



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS EN LA FÁBRICA DE
ADOQUINES DEL GAD PARROQUIAL CALPI Y PROPUESTA DE UN PLAN DE
PREVENCIÓN**

Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Industrial

Autor:

Alejandro Antonio Ruiz Yuquilema

Tutor:

Ing. Gabriela Joseth Serrano Torres

Riobamba, Ecuador 2024

DERECHOS DE AUTORÍA

Yo, Ruiz Yuquilema Alejandro Antonio, con cédula de ciudadanía 060444294-7, autor del trabajo de investigación titulado: **“GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS EN LA FÁBRICA DE ADOQUINES DEL GAD PARROQUIAL CALPI Y PROPUESTA DE UN PLAN DE PREVENCIÓN”**, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mi exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida, será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 31 de mayo del 2024.



Ruiz Yuquilema Alejandro Antonio

C.I: 060444294-7

DICTAMEN FAVORABLE DEL TUTOR Y MIEMBROS DE TRIBUNAL

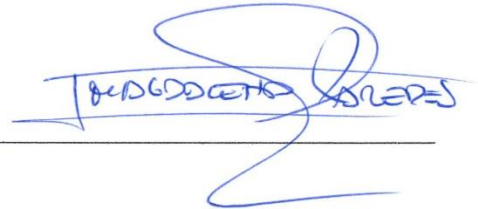
Quienes suscribimos, catedráticos designados Tutor y Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación “GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS EN LA FÁBRICA DE ADOQUINES DEL GAD PARROQUIAL CALPI Y PROPUESTA DE UN PLAN DE PREVENCIÓN” por Alejandro Antonio Ruiz Yuquilema, con cédula de identidad número 060444294-7, certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha asesorado durante el desarrollo, revisado y evaluado el trabajo de investigación escrito y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 31 días del mes de mayo del 2024.

Ing. Fabian Silva Frey, Mg.
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Magdalena Paredes Godoy, Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Daniel Chuquin Vasco, Mg.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Ing. Gabriela Serrano Torres, Mg.
TUTOR



CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de grado para la evaluación del trabajo de investigación **“GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS EN LA FÁBRICA DE ADOQUINES DEL GAD PARROQUIAL CALPI Y PROPUESTA DE UN PLAN DE PREVENCIÓN”** por Alejandro Antonio Ruiz Yuquilema, con cédula de identidad número 060444294-7, bajo la tutoría de la Ing. Gabriela Joseth Serrano Torres, Mg; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 31 días del mes de mayo del 2024.

Presidente del Tribunal de Grado

Ing. Fabian Silva, Mg.



Miembro del Tribunal de Grado

Ing. Magdalena Paredes, Mg.



Miembro del Tribunal de Grado

Ing. Daniel Chuquin, Mg.





Dirección
Académica
VICERRECTORADO ACADÉMICO



UNACH-RGF-01-04-02.20
VERSIÓN 02: 06-09-2021

CERTIFICACIÓN

Que, **ALEJANDRO ANTONIO RUIZ YUQUILEMA** con CC: **0604442947**, estudiante de la Carrera **INGENIERÍA INDUSTRIAL, NO VIGENTE**, Facultad de **Ingeniería**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado **“GESTIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS EN LA FÁBRICA DE ADOQUINES DEL GAD PARROQUIAL CALPI Y PROPUESTA DE UN PLAN DE PREVENCIÓN”**, cumple con el 6%, de acuerdo al reporte del sistema anti plagio **TURNITIN**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 28 de mayo de 2024

MSc. Gabriela Joseth Serrano Torres
TUTORA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, quiero agradecer a Dios, por la vida, por proporcionarme de valor, sabiduría y las herramientas necesarias para enfrentar las adversidades del día a día, por las lecciones que he recibido y que me han enseñado que la esperanza y la fe son lo último que se pierde.

Quiero también agradecer a mi familia y amigos por estar siempre junto a mí, alentándome a ser mejor, a mi mamá, gracias por enseñarme que por amor a los nuestros valen la pena los sacrificios.

De manera especial quiero agradecer por su paciencia y buena vibra, a mi tutora de tesis, Ing. Gabriela Serrano, así como también a los miembros de tribunal quienes con su experiencia me han guiado de la mejor manera en el desarrollo del presente trabajo. Además, quiero agradecer al Ing. Javier Silva, Ing. Mario Cabrera y al Ing. Carlos Bejarano, pues además de ser excelentes profesionales, son excelentes personas de quienes he aprendido tanto, en la parte académica como humana y de quienes me llevo que los conocimientos son mejor cuando se los aplica para ayudar a los demás.

Finalmente quiero agradecer a esta institución acogerme durante este periodo de formación.

¡Dios les pague!

Alejandro Antonio Ruiz Yuquilema

DEDICATORIA

Dedico la realización de este trabajo a mi familia, quienes siempre han estado pendientes de mi bienestar y quienes de una forma u otra me han ayudado a alcanzar mis metas, también quiero agradecer a aquellos amigos que han estado ahí, extendiéndome la mano y ayudándome a enfrentar las diferentes adversidades.

Alejandro Antonio Ruiz Yuquilema

ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA	
DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR	
CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL	
CERTIFICADO ANTIPLAGIO	
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
ÍNDICE GENERAL	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
RESUMEN	
ABSTRACT	
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	18
1.1 Antecedentes históricos	19
1.2 Planteamiento del Problema	20
1.2.1 Formulación del problema.....	22
1.2.2 Sistematización	22
1.3 Justificación	22
1.4 Objetivos.....	23
1.4.1 Objetivo general.....	23
1.4.2 Objetivos específicos.....	23
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	25
2.1 Estado del arte.....	25
2.2 Marco teórico.....	27
2.2.1 Seguridad industrial.....	27
2.2.2 Riesgos laborales.....	27
2.2.2.1 <i>Tipos de riesgos</i>	27
2.2.3 Riesgos físicos	28
2.2.3.1 <i>Ruido</i>	29
2.2.3.2 <i>Iluminación</i>	29
2.2.3.3 <i>Radiación</i>	30
2.2.3.4 <i>Temperatura</i>	30
2.2.3.5 <i>Vibración</i>	31
2.2.3.6 <i>Humedad relativa</i>	32
2.2.3.7 <i>Ventilación</i>	32

2.2.3.8	<i>Riesgo eléctrico</i>	33
2.2.4	Riesgos mecánicos	34
2.2.4.1	<i>Espacio físico reducido</i>	34
2.2.4.2	<i>Falta de orden y limpieza</i>	35
2.2.4.3	<i>Golpes contra objetos</i>	35
2.2.4.4	<i>Cortes con herramientas</i>	36
2.2.4.5	<i>Atrapamiento con máquinas</i>	36
2.2.4.6	<i>Caídas de herramientas</i>	36
2.2.4.7	<i>Piso irregular o resbaladizo</i>	36
2.2.4.8	<i>Trabajos en altura</i>	37
2.2.5	Medición de factores de riesgo físicos	37
2.2.5.1	<i>Medición de ruido</i>	37
2.2.5.2	<i>Medición de estrés térmico</i>	39
2.2.5.3	<i>Medición de iluminación</i>	40
2.2.5.4	<i>Medición de riesgo eléctrico</i>	42
2.2.6	Medición de riesgos mecánicos	43
2.2.7	Equipos de protección personal	44
2.2.7.1	<i>Clasificación</i>	45
2.2.8	Seguridad y salud ocupacional.....	49
2.2.9	Métodos para evaluar riesgos laborales.....	50
2.2.9.1	<i>Método de William Fine</i>	50
2.2.10	Método INSHT	51
2.2.11	Definición de Plan.....	54
2.2.11.1	<i>Plan de prevención de riesgos laborales</i>	54
2.2.12	Técnicas/usos para maquinaria de adoquines	55
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA		57
3.1	Tipo de investigación	57
3.2	Diseño de investigación.....	57
3.3	Técnicas de recolección de datos	57
3.3.1	Encuesta.....	57
3.3.2	Observación	57
3.3.2.1	<i>Ficha de observación</i>	58
3.3.2.2	<i>Matrices para la medición de estrés térmico, luminosidad y ruido</i>	58
3.4	Población de estudio.....	58

3.5	Muestra	59
3.6	Métodos de análisis	59
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN		60
4.1	Análisis de resultados de encuestas.....	60
4.1.1	Características sociodemográficas	60
4.1.2	Resultados de las interrogantes.....	62
4.1.3	Diagrama de Pareto en base a las encuestas	73
4.2	Identificación de riesgos por puesto de trabajo	75
4.2.1	Cantidad de riesgos	75
4.2.2	Riesgos mecánicos	77
4.2.3	Evaluación cualitativa y cuantitativa de riesgos físicos y mecánicos	85
4.3	Medición de riesgos físicos en los puestos de trabajo.....	116
4.3.1	Medición del estrés térmico.....	116
4.3.2	Mediciones de ruido	119
4.3.3	Determinación del riesgo eléctrico/descarga eléctrica	120
4.4	Evaluación de riesgos con la metodología INSHT	122
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		124
5.1	Conclusiones	124
5.2	Recomendaciones.....	125
BIBLIOGRAFÍA		126
ANEXOS.....		131

