general

- Proporcionar todas las herramientas necesarias al Jefe de Operaciones y al Jefe de Mantenimiento para que puedan cumplir con los objetivos.
- Controlar periódicamente cómo va el avance de logro de objetivos.
- Auditar capacitaciones, uso de EPPS, inducción a personal, etc.

5.1.5.4.2 Jefe de Operaciones

- Controlar la adquisición de EPPS que cumplan con las especificaciones requeridas.
- Cumplir con las capacitaciones programadas.
- Realizar inducción al personal nuevo.
- Evaluar periódicamente los niveles del agente físico ruido.

5.1.5.5 Desarrollo

5.1.5.5.1 Control de Ruido: Foco – Control en el origen

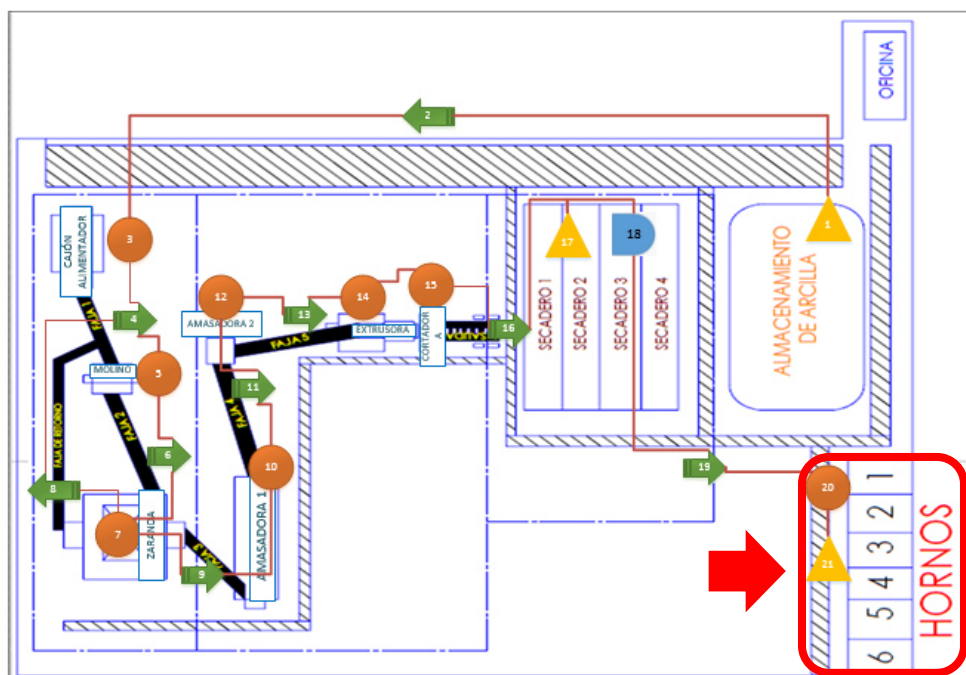
5.1.5.5.1.1 Aislamiento de ruido sobre las máquinas

Como se determinó anteriormente los niveles de ruido de cada máquina, conocemos que máquinas tienen emisión de ruido crítico, así que se colocarán placas

contraplacadas sobre las máquinas donde no se puede realizar mantenimiento correctivo más avanzado.

Estas máquinas son: las compresoras de aire 1 y 2, que se encuentran ubicadas en la zona frontal de la planta de producción, exactamente donde se ubican los hornos.

Gráfico 4: Ubicación de las compresoras de aire



Fuente: Elaboración propia

Las placas que se usaran, son placas contraplacadas de yeso, que serán fabricadas a medida, cada compresora de aire se colocará sobre un piso a nivel y sobre este, se colocará la estructura de la placa contraplacada.



Figura 7: Placas Contraplacadas

5.1.5.5.2 Control de Ruido: Receptor – Control en la persona expuesta

5.1.5.5.2.1 Protectores auditivos

Se proporcionará a todos los colaboradores tapones y orejeras, para reducir los niveles de ruido percibidos por estos, previamente se realizará capacitaciones, inducciones y también se hará un registro de uso de EPPS para controlar a los colaboradores de manera periódica.

Por lo tanto a continuación se elaboran las fichas técnicas de ambos protectores auditivos.