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	Tipos de riesgos para la seguridad.....	28
Tabla 2.	Niveles de vibración	31
Tabla 3.	Criterios de cada estrategia	38
Tabla 4.	Nivel Sonoro Tiempo de exposición por jornada/hora.....	38
Tabla 5.	Fórmulas para determinar valores de estrés térmico	40
Tabla 6.	Límites permisibles de exposición a condiciones térmicas elevadas.	40
Tabla 7.	Niveles mínimos de iluminación.....	41
Tabla 8.	Niveles de eficiencia del sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.....	43
Tabla 9.	Niveles de intervención del sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.....	43
Tabla 10.	Colores de cascos de acuerdo con el nivel jerárquico	45
Tabla 11.	Tipos de cascos de seguridad	46
Tabla 12.	Tipo de zapato de seguridad.....	49
Tabla 13.	Escalas de valoración para el método de William Fine.....	50
Tabla 14.	Interpretación del grado de peligro.....	51
Tabla 15.	Niveles de riesgo	53
Tabla 16.	Valoración de riesgos para el método INSHT.	54
Tabla 17.	Detalle de los trabajadores y puestos.....	58
Tabla 18.	Rango de edad de los trabajadores	61
Tabla 19.	Tabulación de la pregunta 1	62
Tabla 20.	Resultados de la pregunta 2.....	64
Tabla 21.	Tabulación de la pregunta 3	65
Tabla 22.	Tabulación justificada de la pregunta 3	66
Tabla 23.	Tabulación de la pregunta 4.....	67
Tabla 24.	Tabulación de la pregunta 5	68
Tabla 25.	Tabulación de la pregunta 6.....	69
Tabla 26.	Tabulación de la pregunta 7	70
Tabla 27.	Tabulación justificación de la pregunta 7	71
Tabla 28.	Tabulación de la pregunta 8	72
Tabla 29.	Datos para el diagrama de Pareto en base a las encuestas	73

Tabla 30.	Evaluación de riesgos con la metodología INSHT.....	75
Tabla 31.	Identificación de riesgos mecánicos	77
Tabla 32.	Identificación de riesgos mecánicos con la batidora	79
Tabla 33.	Identificación de riesgos mecánicos con la prensadora	82
Tabla 34.	Evaluación cualitativa operario de prensadora.....	85
Tabla 35.	Evaluación cuantitativa operario de prensadora.....	87
Tabla 36.	Evaluación cualitativa operario de batidora.....	88
Tabla 37.	Evaluación cuantitativa operario de batidora	90
Tabla 38.	Evaluación cuantitativa ayudante de operador de prensadora	91
Tabla 39.	Evaluación cuantitativa ayudante de operador de prensadora	93
Tabla 40.	Evaluación cualitativa ayudante de operador de batidora.....	94
Tabla 41.	Evaluación cuantitativa ayudante de operador de batidora.....	96
Tabla 42.	Evaluación cualitativa estibador 1	97
Tabla 43.	Evaluación cuantitativa estibador 1	99
Tabla 44.	Evaluación cualitativa estibador 2.....	100
Tabla 45.	Evaluación cuantitativa estibador 2.....	102
Tabla 46.	Evaluación cualitativa conductor de bobcat.....	103
Tabla 47.	Evaluación cuantitativa conductor de bobcat.....	104
Tabla 48.	Evaluación cualitativa conductor de gallineta.....	105
Tabla 49.	Evaluación cuantitativa conductor de gallineta.....	106
Tabla 50.	Evaluación cualitativa conductor de volqueta.....	107
Tabla 51.	Evaluación cuantitativa conductor de volqueta.....	108
Tabla 52.	Evaluación cualitativa supervisor de producción	109
Tabla 53.	Evaluación cuantitativa supervisor de producción	110
Tabla 54.	Evaluación cualitativa guardia	111
Tabla 55.	Evaluación cuantitativa guardia	112
Tabla 56.	Evaluación cualitativa bodeguero.....	113
Tabla 57.	Evaluación cuantitativa bodeguero.....	115
Tabla 58.	Medición de estrés térmico Operario de batidora.....	116
Tabla 59.	Medición de estrés térmico Operario de prensadora	118
Tabla 60.	Mediciones de ruido	119
Tabla 61.	Evaluación del riesgo eléctrico.....	120
Tabla 62.	Abreviaturas consideradas en la evaluación de riesgo eléctrico	121
Tabla 63.	Identificación del nivel de riesgos con la metodología INSHT	122

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1.	Fábrica GAD Calpi	20
Figura 2.	Procedimiento para la medición de ruido.....	37
Figura 3.	Procedimiento para la medición de estrés térmico	39
Figura 4.	Proceso para la medición de iluminación.....	41
Figura 5.	Proceso para la medición de riesgo eléctrico.....	42
Figura 6.	Proceso para la medición de riesgos mecánicos.	44
Figura 7.	Equipos de protección respiratoria.....	46
Figura 8.	Protectores oculares	47
Figura 9.	Protectores auditivos	47
Figura 10.	Protección para manos	48
Figura 11.	Protección para pies	49
Figura 12.	Proceso método de evaluación de riesgos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)	52
Figura 13.	Contenido de un plan de prevención de riesgos laborales.....	55
Figura 14.	Técnicas y usos de la máquina batidora	55
Figura 15.	Técnicas y usos de la máquina prensadora.....	56

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1.	Edad de los trabajadores	60
Gráfico 2.	Puestos de trabajo	61
Gráfico 3.	Resultados de la pregunta 1	62
Gráfico 4.	Resultados de la pregunta 2	63
Gráfico 5.	Resultados de la pregunta 3	65
Gráfico 6.	Justificación de la pregunta 3	66
Gráfico 7.	Resultados de la pregunta 4	67
Gráfico 8.	Resultados de la pregunta 5	68
Gráfico 9.	Resultados de la pregunta 6.....	69
Gráfico 10.	Resultados de la pregunta 7.....	70
Gráfico 11.	Justificación de la pregunta 7	71
Gráfico 12.	Resultados de la pregunta 8	72
Gráfico 13.	Diagrama de Pareto en base a las encuestas	73

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Encuesta	131
Anexo 2. Ficha de observación	133
Anexo 3. Matrices para la medición de estrés térmico y ruido	134
Anexo 4. Proforma para el presupuesto referencial	137
Anexo 5. Propuesta.....	138
Anexo 6. Layout de la fábrica	168

RESUMEN

El desarrollo del presente trabajo de investigación se encamina a la gestión preventiva de los riesgos físicos y mecánicos identificados en la fábrica de adoquines del Gobierno autónomo descentralizado de la parroquia Calpi. Al realizar un diagnóstico de las condiciones actuales se evidenció la falta de cultura en materia de seguridad industrial, al momento de desarrollar las diferentes actividades productivas con que cuenta esta fábrica. Posteriormente al análisis de las condiciones iniciales se procedió a la identificación, medición y evaluación de los factores que generan mayor condición de riesgos en la planta, haciendo uso de matrices y equipos de laboratorio especializados para este fin. Para la evaluación de estos riesgos se utilizó el método propuesto por el Instituto de Seguridad Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). La evaluación realizada evidenció la presencia de riesgos que pueden afectar a sus colaboradores, por lo que complementario a este estudio se sugirió un plan de prevención que abarca medidas fiables y de fácil aplicación que garanticen mejorar las condiciones de los trabajadores, previniendo así el ausentismo y pérdidas para la empresa.

Palabras clave: Gestión preventiva, riesgos físicos, riesgos mecánicos, plan de prevención.

ABSTRACT

The development of this research work is aimed at the preventive management of the physical and mechanical risks identified in the paving stone factory of the decentralized autonomous government of the Calpi parish. When conducting a diagnosis of the current conditions, the lack of a culture of industrial safety was evidenced at the time of developing the different productive activities of this factory. Following the analysis of the initial conditions, the identification, measurement, and evaluation of the factors that generate the most incredible risk conditions in the plant were carried out using specialized matrices and laboratory equipment for this purpose. In the assessment of these risks, the method proposed by the National Institute for Occupational Safety and Health (INSHT) was used. The evaluation revealed the presence of risks that could affect the collaborators, for which, complementary to this study, a prevention plan was suggested. This plan is not only comprehensive but also effective, as it includes reliable and easily applicable measures to improve the conditions of the workers, thus preventing absenteeism and losses for the company.

Keywords: Preventive management, physical risks, mechanical risks, prevention plan.



Reviewed by:

Mgs. Kerly Cabezas

ENGLISH PROFESSOR

C.C 0604042382

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

La fábrica de adoquines del GAD parroquial de Santiago de Calpi, opera sin procedimientos seguros, de igual manera el desconocimiento de equipos de protección personal incrementa la probabilidad de sufrir un accidente, razón por lo cual, mediante la presente investigación se pretende brindar condiciones seguras para el personal que labora en esta empresa, mediante la valoración e identificación de los riesgos, generando alternativas seguras para la mitigación de ocurrencia de los riesgos.

Para este trabajo se realizará un análisis inicial de la fábrica de adoquines del GAD parroquial Calpi, donde se determinarán las condiciones físicas y el nivel de riesgos físicos y mecánicos a los cuales están expuestos los trabajadores. Para el desarrollo de la gestión preventiva se elaborará una matriz de riesgos según los criterios de la normativa del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) con el fin de establecer los riesgos relevantes para la seguridad y salud de los trabajadores que laboran en el lugar, en esta matriz se identificarán, evaluarán y establecerán los controles técnicos necesarios para los mismos.

Posteriormente se desarrollará un plan para mitigar los riesgos mediante el levantamiento de protocolos de seguridad para cada actividad que realizan durante el proceso de producción de adoquines, finalmente se procederá con una socialización con el personal administrativo y de producción de la empresa de adoquines del GAD parroquial Calpi, acorde el trabajo efectuado y los procedimientos seguros. El presente trabajo investigativo está estructurado en cinco capítulos, en el primero se realiza un análisis inicial de la fábrica de adoquines del Gobierno Autónomo Descentralizado parroquial de Calpi, detallando los lineamientos generales e incluyendo los antecedentes, detalles del problema, justificación y objetivos que se cumplen con el desarrollo del estudio.

En el segundo capítulo se redacta el estado del arte y marco teórico, los cuales proporcionan la base conceptual necesaria para abordar de forma integral los riesgos físicos y mecánicos vinculados al proceso de fabricación de adoquines. También, se mencionan las normas consideradas para los procesos de medición de riesgos. En lo que respecta al tercer capítulo, se menciona la metodología de investigación adoptada,

definiendo el tipo, diseño, técnicas e instrumentos necesarios para recopilar y analizar la información relevante. Además, se especifica la población de estudio, el tamaño muestral y los métodos de análisis seleccionados para la evaluación y tratamiento de datos.

En el cuarto capítulo, se describen los resultados de las encuestas aplicadas a los trabajadores y mediciones realizadas; donde se determinan, las condiciones actuales y el nivel de riesgos físicos y mecánicos a los cuales están expuestos los trabajadores. A través de ello, se elabora una matriz de riesgos según los criterios de la normativa del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) y se complementa con una valoración cuantitativa, con el fin de establecer los riesgos relevantes que requieren atención y de este modo, mejorar la seguridad y salud de los trabajadores. Finalmente, en el quinto capítulo se presentan las conclusiones y recomendaciones obtenidas del trabajo para mejorar las condiciones actuales. Cabe destacar que, se desarrolla un plan preventivo como propuesta para mitigar los riesgos en el área administrativa y de producción, en el que se detalla la implementación de protocolos de seguridad para cada puesto de trabajo, con el propósito de gestionar los peligros existentes y generar un ambiente laboral más seguro (Ver anexo 5).

1.1 Antecedentes históricos

La fábrica de producción de adoquines es de propiedad de Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Calpi, produce adoquines vehiculares utilizando la mano de obra a nivel local. La maquinaria existente ha sido adquirida por medio de la gestión de las autoridades parroquiales. Además, obtienen materia prima a través de acuerdos y convenios con otras instituciones públicas.

Las instalaciones de la fábrica están localizadas en la provincia de Chimborazo, en la parroquia rural de Calpi, perteneciente al cantón Riobamba, siendo sus coordenadas: -1.6395532915065012, -78.74497640629076. Actualmente cuentan con tres áreas como son: área de mezclado, prensado y secado (Ver anexo 6).

Figura 1.

Fábrica GAD Calpi



Fuente: Fábrica GAD Calpi

La fábrica de adoquines del GAD parroquial de Calpi es una empresa joven que, debido al desconocimiento, ha venido operando sin considerar aspectos referentes a la seguridad industrial, por lo que se ha evidenciado la presencia de algunos riesgos físicos y mecánicos significativos para sus colaboradores. En la actualidad, se opera pasando por alto procedimientos seguros principalmente en el área de producción, además se evidencia el desconocimiento acerca de la importancia de usar equipos de protección personal, lo cual aumenta la posibilidad de que se suscite algún accidente al efectuar actividades comunes como la manipulación de maquinaria, materiales y otros parámetros que integran el proceso productivo. Además, no existe un control o supervisión que permita verificar que las prácticas de trabajo se lleven a cabo en condiciones favorables. Tomando en cuenta estos inconvenientes, se plantea el desarrollo del presente trabajo, el cual pretende emitir medidas preventivas para garantizar condiciones de trabajo seguras y mitigar la ocurrencia de accidentes y enfermedades.

1.2 Planteamiento del Problema

Cerca de tres millones de trabajadores mueren cada año debido a accidentes y enfermedades relacionados con el trabajo, un aumento de más del 5 por ciento en comparación con 2015, según nuevas estimaciones de la Organización Internacional del Trabajo (OIT). La cifra subraya los desafíos persistentes para salvaguardar la salud y la seguridad de los trabajadores en todo el mundo, también se calcula que 395 millones de trabajadores en todo el mundo sufrieron lesiones laborales no mortales (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2023).

Una comparación con las encuestas sobre condiciones de trabajo en América Latina y Ecuador nos indica que los hombres se exponen con mayor frecuencia a condiciones de trabajo peligrosas, siendo las más frecuentes el ruido (81% de los hombres y 69% de las mujeres) y los movimientos repetitivos (56% y 48%, respectivamente). Alrededor del 31% de los hombres y el 19% de las mujeres trabajan más de 40 horas por semana. Casi el 11% de las mujeres y de los hombres reportaron mala salud auto percibida. La prevalencia de lesiones ocupacionales fue la más alta de la región: el 15% para los hombres y el 8,4% para las mujeres (Peñaherrera, 2020).

La industria de la construcción debido a la naturaleza de su actividad genera muchos riesgos y peligros potenciales, mismos que pueden causar serios accidentes, enfermedades profesionales a los colaboradores, así como a los bienes de la fábrica de adoquines del GAD parroquial Calpi, porque debido al desconocimiento de temas relacionados a la seguridad y salud ocupacional y el corto tiempo de funcionamiento de las instalaciones de la fábrica en las cuales no existe señalética de seguridad ni procedimientos seguros de trabajo se han generado inconvenientes los cuales son perjudiciales para los operarios y la fábrica, ya que al suscitarse algún inconveniente se ve afectado el desempeño de los colaboradores e incluso generando ausentismo que a su vez afectaría al plan de producción establecido, otros casos requerirán incurrir en gastos médicos o peor aún en indemnizaciones.

Según testimonio del operario más antiguo, en la planta de producción de adoquines se han registrado accidentes laborales con consecuencias graves, desde la pérdida parcial de una falange de un operario, la caída de diferente nivel un trabajador, electrocuciones de tres trabajadores debido a malas instalaciones, caída de objetos sobre los pies, golpes en la cabeza de tres obreros por la falta de equipos de protección personal (EPP) y la alta exposición al ruido (Miñarcaja, comunicación personal, 04 de agosto de 2023). En este sentido la falta de un estudio de evaluación de riesgos en la empresa incurre en el incumplimiento de la normativa ecuatoriana legal aplicable y no se determina la gravedad de los riesgos si son considerables para poder controlarlos y evitar accidentes o enfermedades profesionales en el personal administrativo y de producción.

Actualmente en la fábrica de adoquines la cual está conformada por catorce trabajadores, no existe un responsable de la Seguridad y Salud Ocupacional quien se encargue de la supervisión y cumplimiento del bienestar laboral de los trabajadores, lo que se refleja en la ausencia de un registro en el que consten los problemas vinculados a accidentes y enfermedades, ningún tipo de capacitación resaltando la falta de cultura en materia de prevención en la fábrica.

1.2.1 Formulación del problema

¿Cuál es el nivel actual de los riesgos físicos y mecánicos de la fábrica de adoquines del GAD parroquial Calpi?

1.2.2 Sistematización

1. ¿Cuál es la situación actual de la fábrica de adoquines del GAD parroquial Calpi en cuanto a prevención de accidentes laborales y enfermedades profesionales?
2. ¿Cuáles son las mejores herramientas que se emplean para clasificar y valorar los factores de riesgos ocupacionales?
3. ¿Qué medidas deben ser incluidas en el plan de prevención para la fábrica de adoquines del GAD parroquial Calpi?

1.3 Justificación

Mediante el desarrollo del presente trabajo se pretende generar una herramienta, que una vez aplicada disminuya el índice de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales suscitados en la fábrica de adoquines del GAD parroquial de Calpi. La gestión de riesgos físicos y mecánicos es esencial pues trae consigo beneficios como son: garantizar la seguridad de los trabajadores y precautelar su salud, cumplir con la normativa nacional, mejora de la productividad al evitar el ausentismo de sus colaboradores, mejora la reputación corporativa y demuestra responsabilidad social por parte de las empresas que lo implementan.

Prescindir el desarrollo del presente trabajo demostraría la falta de compromiso de la empresa con los trabajadores, además de la falta de ética profesional por parte de quienes evidencian los problemas acaecidos y no buscan mejorar las condiciones

laborales, además de incumplir con lo que se propone a nivel nacional en materia de seguridad en las industrias.

Además, la integración de un plan preventivo de riesgos físicos y mecánicos en la fábrica de adoquines planteado en el presente proyecto es esencial puesto que, los trabajadores se enfrentan a una variedad de riesgos específicos asociados con la manipulación de materiales, maquinaria y condiciones de trabajo al aire libre. Por tal motivo, el plan presentaría beneficios como la reducción notable de los accidentes laborales puesto que, se determinarán medidas adaptadas a las necesidades específicas analizadas previamente en el desarrollo de la investigación con el levantamiento de datos, y será un instrumento para que la empresa muestre el compromiso con el bienestar y salud de los trabajadores. Con la adopción de este plan, se pretende generar un mejor rendimiento, productividad y contribución de manera positiva a la eficiencia operativa de la fábrica, en conjunto con la participación y supervisión continua del área de dirección.

1.4 Objetivos

1.4.1 Objetivo general

Identificar, medir y evaluar los riesgos físicos y mecánicos presentes en la fábrica de adoquines del GAD parroquial Calpi, mediante una matriz de riesgos según los criterios de la normativa del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), para determinar el nivel de riesgo existente y la magnitud de las mejoras requeridas.