Tabla 27: Ficha técnica N° 001 - Tapones auditivos

FICHA TÉCNICA N° 001	
NOMBRE	IMAGEN DE REFERENCIA
TAPONES AUDITIVOS	
DESCRIPCIÓN	
Material elastomérico hipoalérgico.	
ACTIVIDADES QUE REQUIEREN SU USO	CÓDIGO QR
Presencia de ruido ocasionado por el uso de máquinas.	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28: Ficha Técnica N° 002 - Orejeras

FICHA TÉCNICA N° 002	
NOMBRE	IMAGEN DE REFERENCIA
OREJERAS TIPO COPA	
DESCRIPCIÓN	
Copas fabricadas en plástico ABS. Cubiertas de las almohadillas fabricadas en PVC. Medio absorbente fabricado en Poliuretano.	
ACTIVIDADES QUE REQUIEREN SU USO	CÓDIGO QR
Presencia de ruido ocasionado por el uso de máquinas.	

Fuente: Elaboración propia

Según ANSI S3.19 – REDUCCIÓN DE RUIDO (24), la Tasa de Reducción de Ruido (NRR) y las fórmulas de evaluación son las siguientes.



Figura 8: Tasa de Reducción de Ruido (NRR)

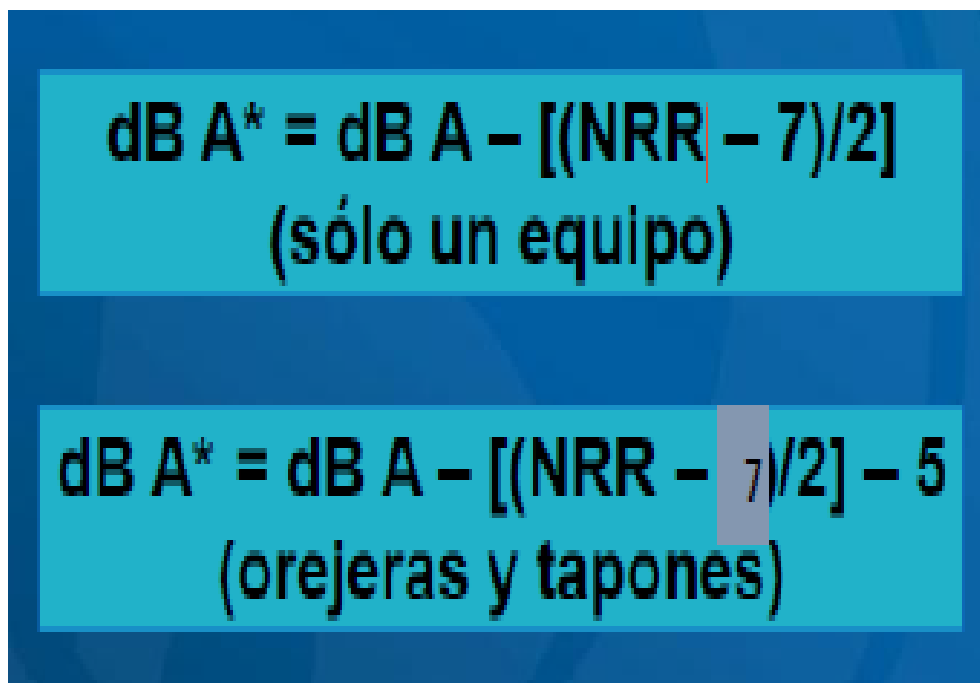


Figura 9: Fórmulas para evaluación

5.1.5.5.3 Prevención

5.1.5.5.3.1 Capacitación – Uso de EPPS

DINÁMICA: USO DE EPPS**OBJETIVO DE LA ACTIVIDAD:**

Esta actividad acerca del uso de EPPS para detectar su conocimiento sobre el uso de estos.

DURACIÓN DE LA ACTIVIDAD:

10 – 15 MIN

DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD:

Todos los participantes se reúnen con sus compañeros para analizar la información referida al uso correcto de EPPS, el moderador forma grupos y designa un representante quien será el responsable de presentar las conclusiones del grupo.

MATERIAL:**A) Protección para sus oídos:**

Se debe utilizar cuando se está expuesto(a) a un ruido de 85 o más decibeles (dB). Si tiene que gritar para poder comunicarse, entonces necesita protección para sus oídos.

B) Cascos:

Úselos cuando corra riesgo de golpearse o toparse con objetos que caen ó que vuelan.