1.4.2 Objetivos específicos

- Elaborar un diagnóstico de la situación actual de la fábrica de adoquines del GAD parroquial de Calpi, para conocer los principales riesgos físicos y mecánicos a los que se encuentran expuestos los trabajadores, mediante la aplicación de cuestionarios y observación.
- Medir y evaluar los riesgos físicos y mecánicos presentes en la fábrica de adoquines del GAD parroquial de Calpi, para establecer una priorización sobre el nivel de actuación, mediante el levantamiento de datos y evaluación según la matriz de riesgos

de la normativa del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) en los puestos de trabajo.

- Desarrollar medidas de prevención y mitigación de los riesgos físicos y mecánicos acordes a los puestos de trabajo, mediante un plan de prevención con el personal administrativo y de planta de la fábrica, para proponer medidas que reduzcan el nivel de riesgos y generen un ambiente laboral más seguro.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

A continuación, se detallan los estudios similares que se consideraron para el presente trabajo investigativo:

El Estudio denominado como: Plan de seguridad industrial y salud ocupacional a favor de la empresa Agrosalas en Perú, se inició con un diagnóstico mediante la aplicación de encuestas a un total de 27 trabajadores, donde se obtuvo como resultado que, existe un nivel de riesgo laboral medio, la empresa no se rige al cumplimiento de lo establecido en las normativas de seguridad en el trabajo, generando de este modo malestar y exponiendo la vida de los colaboradores. Por esta razón, la autora de la investigación propone una manual que permita mitigar los riesgos existentes, contribuyendo de manera esencial a la seguridad y bienestar de la empresa; para su desarrollo, se tomó en cuenta las recomendaciones emitidas en la Ley de seguridad en el trabajo y lo mencionado según la Organización de Evaluación y Fiscalización Ambiental (Samame , 2022).

La investigación efectuada en Bogotá, en la que se realizó una evaluación de niveles de exposición a riesgos físicos, químicos y biológicos a los docentes de una facultad universitaria, utilizando una metodología en 4 pasos, integrando la fase preliminar, diagnóstico, evaluación y final. Para adquirir información se realizaron visitas constantes a los laboratorios de la institución, en la que se hallaron riesgos físicos en variables como luminosidad, presión sonora y estrés térmico y en cuanto a la parte química la exposición a materia particulado. Con ello, se pudo identificar áreas que superan los límites permitidos y a través de ello enmarcados en lineamientos legales, se procedió con el planteamiento de ciertas acciones y recomendaciones para mejorar las medidas de control de los riesgos en seguridad y salud; de esta manera, los docentes de la Universidad La Salle podrán efectuar sus actividades de forma controlada (Pacheco & Sierra, 2021).

El artículo denominado “Factores de riesgo” en el que se analizan los factores de riesgo y la severidad de sus consecuencias, en el caso de operación y mantenimiento de equipos pertenecientes a industrias manufactureras en Ecuador. Para lo cual, se analizan

datos de 168 empresas representativas del sector manufacturero a nivel nacional, los cuales fueron organizados en una matriz de riesgo según las fallas enunciadas en la norma ISO 14224:2016, resultando el uso más frecuente de equipos giratorios. Se determinó que, existen consecuencias significativas en riesgos mecánicos y físicos en grúas y coladores; en el caso de riesgo químico, las consecuencias son relevantes y frecuentes en el mantenimiento de filtros e intercambiadores de calor y coladores, con los resultados obtenidos el autor recomienda efectuar modelaciones para la detección de datos en tiempo real (Redrobrán , Tenicota , & Calderón, 2022).

El artículo titulado “¿Cómo es la identificación de los riesgos y peligros en los lugares de trabajo?”, en el que detalla cómo es la identificación de los riesgos y peligros en el ámbito laboral. Para el desarrollo, se utilizó una metodología con revisión documental y descriptivo, obteniendo como resultado que los riesgos más significativos a lo que están expuestos los trabajadores son en el siguiente orden: mecánicos, físicos, químicos, biológicos, ergonómicos, psicosociales. De forma general, se puede mencionar que, ninguna organización está exenta de riesgo o peligro dentro del ámbito laboral, se recomienda revisar de forma continua las directrices que emiten las entidades competentes para la regulación de acciones e integrar en las empresas profesionales que estén en la capacidad de crear normas y manuales para asegurar la salud de todos los integrantes (Ortíz, Tapia, & Blarezo , 2022).

El trabajo investigativo desarrollado con el fin de identificar los riesgos mecánicos, ergonómicos y físicos en la empresa “Mecanicentro”, localizada en Cuenca; se realiza con el objetivo de plantear un plan que permita el mejoramiento de ciertos riesgos. Para poder obtener información, se aplicó una encuesta que permita una autovaloración de las condiciones actuales de seguridad y salud en la empresa, considerando parámetros tales como: seguridad, condiciones ambientales, medio ambiente y organización, obteniendo de esta manera resultados desfavorables ya que no todas las condiciones son seguras para los trabajadores y existe un descontento del 25% en cuanto a los espacios, alturas y manipulación de equipos. Tomando en cuenta todos estos aspectos, se plantea el plan en el que se hace énfasis en el marco legal del país para generar el mejor bienestar de las condiciones laborales para todos los integrantes de la empresa (Gutiérrez, 2021).

2.2 Marco teórico

2.2.1 Seguridad industrial

Hace referencia a una serie de normas o acciones instintivas, las cuales están orientadas a la prevención y protección de accidentes que se pueden suscitar en el entorno laboral de una organización. Se enfoca en disminuir la cantidad de riesgos posibles en materia de seguridad y prevenir daños a personas, bienes o medio ambiente a causa de una actividad industrial, ya sea por medio de instalaciones, materiales o máquinas utilizadas para los procesos de producción (Guerra, Viera, Beltrán , & Bonilla, 2021).

2.2.2 Riesgos laborales

La probabilidad de que un empleado experimente algún perjuicio relacionado con su labor se refiere a cualquier incidente que pueda amenazar tanto a los trabajadores como a los empleadores de una compañía, ocasionando daños físicos o psicológicos. Dado que hay diversas categorías de empleo, los peligros y la magnitud de los riesgos también varían (Díaz, 2023).

2.2.2.1 Tipos de riesgos

- **Riesgos para la salud**

Los peligros para la salud tienden a impactar tanto en el aspecto físico como en el mental del individuo. En muchas ocasiones, no están claramente definidos o comprendidos, y en ocasiones la relación causa-efecto aún no ha sido completamente establecida. Determinar con certeza los efectos de los riesgos para la salud resulta complicado, dado que generalmente se manifiestan después de un periodo prolongado y son el resultado de la combinación de diversos factores (Muñoz & Salas, 2021).

- **Riesgos para la seguridad**

Este sector de peligro engloba las potenciales amenazas que pueden poner en riesgo la salud física de los empleados. Estos riesgos tienen repercusiones inmediatas, y

durante un periodo considerable se ha destacado la relevancia de implementar métodos y dispositivos de seguridad para mitigarlos (Muñoz & Salas, 2021). Se pueden enunciar los siguientes tipos de riesgos:

Tabla 1.

Tipos de riesgos para la seguridad

Riesgo	Descripción	Medidas de control
Biológico	Son las afecciones que se producen por la exposición con microorganismos y virus.	<ul style="list-style-type: none"> • Higiene personal • Limpieza de áreas de trabajo • Integración de protocolos de seguridad
Químico	Se refieren a los peligros que están vinculados con la exposición de compuestos químicos que pueden provocar daños físicos o enfermedades.	<ul style="list-style-type: none"> • Contar con una ventilación adecuada • Utilizar equipos de protección personal • Capacitaciones de manipulación de sustancias • Almacenamiento seguro
Físico	Comprenden elementos ambientales que afecta a los trabajadores sin necesidad de tocarlas, afectando su salud física	<ul style="list-style-type: none"> • Mantenimiento de equipos • Utilizar equipos de protección personal • Condiciones de trabajo adecuadas
Ergonómicos	Son las que proceden de posiciones o posturas no adecuadas y a causa de esto se producen lesiones en el cuerpo	<ul style="list-style-type: none"> • Adoptar posturas adecuadas al sentarse o movilizar carga • Capacitaciones para saber el uso de equipos de trabajo de manera segura
Psicosociales	Se producen a causa del ambiente laboral y salud mental de los trabajadores	<ul style="list-style-type: none"> • Entorno laboral positivo y motivado • Promover programas de integración social

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo , 2020)

2.2.3 Riesgos físicos

Se refiere a los elementos ambientales influenciados por las características físicas de los cuerpos, tales como carga física, ruido, iluminación, radiación ionizante, radiación no ionizante, temperatura elevada y vibración. Estos factores inciden en los tejidos y órganos del cuerpo del trabajador, pudiendo generar efectos perjudiciales en función de su intensidad y la duración de la exposición a los mismos (Dirección de Seguridad Laboral, 2020).

2.2.3.1 Ruido

Engloba todos los elementos externos que generan incomodidad en la capacidad auditiva, caracterizándose por un sonido desagradable y de gran intensidad. La pérdida de la audición se clasifica como una de las enfermedades laborales más frecuentes, siendo común entre los trabajadores. Existe un límite de decibelios al que un trabajador puede estar expuesto, generalmente entre 85 y 90, en caso de superar estos valores durante varias horas puede ocasionar daños permanentes e irreversibles (Altamirano, 2022).