C) Respiradores:

Deben ser usados cuando se está expuesto a peligros de inhalación por polvo.

D) Zapatos con punta de acero para proteger pies y dedos:

Deben ser usados cuando se vaya a mover o a trabajar cerca de objetos pesados que potencialmente puedan caerse sobre los pies.

5.1.5.5.4 Registros

Tabla 29: Registro de Inducción, Capacitación o Entrenamiento

N° REGISTRO:		REGISTRO DE INDUCCIÓN, CAPACITACIÓN O ENTRENAMIENTO				
DATOS DEL EMPLEADOR						
RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	RUC	DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	TIPO DE ACTIVIDAD ECONÓMICA	N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL		
MARCAR X						
INDUCCIÓN		CAPACITACIÓN		ENTRENAMIENTO		
TEMA						
FECHA						
NOMBRE DEL CAPACITADOR O ENTRENADOR						
N° HORAS						
APELLIDOS Y NOMBRES DE LOS CAPACITADOS		N° DNI	ZONA	FIRMA	OBSERVACIONES	
1						
2						
3						

4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
RESPONSABLES DEL REGISTRO				

NOMBRE	CARGO	FECHA	FIRMA
--------	-------	-------	-------

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: Registro de auditorías

N° REGISTRO:	REGISTRO DE AUDITORÍAS			
DATOS DEL EMPLEADOR:				
1. RAZÓN SOCIAL O DENOMINACIÓN SOCIAL	2. RUC	3. DOMICILIO (Dirección, distrito, departamento, provincia)	4. ACTIVIDAD ECONÓMICA	5. N° TRABAJADORES EN EL CENTRO LABORAL
6. NOMBRE(S) DEL(DE LOS) AUDITOR(ES)			7. N° REGISTRO	
8. FECHAS DE AUDITORÍA	9. PROCESOS AUDITADOS	10. NOMBRE DE LOS RESPONSABLES DE LOS PROCESOS AUDITADOS		
11. NÚMERO DE NO CONFORMIDADES	12. INFORMACIÓN A ADJUNTAR			
	<p>a) Informe de auditoría, indicando los hallazgos encontrados, así como no conformidades, observaciones, entre otros, con la respectiva firma del auditor o auditores.</p> <p>b) Plan de acción para cierre de no conformidades (posterior a la auditoría). Este plan de acción contiene la descripción de las causas que originaron cada no conformidad, propuesta de las medidas correctivas para cada no conformidad, responsable de</p>			

	implementación, fecha de ejecución, estado de la acción correctiva (Ver modelo de encabezados).				
13. DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD					
13. DESCRIPCIÓN DE LA NO CONFORMIDAD			14. CAUSAS DE LA NO CONFORMIDAD		
15. DESCRIPCIÓN DE MEDIDAS CORRECTIVAS	16. NOMBRE DEL RESPONSABLE	17. FECHA DE EJECUCIÓN			18. Completar en la fecha de ejecución propuesta, el ESTADO de la implementación de la medida correctiva (realizada, pendiente, en ejecución)
		DÍA	MES	AÑO	
19. RESPONSABLE DEL REGISTRO					
Nombre:					
Cargo:					
Fecha:					
Firma					

Fuente: Elaboración propia

5.2. Prueba de Hipótesis

En el presente apartado se procede a contrastar y validar de manera afirmativa o negativa la Hipótesis general y las Hipótesis específicas planteadas en el Capítulo I, teniendo en cuenta la formulación del problema general y los problemas específicos, así como los objetivos propuestos en el presente trabajo de investigación.

Es así que, producto de la implementación del Plan de Higiene Industrial en la ladrillera Cerámicos Unión y en concordancia a los resultados obtenidos después del procesamiento de los datos obtenidos, cumplen con las Hipótesis establecidas.

5.3. Discusión de resultados

En el presente apartado se muestran los cambios más relevantes que ha experimentado la ladrillera Cerámicos Unión en consecuencia del desarrollo del presente trabajo de investigación. El resultado de la elaboración del Diagrama de Operación de Procesos y de la identificación de las máquinas que intervienen en el proceso de producción, dieron la apertura al conocimiento sobre la elaboración de los ladrillos, así como de la evaluación de las máquinas. Mientras que el resultado de la elaboración de un diagrama de recorrido facilitó la comprensión en forma gráfica del proceso fabricación.

Luego después de la revisión de la bibliografía, se determinó que el método de evaluación sería la Suma de Niveles de presión sonora, así que se tenía que agrupar por zonas a todas las máquinas y para eso se evaluó la cercanía de esta y el desplazamiento del colaborador. Una vez identificadas las máquinas se procedió a medir el nivel de ruido de cada una de ellas y como ya estaban divididas por zonas, se emitió un valor representativo de medición por zona; cabe resaltar que las tres zonas tienen un valor crítico, pues no cumplían con la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico.

Finalmente conociendo los resultados de la medición se desarrolló el plan de higiene industrial, para poder disminuir la emisión del agente físico ruido en la ladrillera Cerámicos Unión.

CAPÍTULO V: ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

5.1. Presupuesto

Rubro	Descripción del rubro	Total
1. Compra ó arrendamiento de equipos, instrumentos y software de investigación:		
1.1 Equipo de laboratorio	Sonómetro, Vibrómetro y Luxómetro	S/. 1,000.00
1.2 Otros equipos		
2. Materiales e insumos de investigación:		
2.1 Reactivos y sustancias diversas		
2.2 Consumibles de cómputo	Impresiones.	S/. 100.00
2.3 Otros*		
3. Adquisición de información y suscripción:		
3.3 Compra de libros	Estadística Aplicada, Higiene Industrial	S/. 200.00
3.4 Publicaciones e impresiones		
3.5 Documentos		
3.6 Otros*		
4. Gastos de viaje:		
4.1 Pasajes (aéreos o terrestres) de los investigadores	Pasajes a la empresa ladrillera - Saños Chaupi	S/. 100.00
4.2 Viáticos asociados al viaje de los investigadores	Viaticos	S/. 50.00
4.3 Pasajes y viáticos de profesionales visitantes		
4.4 Otros gastos de profesionales o expertos visitantes		
4.5 Otros*		
5. Contratación de servicios técnicos y de apoyo:		
5.2 Diseño y validación de instrumentos.	Diseño de la Fichas de registro	S/. 50.00
5.3 Aplicación de instrumentos.	Mediciones de cada factor físico	S/. 100.00
5.4 Observaciones directas.		
5.5 Análisis de resultados.	Resultados (datos)	S/. 200.00
5.6 Revisión de informe final		
5.7 Sustentación de la tesis		S/. 2,000.00
5.8 Otros*		
6. Honorarios de Asesoría		
6.1 Trabajo de gabinete y campo		
6.2 Redacción de la tesis		S/. 200.00
TOTAL:		S/. 4,000.00

5.2 Cronograma

ACTIVIDAD	MESES				
	Setiembre	Octubre	Octubre	Noviembre	Noviembre
1.Elaboracion y aprobación de proyecto	■				
2.Recojo de muestra		■			
3.Analisis en laboratorio		■	■		
4.Interpretacion de resultados				■	
5.Analisis estadístico				■	
6.Analisis inferencial				■	
7.Elaboracion del informe				■	■
8.Sustentacion					■

RESUMEN

La presente tesis se centra en el desarrollo de un Plan de Higiene Industrial para poder reducir el agente físico ruido en una empresa ladrillera, teniendo como unidad de análisis la ladrillera “Cerámicos Unión”.

Como resultado de la descripción de la implementación del Plan de Higiene Industrial y desarrollo de la propuesta de ejecución en las instalaciones de la ladrillera Cerámicos Unión, puedo decir que el agente físico ruido se reduce favorablemente, reduciendo la probabilidad de que el operario presente enfermedades ocupacionales a largo plazo, así mismo cumpla con su trabajo de manera eficiente.

La autora.