- **Efectos en la salud**

- Trastornos de la memoria
- Pérdida auditiva temporal
- Pérdida auditiva permanente

2.2.3.2 Iluminación

La iluminación consiste en una manifestación luminosa de color, y a medida que la oscuridad aumenta, la visibilidad se complica. La iluminación inadecuada conlleva un riesgo fundamental, ya que puede dar lugar a una percepción incorrecta de la posición, forma o velocidad de un objeto, generando así la posibilidad de accidentes debido a la falta de visibilidad. En entornos laborales, es esencial contar con condiciones visuales apropiadas para llevar a cabo las actividades laborales sin exponerse a riesgos para la seguridad y la salud ocupacional. En áreas industriales ordinarias, áreas de producción el rango permitido es de 300-800 lux (Velásquez & Vélez, 2022).

- **Efectos en la salud**

- Condiciones visuales
- Dolores de cabeza
- Sensación de cansancio
- Impactos en el estado de ánimo

2.2.3.3 Radiación

La radiación ionizante es una forma de energía liberada por los átomos en forma de ondas electromagnéticas, como los rayos gamma o rayos X, así como partículas como partículas alfa y beta, o neutrones. La desintegración espontánea de los átomos se conoce como radiactividad, y la energía adicional liberada toma la forma de radiación ionizante. El daño que esta radiación inflige a los órganos y tejidos está determinado por la cantidad de radiación recibida, expresada como dosis absorbida, medida en una unidad llamada gray (Gy). Además, el tipo de radiación y la sensibilidad específica de cada órgano y tejido también influyen en el impacto (Organización Mundial de la Salud , 2023).

Según la Sociedad Nuclear española, un empleado expuesto profesionalmente tiene un tope de 50 miliSievert anuales y un límite máximo de 100 miliSievert en un período de 5 años. Por esta razón, las instalaciones se esfuerzan por garantizar que la exposición de los trabajadores no exceda los 20 miliSievert anuales. Si la dosis alcanza los 1,000 miliSievert al año, podría desencadenar una enfermedad grave, y con 5,000 miliSievert, la posibilidad de fallecimiento en un mes aumenta.

Efectos en la salud

- Enrojecimientos en la piel
- Daño material genético en las células
- Enfermedades cardiovasculares
- Mutaciones en el ADN

2.2.3.4 Temperatura

Es una propiedad del sistema que establece el equilibrio térmico, cuando se trata de dos objetos con temperaturas diferentes, el calor se transfiere del objeto más caliente al más frío hasta que ambas alcanzan el mismo nivel de temperatura y llegan al equilibrio térmico. La sensación térmica de una persona se origina por el intercambio de calor a través de diversas fuentes. Generalmente, una persona saludable puede soportar una variación interna de temperatura de hasta 3°C, siempre y cuando no haya cambios

significativos en las condiciones físicas y mentales. Permanecer en un espacio a 37°C puede provocar una reacción fisiológica, la temperatura adecuada según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) es de 23°C-27°C en verano y de 17°C-24°C en invierno (Velásquez & Vélez, 2022).

Efectos en la salud

- Baja temperatura corporal
- Exceso de calor corporal
- Afecciones cardiovasculares

2.2.3.5 Vibración

La vibración se produce cuando la energía de una máquina se transfiere a una parte específica del cuerpo, ya sea debido al movimiento de una estructura, como en el caso de vibraciones de baja intensidad causadas por el balanceo de trenes o barcos, así como por vehículos, tractores y carretillas. También se incluyen vibraciones de alta frecuencia generadas por herramientas, las cuales pueden dar lugar a problemas severos en las articulaciones, afectando principalmente a brazos y piernas (Altamirano, 2022).

Tabla 2.
Niveles de vibración

	Nivel de acción	Nivel límite
Vibraciones cuerpo completo	$\frac{0,5m}{s^2}$	$\frac{1.15m}{s^2}$
Vibraciones mano-brazo	$\frac{2.5m}{s^2}$	$\frac{5m}{s^2}$

Fuente: Metacontratas, 2020.

Efectos en la salud

- Cambios en las funciones fisiológicas
- Variaciones neuromusculares
- Modificaciones en el sistema cardiovascular
- Disfunciones sensoriales y del sistema nervioso

2.2.3.6 *Humedad relativa*

La humedad relativa del aire indica la proporción entre la cantidad de vapor de agua presente en una masa de aire y la máxima cantidad de vapor de agua que esa masa podría contener. En otras palabras, representa la relación entre la presión parcial del vapor de agua y la presión de vapor de saturación, específicamente en una temperatura y presión dadas. Su medición se expresa en porcentaje, según el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), la humedad relativa debe estar comprendida entre el 30 y 70% (Style , 2020).

Efectos en la salud

- Asma
- Neumonitis
- Rinosinusitis
- Bronquitis
- Infecciones respiratorias

2.2.3.7 *Ventilación*

La ventilación implica regular el ambiente laboral mediante la circulación de aire, ya sea de forma natural o mediante sistemas mecánicos. Su propósito es disminuir la presencia de olores desagradables, mejorar las condiciones ambientales y eliminar la acumulación de contaminantes dispersos, La falta de una adecuada ventilación puede ocasionar una variedad de problemas ambientales que tienen un impacto negativo en la salud de los trabajadores (Chaer Ingeniería Ambiental , 2020).

Efectos en la salud

- Cansancio y dificultad para concentrarse
- Cefaleas, sensibilidad extrema y reacciones alérgicas
- Piel irritada
- Incremento en los niveles de tensión emocional.

2.2.3.8 Riesgo eléctrico

“Es la posibilidad de pérdidas de vidas, de daños a los bienes materiales, a la propiedad y a la economía, para un período específico y un área conocida, debido a la circulación de una corriente eléctrica, existen dos tipos de riesgo eléctrico, riesgo de electrocución y riesgo de incendio”.

La identificación de los riesgos implica encontrar todas las tareas, situaciones y secuencias de eventos que potencialmente podrían causar daño. Los peligros que surgen de equipos o instalaciones eléctricos pueden surgir de: “el diseño, construcción, instalación, mantenimiento y prueba de equipos o instalaciones eléctricos, cambio o modificación de diseño, protección eléctrica inadecuada o inactiva” dónde y cómo se usa el equipo eléctrico. Los equipos eléctricos pueden estar sujetos a condiciones de funcionamiento que probablemente provoquen daños en el equipo o una reducción de su vida útil prevista. Por ejemplo, el equipo puede tener un mayor riesgo de sufrir daños si se utiliza al aire libre o en un entorno de fábrica o taller (Nuñez, 2020).

Los peligros eléctricos potenciales se pueden identificar de varias formas diferentes, entre las que se incluyen: “hablando con los trabajadores y observando dónde y cómo se usa el equipo eléctrico, inspeccionando y probando regularmente el equipo eléctrico y las instalaciones eléctricas según corresponda”, leyendo las etiquetas de los productos y los manuales de instrucciones del fabricante hablando a los fabricantes, proveedores, asociaciones industriales y especialistas en salud y seguridad que revisan los informes de incidentes.

Las formas de controlar los riesgos se clasifican desde el nivel más alto de protección y confiabilidad hasta el más bajo. Esta clasificación se conoce como la jerarquía de control de riesgos. Debe trabajar a través de esta jerarquía para elegir el control que elimine o minimice de manera más efectiva el riesgo en las circunstancias, en la medida en que sea razonablemente posible. Esto puede implicar una sola medida de control o una combinación de dos o más controles diferentes (Nuñez, 2020).

Efectos en la salud

- Fibrilación ventricular
- Asfixia
- Quemaduras

2.2.4 Riesgos mecánicos

Este tipo de riesgo está relacionado con actividades en las que interviene el uso de herramientas y pueden causar diversos accidentes, produciendo lesiones corporales tales como: golpes, quemaduras y cortes, estos riesgos pueden incrementar en casos en los que se lleve a cabo trabajos en alturas, superficies inseguras, uso inadecuado de herramientas o utilización de maquinaria sin un debido mantenimiento (Moraleda, 2019).

2.2.4.1 Espacio físico reducido

Un espacio físico reducido en el puesto de trabajo o también llamado espacios confinados se describe como aquel recinto que no cuenta con un área de entrada o salida suficiente, posee espacio insuficiente para la realización de las actividades o genera incomodidad en el desarrollo de las actividades. Puede presentarse por un inadecuado diseño del puesto de trabajo o por las condiciones específicas de cada trabajo. En cualquier circunstancia debe considerarse que esta condición de trabajo puede acarrear más riesgos como: Atmósferas con limitado flujo de oxígeno, iluminación inadecuada, exposición a otros riesgos como proyección del ruido o vibraciones y riesgos ergonómicos (Builders, 2020).

Asimismo, el del Instituto Nacional de Salud y Seguridad en el Trabajo (2024), manifiesta que estos espacios de trabajo se asocian con actividades no rutinarias en donde el ingreso se lleva a cabo de manera esporádica y en períodos de duración corta. Estos recintos pueden ser abiertos como pozos, depósitos, bolsas de sedimentación y cerrados como túneles, cisternas, reactores, zonas de refrigeración, entre otras.

2.2.4.2 *Falta de orden y limpieza*

El orden y limpieza en cualquier tipo de actividad constituye un elemento significativo para garantizar un nivel básico de seguridad en el trabajo. En este sentido, la inadecuada gestión de organización, así como, los procedimientos de trabajo inadecuados, ilimitada recolección de residuos de trabajo y pisos resbalosos, constituyen factores de riesgo que pueden acarrear diversos tipos de daños y accidentes en el trabajador como son los golpes, cortes, choques y caídas en el mismo nivel (INSHT, 1998). Para contribuir a la construcción de un espacio ordenado y limpio se sugiera tomar las siguientes medidas de actuación:

- Desechar o reubicar los insumos, materiales o herramientas que ya no se utilizan.
- Almacenar y ubicar las herramientas y/o materiales de manera que se puedan localizar fácilmente.
- Promover una cultura de ensuciar menos y limpiar en cada actividad (Builders, 2020).