CONCLUSIONES

1. Al describir el Plan de Higiene Industrial en la ladrillera “Cerámicos Unión”, se espera lograr una reducción en el agente físico ruido, en un 30% a más, esto dependería de que las personas del área administrativo y gerencial de la empresa se comprometan a trabajar constantemente en las capacitaciones y el control de uso de EPPS, así mismo que en los colaboradores se forme la cultura de la prevención.
2. El proceso productivo de la ladrillera unión tiene los siguientes procesos: molido, tamizado, amasado, extrusado, cortado o seccionado, secado y horneado.
3. Se divide el proceso productivo en 3 zonas debido a la convergencia de procesos y al recorrido que los operarios realizan. La zona 1 está comprendida por el molino, la zaranda, amasadora, extrusora y cortadora; la zona 2 por, extrusora, cortadora, ventilador 1 y ventilador 2 y la zona 3 por, compresora 1 y compresora 2.
4. Los niveles actuales de emisión de ruido de las máquinas son: Molino 91.8 dB, zaranda 83.5 dB, amasadora 76.52 dB, extrusora 82.72 dB, cortadora 79.9 dB, ventilador-1 84,2 dB, ventilador-2 80.4 dB, compresor de aire-1 88.54 dB y compresor de aire-2 95.82 dB.
5. Todas las zonas se encuentran en estado crítico en cuanto a la emisión de ruido, esto se da por que en todas las zonas hay maquinas que sobrepasan el rango permitido, más aún la convergencia de varias máquinas con similares niveles de ruido, incrementan el estado crítico y el incumplimiento de la norma.
6. Las actividades para desarrollar el plan de higiene industrial ya se encuentran descritas en la presente investigación, solo se deja en manos de los directivos de la empresa para ejecutar la propuesta de reducción de ruido.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda al gerente general y a sus accionistas poder adquirir máquinas nuevas, pues así reduciría la emisión de ruido que siempre causa una máquina usada, no olvidemos el desgaste de motor y en general de desgaste de las piezas.
2. También se sugiere colocar planchas contraplacadas a todas las máquinas del proceso productivo, pues si bien estas máquinas se encuentran cimentadas en el piso, el ruido que originan son demasiado altos.
3. Por último considero que la prevención es mejor que la corrección, la empresa tiene un arduo trabajo de capacitación y control o seguimiento del uso de EPPS a su personal, solo creando una cultura de prevención se logrará reducir las enfermedades ocupacionales y se mejorará la productividad.

BIBLIOGRAFÍA

- (1) *Ruido afecta la productividad laboral* [en línea] [fecha de consulta: 3 de septiembre 2018]. Disponible en: <https://www.salud180.com/salud-dia-dia/ruido-afecta-productividad-laboral>
- (2) *El ruido afecta el rendimiento escolar y la productividad* [en línea] [fecha de consulta: 3 de septiembre 2018]. Disponible en: <http://noticias.universia.net.mx/en-portada/noticia/2011/04/28/817135/ruido-afecta-rendimiento-escolar-productividad-unam.html>
- (3) Organización Internacional del Trabajo. *El ruido en el lugar del trabajo* [en línea] [fecha de consulta: 3 de septiembre 2018]. Disponible en: http://training.itcilo.it/actrav_cdrom2/es/osh/noise/nomain.htm
- (4) CONAM, PRODUCE. *Diagnóstico ambiental del sub sector cerámica* [en línea]. Perú: USAID [Fecha de consulta 23 setiembre 2018]. Disponible en: <http://latinamericacaribbean.recpnet.org/uploads/resource/c754e2203b5a7424ea42099d6f09691.doc>
- (5) ALCÁNTARA, M. *Contaminación acústica de la actividad minera en la región central del Perú* [en línea]. Perú: Universidad Peruana Los Andes [fecha de consulta: 24 setiembre 2018]. Disponible en: <https://es.scribd.com/document/237584757/CONTAMINACION-ACUSTICA-DE-LA-ACTIVIDAD-MINERA-EN-LA-REGION-CENTRAL-DEL-PERU-doc>
- (6) ORDOÑEZ NUÑEZ, J. Salud, prevención de riesgos y productividad. *La seguridad e higiene industrial y el aumento de la productividad en los centros de trabajo*. 2016, Vol. 12, N° 18, pp. 45-46.
- (7) ARGUELLO GOMEZ, J., SOTO MARROQUIN, W. *Diseño e implementación del plan de mejoramiento de las condiciones de higiene y seguridad industrial en ARMALCO S.A. (Fontibón Siberia)* [en línea]. Tesis. Universidad Distrital Francisco José de Caldas, 2014. [Consultado 24 de setiembre 2018]. Disponible en: <http://udistrital.edu.co:8080/documents/138588/2869255/PROYECTO+WILLIAM+SOTO,+JULIAN+ARGUELLO.pdf>
- (8) PÉREZ AGUIRRE, U. *Seguridad e higiene laboral aplicada a las empresas constructoras de la cabecera departamental de Quetzaltenango* [en línea]. Tesis. Universidad Rafael Landívar, 2013. [Consultado 07 de octubre 2018]. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/01/01/Perez-Ursula.pdf>
- (9) JIMÉNEZ CORREA, C. *Perfil técnico ambiental para ladrillos de cerámica en el marco de las compras sostenibles* [en línea]. Tesis. Universidad Pontificia Bolivariana, 2017. [Consultado 07 de octubre 2018]. Disponible en: <https://repository.upb.edu.co/bitstream/handle/20.500.11912/3430/PERFIL%20T%C3%89>

- [CNICO%20AMBIENTAL%20PARA%20LADRILLOS%20DE%20CER%3%81MICA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6997/1/UPS-CT003660.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- (10)MORALES CAMPOVERDE, J., VINTIMILLA URGILÉS, M. *Propuesta de un diseño de Plan de Seguridad y Salud Ocupacional en la fábrica “Ladrillosa S.A.” en la ciudad de Azogues – Vía Biblian Sector Panamericana* [en línea]. Tesis. Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, 2014. [Consultado 07 de octubre 2018]. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/6997/1/UPS-CT003660.pdf>
- (11)ANCHUNDIA ANCHUNDIA, D. *Implementación de un plan integral de seguridad e higiene industrial en la empresa “Metálicas Anchundia”* [en línea]. Tesis. Universidad de Guayaquil, 2013. [Consultado 07 de octubre 2018]. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/2576/1/IMPLEMENTACION%20DE%20UN%20PLAN%20INTEGRAL%20DE%20SEGURIDAD%20E%20HIGIENE%20INDUSTRIAL%20N%20A%20EMPRESA%20METALICAS%20ANCHUNDIA.pdf>
- (12)HUICHO ESPINOZA, Y., VELASQUEZ MENDEZ, E. *Implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud ocupacional y su influencia en la calidad de vida de los trabajadores de la planta concentradora “Victoria” en la Compañía Minera Volcán S.A.A.* [en línea]. Tesis. Universidad Nacional del Centro del Perú, 2014. [Consultado 07 de octubre 2018]. Disponible en: http://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/UNCP/571/TIMM_18.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- (13)CHAVARRY SILVERA, T., REÁTEGUI GARCÍA, E. *Propuesta para mejorar la aplicación del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir la hipoacusia profesional en los trabajadores del área de compactación de una empresa distribuidora de gas natural en Lima Metropolitana* [en línea]. Tesis. Universidad Ricardo Palma, 2015. [Consultado 07 de octubre 2018]. Disponible en: http://cybertesis.urp.edu.pe/bitstream/urp/1302/1/chavarry_tre-reategui_ef.pdf
- (14)PUENTE ATAVILLOS, D. *Propuesta de implementación de un programa de higiene y seguridad en la municipalidad distrital de Surcubamba, Huancavelica* [en línea]. Tesis. Universidad Nacional Agraria de la Selva, 2015. [Consultado 07 de octubre 2018]. Disponible en: <https://docplayer.es/20777774-Universidad-nacional-agraria-de-la-selva.html>
- (15)FERREL CORRALES, P., GUILLEN MENDOZA, A. *Uso de los equipos de protección personal en la salud ocupacional de los trabajadores de limpieza de la municipalidad distrital de Mariano Melgar – Arequipa 2017* [en línea]. Tesis. Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, 2017. [Consultado 07 de octubre 2018]. Disponible en: <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/4570/Rlfecopa.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- (16)BACA BERRIO, W., SEMINARIO CASTRO, S. *Evaluación de impacto sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú* [en línea]. Tesis. Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013. [Consultado 07 de octubre 2018]. Disponible en: http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/123456789/1327/BACA_WILLIAM_Y_SEMINARIO_SAUL_IMPACTO_SONORO.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- (17)*Real Academia Española* [en línea] [fecha de consulta: 12 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://dle.rae.es/?id=TlvEXgq>