2.2.4.3 *Golpes contra objetos*

De acuerdo con la Unidad de Prevención de Riesgos Laborales (2020), un escenario de golpes contra objetos se presenta cuando un trabajador se desarrolla dentro de su puesto de trabajo en actividades dinámicas y choca furtivamente contra un objeto, material, mobiliario, paquetes, entre otros que pueden o no estar en movimiento. Para prevenir la materialización de estos riesgos, las actuaciones recomendadas para el desarrollo de actividades son:

- Mantener la concentración y visibilidad libre en todo momento, especialmente cuando se moviliza material de un lugar a otro para evitar golpear a alguien.
- Mantener espacios libres para el desplazamiento tanto en los puestos de trabajo como en las vías de circulación.
- Promover el orden y limpieza en todo momento de la jornada laboral.
- Emplear herramientas de señalización, especialmente en puertas transparentes Unidad de Prevención de Riesgos Laborales (2020).

2.2.4.4 Cortes con herramientas

Corresponde a la probabilidad de que el trabajador resulte con una herida o lesiones a causa del corte con algún objeto o herramienta de trabajo que funciona en contra de la fuerza de gravedad, generalmente en esta categoría que consideran herramientas manuales o material con potencial para ocasionar heridas o pinchazos. En este sentido una adecuada selección y compra de las herramientas es la primera medida preventiva de accidentes, no obstante, también es crucial desarrollar adecuados métodos de trabajo y contar con la formación y experiencia suficiente (INSHT, 2016).

2.2.4.5 Atrapamiento con máquinas

Es debido por zonas formadas por dos objetos que se mueven juntos, de los cuales al menos uno, rota como es el caso de los cilindros de alimentación, engranajes, correas de transmisión, etc. Las partes del cuerpo que más riesgo corren de ser atrapadas son las manos y el cabello, también es una causa de los atrapamientos y de los arrastres la ropa de trabajo utilizada, por eso para evitarlo se deben usar ropa ajustada para evitar que sea enganchada y proteger las áreas próximas a elementos rotativos (INSHT, 2016).

2.2.4.6 Caídas de herramientas

Esta comprendido por los sucesos en dónde los objetos, materiales, sustancias o herramientas caen de una determinada altura, ya sea que este siendo manipulado o no por el trabajador, se considera un riesgo para la salud y seguridad del individuo si el objeto cae cerca o sobre o la persona. Generalmente estos riesgos están asociados a una inadecuada disposición del espacio de trabajo, ineficaz diseño del puesto o por factores humanos como el limitado conocimiento de los procesos (Builders, 2020).

2.2.4.7 Piso irregular o resbaladizo

El riesgo de exposición a un suelo con superficie irregular o resbalosa puede verse vinculada con el orden y limpieza del área de trabajo, con las condiciones específicas de trabajo, métodos de trabajo y constituye uno de los desencadenes de las caídas en el mismo nivel sumado con el factor personal debido a tropiezos (INSHT, 2016).

2.2.4.8 Trabajos en altura

Constituye uno de los riesgos inminentes del sector de la construcción, es esencial abordarlo debido a la cantidad del nivel de incidencia en materialización del peligro del trabajo en altura, y más aún por las consecuencias graves que acarrea. En trabajos que involucren el trabajo en alturas es esencial mantener una evaluación de riesgos periódica de modo que se puedan minimizar los riesgos y eliminar los peligros en la medida de los posible. Además, estos análisis continuos permitirían adaptar las actividades para aplicar métodos seguros y proporcionar medidas preventivas como los equipos de protección personal y colectivos (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo , 2020).

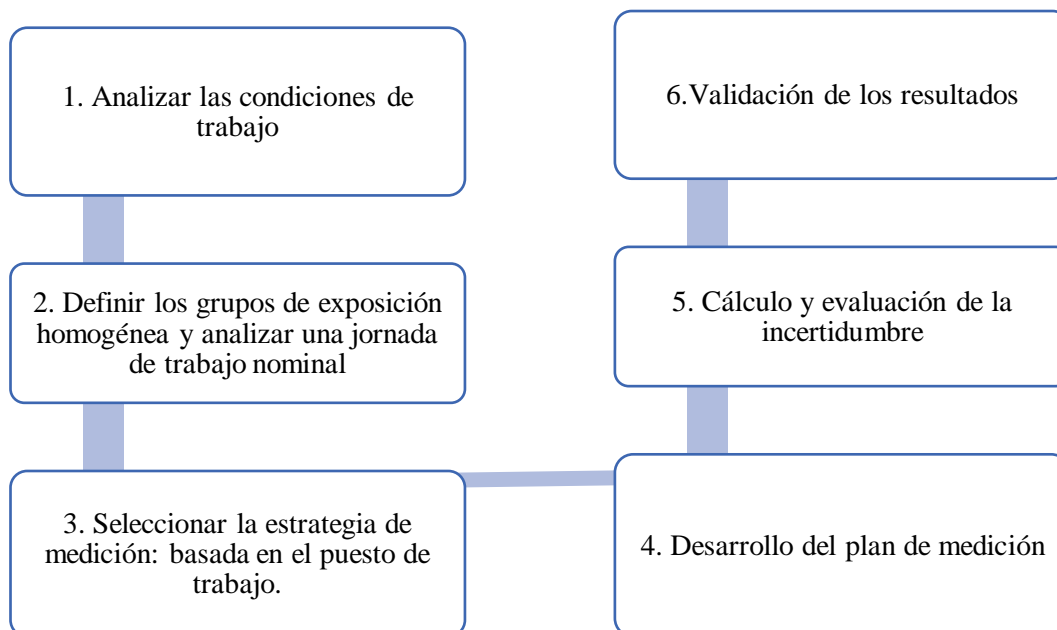
2.2.5 Medición de factores de riesgo físicos

2.2.5.1 Medición de ruido

En el presente trabajo se ha tomado en cuenta la Norma Técnica de Prevención NTP 951, 2012, en la que se detalla el siguiente proceso:

Figura 2.

Procedimiento para la medición de ruido



Fuente: Norma Técnica de Prevención NTP 951 (2012).

En la figura N°2, se detalla el proceso esquemático para evaluar de forma correcta el ruido, en la que se especifican directrices que pueden ser adoptadas por diferentes empresas o áreas específicas.

Para seleccionar la estrategia de medición se debe tomar en cuenta los siguientes criterios:

Tabla 3.

Criterios de cada estrategia

Estrategia	Detalle
Basada en la tarea	Se realiza en la jornada laboral, clasificando n número determinado de tareas, es decir medidas de forma independi
Basada en el puesto de trabajo	Se realiza a los trabajadores que realizan sus actividades en puestos de trabajo
Jornada completa	Se realiza en el transcurso de toda la jornada laboral

Fuente: Norma Técnica de Prevención NTP 951 (2012).

Cabe mencionar que en el presente trabajo de investigación se utilizó la estrategia basada en el puesto de trabajo ya que esta estrategia es útil cuando no es sencillo describir el patrón de trabajo y dividirlo en tareas bien definidas. También se aplica cuando no resulta práctico llevar a cabo un análisis de las condiciones de trabajo muy detallado y, por lo tanto, no es necesario un conocimiento de las mismas tan exhaustivo.

Los límites máximos permisibles de exposición al ruido son los siguientes:

Tabla 4.

Nivel Sonoro Tiempo de exposición por jornada/hora

Nivel de exposición al ruido	Tiempo máximo permisible de exposición
85 dB(A)	8 horas
90 dB(A)	4 horas
95 dB(A)	2 horas
100 dB(A)	1 hora
110 dB(A)	30 minutos
115 dB(A)	15 minutos