- (18) GARCÍA, D. *Bloque temático III: El subsistema directivo y la toma de decisiones* [en línea]. España: Universidad de Alicante [fecha de consulta: 12 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://rua.ua.es/dspace/bitstream/10045/16551/18/TEMA5gr11.pdf>
- (19) *Plan de higiene y seguridad* [en línea] [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://nigari-hablemosdesaludocupacional.blogspot.com/2010/11/plan-de-higiene-y-seguridad.html>
- (20) WRIGHT, F. *Seguridad y salud ocupacional* [en línea]. Panamá: Universidad especializada de las Américas [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2018]. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/47045427/AGENTES-FISICOS-AMBIENTALES-HIGIENE-INDUSTRIAL>
- (21) CCOO de Madrid. *Exposición laboral a agentes físicos* [en línea]. España [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2018]. Disponible en: http://www.cancerceroeneltrabajo.ccoo.es/comunes/recursos/99924/pub44637_Exposicion_laboral_a_agentes_fisicos.pdf
- (22) AUDIOCENTRO. *¿Qué es un sonómetro?* [en línea] [Fecha de consulta: 12 de octubre de 2018]. Disponible en: <http://www.audiocentros.com/que-es-un-sonometro/>
- (23) ASFAHL, R., RIESKE, D. *Seguridad industrial y administración de la salud*. 6ta ed. México, PEARSON EDUCACIÓN, 2010. ISBN 978-607-442-939-8.
- (24)

ANEXOS

ANEXO 01: MATRIZ DE CONSISTENCIA INVESTIGACIÓN APLICADA

“PLAN DE HIGIENE INDUSTRIAL PARA LA REDUCCIÓN DE AGENTES FÍSICOS: RUIDO Y VIBRACIÓN EN LA MEJORA DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA LADRILLERA “CERÁMICOS UNIÓN” - DISTRITO DE SAÑOS CHAUPI - HUANCAYO 2018”

PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	METODOLOGÍA	MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS
¿Cómo reducir el ruido en la ladrillera “Cerámicos Unión” en el distrito de Saños Chaupi – Huancayo 2018?	Elaborar el plan de higiene industrial para la reducción de ruido en la ladrillera “Cerámicos Unión” - distrito de Saños Chaupi - Huancayo 2018.	La elaboración del Plan de Higiene Industrial reducirá los niveles de ruido en la ladrillera “Cerámicos Unión” en el distrito de Saños Chaupi – Huancayo 2018.	Independiente: Plan de higiene industrial	<p>Método: Método científico</p> <p>Tipo: Investigación aplicada</p> <p>Nivel: Estudios explicativos o de comprobación de hipótesis</p>	La población para la presente investigación serán las mediciones del agente físico ruido en 2 jornadas laborales en el área de producción.	<p>Instrumento</p> <p>Sonómetro</p>

PROBLEMAS ESPECÍFICOS		OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS				
01	¿Cuál es el proceso productivo de la fabricación de ladrillos y qué máquinas intervienen en cada proceso?	Elaborar el diagrama de operación de procesos de la fabricación de ladrillos e identificar cuáles son las máquinas que intervienen en el proceso.	En todo el proceso productivo para la elaboración de ladrillos pandereta de 16 huecos se utilizan máquinas complejas repotenciadas.	Dependiente: Productividad Reducción de agente físico: ruido	Diseño: Ox = Ruido w = Diseño del plan de seguridad e higiene industrial: ruido Oy = Ruido	La muestra es no probabilística	
02	¿Cuál sería la división por zonas del proceso productivo para la evaluación de ruido?	Elaborar un diagrama de recorrido para dividir por zonas el proceso productivo.	El proceso de fabricación se divide en tres: zona de moldeado, zona de secado y zona de horneado.				
03	¿Cuáles son los niveles actuales de ruido de cada máquina empleada en el proceso	Medir los niveles actuales de ruido de cada máquina que interviene en el proceso productivo	Los niveles actuales de ruido por maquina sobrepasan lo indicado en la				

	productivo de la ladrillera “Cerámicos Unión”?	de la ladrillera “Cerámicos Unión”.	Norma Básica de Ergonomía.				
04	¿Cuáles son las zonas críticas que desencadenan ruido en el área de producción de la ladrillera “Cerámicos Unión”?	Identificar las zonas críticas que desencadenan ruido en el proceso productivo de la ladrillera “Cerámicos Unión”.	Las zonas críticas de emisión de ruido son la zona de moldeado y la zona de horneado.				
05	¿Cómo reducir los niveles de ruido del área de producción de la ladrillera “Cerámicos Unión”?	Determinar las actividades y acciones que tendrán el plan de higiene industrial, realizando la propuesta de ejecución.	Las actividades del plan higiene industrial reducen los niveles de ruido en el área de producción de la ladrillera “Cerámicos Unión”.				