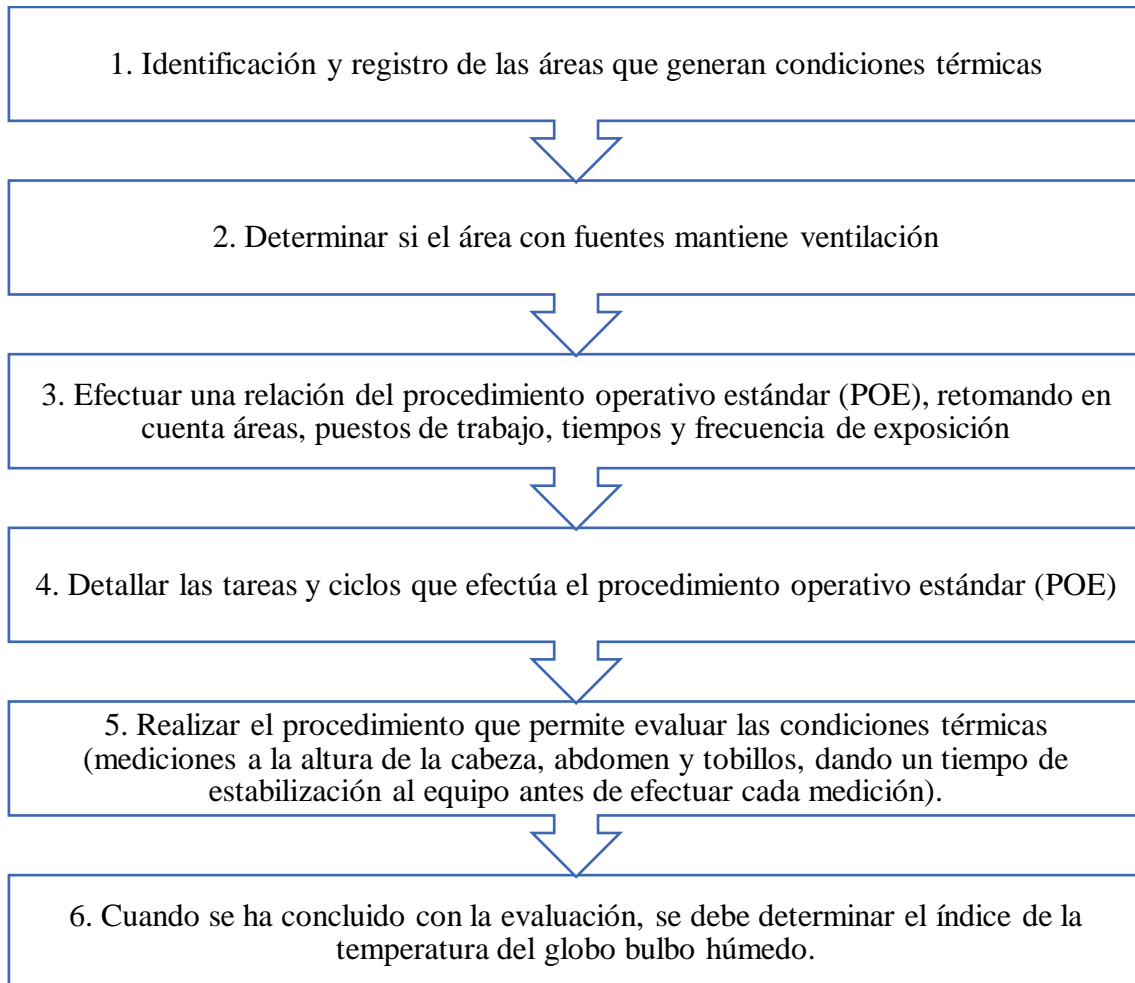
Fuente: Decreto ejecutivo 2393

2.2.5.2 Medición de estrés térmico

Para determinar los valores de estrés térmico se ha considerado el procedimiento sugerido en la norma NOM-015-STPS:2001, detallado a continuación:

Figura 3.

Procedimiento para la medición de estrés térmico



Fuente: NOM-015-STPS:2001

En la figura anterior, se detalla una serie de procesos necesarios recomendados por la regulación emitida por la Secretaría de Trabajo y Previsión Social, a fin de obtener valores correspondientes a estrés térmico y tomar decisiones de acuerdo a los resultados.

Además, establecen las siguientes fórmulas:

Tabla 5.

Fórmulas para determinar valores de estrés térmico

Parámetro	Fórmula
Medición en el interior/exterior sin carga solar	$I_{tgbh} = 0.7tb_{bhn} + 0.3t_g$
Medición en el exterior con carga solar	$I_{tgbh} = 0.7tb_{bhn} + 0.2t_g + 0.1t_s$
	$I_{tgbh \text{ promedio}} = \left[\frac{I_{tgbh \text{ cabeza}} + 2I_{tgbh \text{ abdomen}} + I_{tgbh \text{ tobillos}}}{4} \right]$
Donde:	
Temperatura del globo bulbo húmedo promedio	$I_{tg \text{ bh cabeza}}$: índice de temperatura del globo bulbo húmedo, medido en la región de la cabeza
	$I_{tg \text{ bh abdomen}}$: índice de temperatura de globo húmedo, medido en la región del abdomen.
	$I_{tg \text{ bh tobillos}}$: índice de temperatura de globo húmedo medido, en la región de los tobillos.

Fuente: NOM-015-STPS:2001

Los límites máximos permisibles de exposición son:

Tabla 6.

Límites permisibles de exposición a condiciones térmicas elevadas.

Temperatura máxima en °C de I_{tgbh}			Porcentaje del tiempo de exposición y de no exposición	
Régimen de trabajo			Exposición	Recuperación en cada hora
Ligero	Moderado	Pesado		
30.0	26.7	25.0	100%	
30.6	27.8	25.9	75%	25%
31.7	29.4	27.8	50%	50%
32.2	31.1	30.0	25%	75%

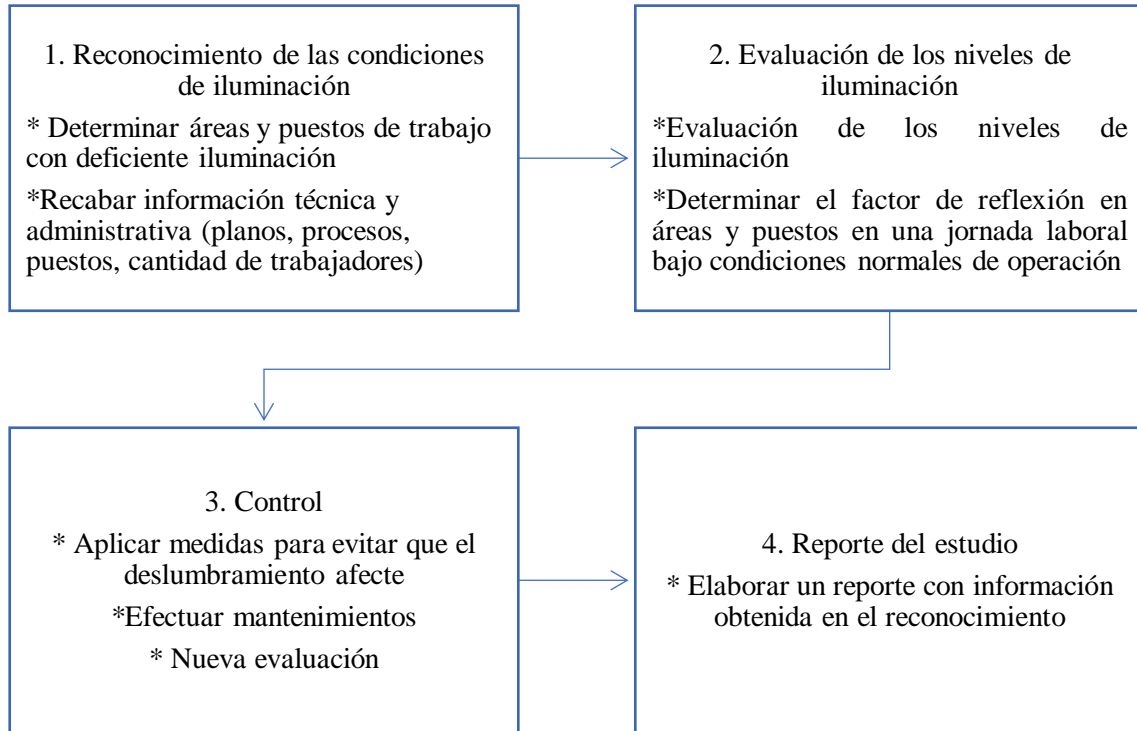
Fuente: NOM-015-STPS:2001

2.2.5.3 Medición de iluminación

En el presente trabajo se ha tomado en cuenta la Norma mexicana NOM-025-STPS-1999, en la que se especifica las condiciones de iluminación en lo centro de trabajo, tomando en cuenta el siguiente proceso:

Figura 4.

Proceso para la medición de iluminación



Fuente: NOM 025 – STPS (1999).

La figura anterior presenta los requisitos mínimos a los que deben sujetarse para obtener valores de iluminación concretos y garantizar las condiciones de trabajo seguras y saludables en diversos ambientes en una empresa.

Tabla 7.

Niveles mínimos de iluminación

Área de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (Lux)
Exteriores	20
Interiores	50
Servicios al personal	200
Talleres	300
Talleres de precisión	500
Talleres de alta precisión	750
Áreas de procesos	1000
Áreas de procesos de gran exactitud	2000

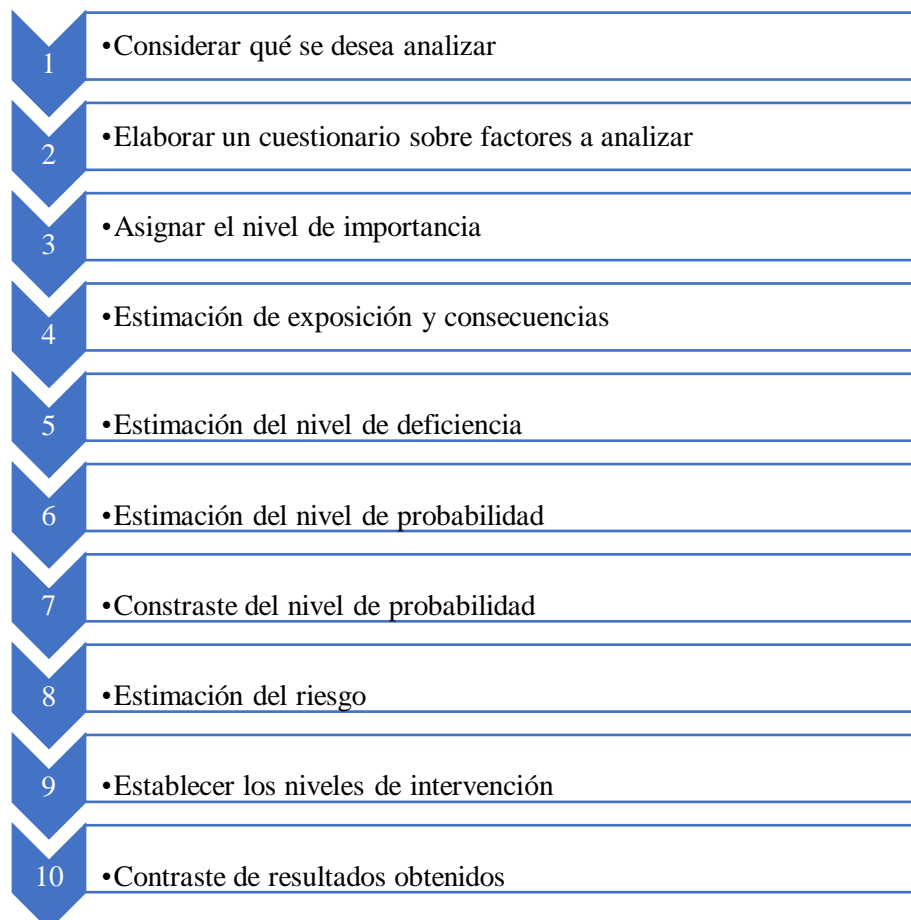
Fuente: NOM 025 – STPS (1999).

2.2.5.4 Medición de riesgo eléctrico

Para la medición del riesgo eléctrico se ha considerado la norma NTP 330, en la que se detalla el sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente, el procedimiento recomendado es el siguiente:

Figura 5.

Proceso para la medición de riesgo eléctrico



Fuente: NTP 330 (1982).

En la figura anterior, se puede apreciar la metodología para adquirir datos significativos para la valoración del riesgo eléctrico presente en diversos ámbitos laborales y a través de esto, emitir recomendaciones preventivas y reducir riesgos.

Para la determinación del riesgo es necesario considerar la siguiente tabla:

Tabla 8.*Niveles de eficiencia del sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente.*

Nivel de deficiencia	Valoración	Detalle
Muy deficiente (MD)	10	Se han detectado factores de riesgo significativos que determinan como muy posible la generación de fallos. Las medidas preventivas resultan ineficaces.
Deficiente (D)	6	Se ha detectado algún factor de riesgo significativo que debe ser corregido. Las medidas preventivas son apreciables.
Mejorable (M)	2	Se han detectado factores de riesgo de menor importancia. Las medidas preventivas son apreciables.
Aceptable (B)	-	No se ha detectado anomalía destacable alguna. El riesgo está controlado, no se valora.

Fuente: NTP 330 (1982).

Con la evaluación pertinente se obtendrán los niveles de riesgo detallados a continuación:

Tabla 9.*Niveles de intervención del sistema simplificado de evaluación de riesgos de accidente*

Nivel de intervención	NR	Descripción
I	4000-600	Situación crítica, corrección urgente
II	500-150	Corregir y adoptar medidas de control
III	120-40	Mejorar si es posible, sería conveniente justificar la intervención y su rentabilidad.
IV	20	No intervenir, salvo que un análisis más preciso lo justifique.

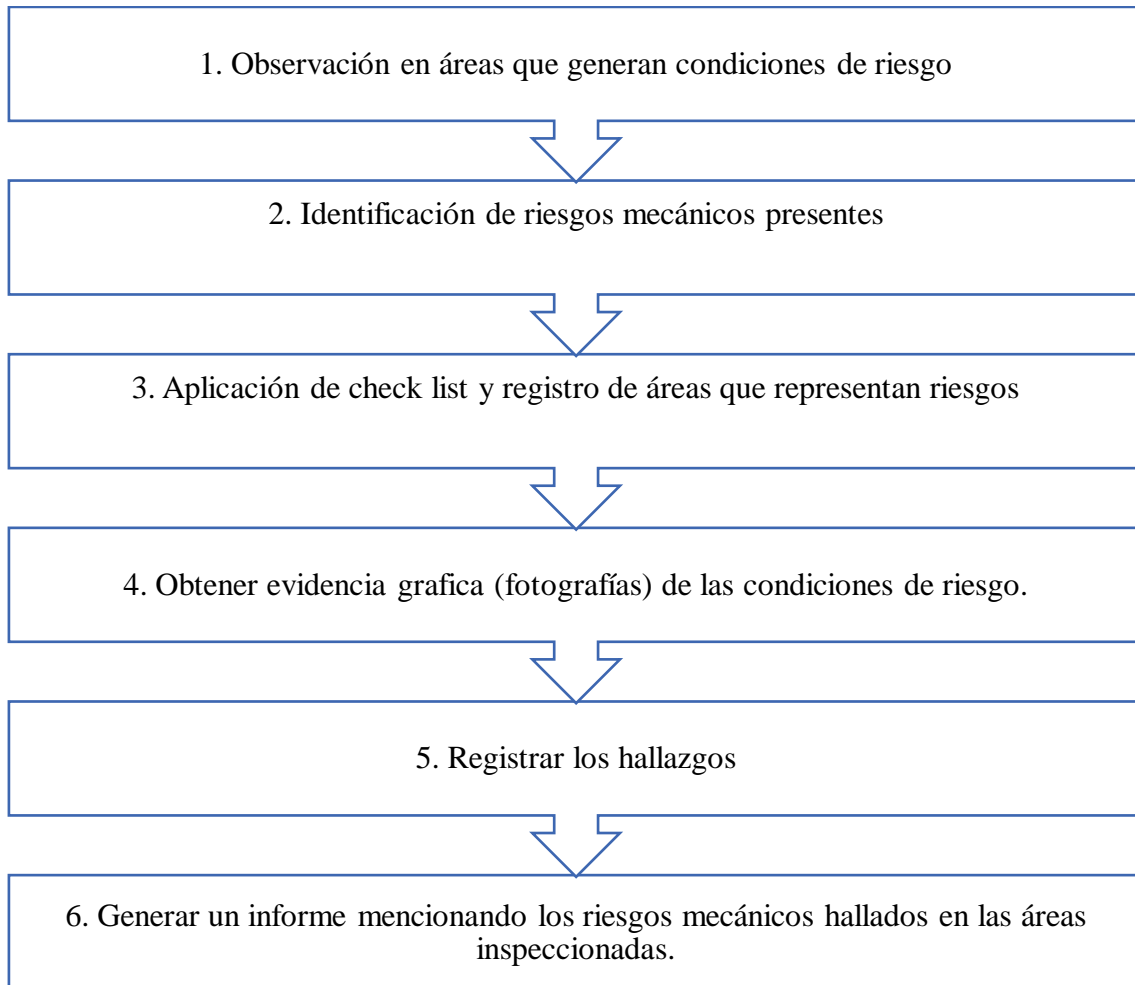
Fuente: NTP 330 (1982).

2.2.6 Medición de riesgos mecánicos

Para la medición de riesgos mecánicos no existe un procedimiento normado, más bien este se lo realiza por sentido común y en base a la pericia, el procedimiento recomendado es el siguiente:

Figura 6.

Proceso para la medición de riesgos mecánicos.



Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

2.2.7 Equipos de protección personal

Los implementos de protección personal garantizan la seguridad de los trabajadores en sus entornos laborales, evitando accidentes y preservando la salud. Es importante emplear el equipo apropiado según la naturaleza de la labor, ya que cada contexto laboral implica riesgos particulares. Por lo tanto, es esencial estar familiarizado con los diversos tipos de accesorios necesarios según la industria correspondiente (Villavicencio, 2019).








2.2.7.1 Clasificación

- **Protección de la cabeza**

Los cascos son utilizados con la finalidad de proteger la cabeza de los trabajadores frente a diferentes riesgos que se pueden dar un entorno laboral, con el propósito de señalar niveles o posiciones jerárquicas en una obra o industria se los clasifica de acuerdo con los siguientes colores:

Tabla 10.

Colores de cascos de acuerdo con el nivel jerárquico

Color	Nivel
	Gerencia, ingenieros, jefes y supervisores
	Operarios, ayudantes, obreros
	Operarios de carretera y electricistas
	Brigadas, bomberos, médicos
	Seguridad, higiene, personal médico
	Técnicos electricistas, pasantes
	Visitantes

Fuente: (Villavicencio, 2019).

Además, se utiliza el tipo de casco de acuerdo con la categoría de riesgo que identifica la organización:

Tabla 11.

Tipos de cascos de seguridad

Tipo de casco	Descripción
Tipo I	Son los básicos y proporcionan resguardo frente a impactos verticales.
Tipo II	Proporciona protección tanto en sentido vertical como lateral, y también incluye un barboquejo.
Clase G	Brinda resguardo contra el contacto eléctrico de baja intensidad.
Clase E	Evitan que el usuario experimente descargas eléctricas de alto voltaje.
Clase C	Tienen un precio asequible, pero carecen de resguardo eléctrico.
Especiales	Son utilizados por Bomberos o Rescatistas.

Fuente: (Villavicencio, 2019).

- **Protección respiratoria**

Estos dispositivos resguardan el sistema respiratorio del usuario en un entorno laboral, impidiendo la inhalación de atmósferas perjudiciales, debido a la existencia de sustancias nocivas tales como: partículas, gases o vapores, agentes biológicos o a la falta de oxígeno (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo , 2020).

Figura 7.

Equipos de protección respiratoria



Fuente: Servicio Ecuatoriano de Normalización, 2020.

- **Protección ocular**

Es necesario el uso de gafas de protección para proteger los ojos del usuario y están diseñadas con ventilación para prevenir el empañamiento. Estas gafas constan de una lente y un marco que incorpora un puente, creando así un espacio entre la lente y la cara del usuario. Un sistema de ventilación inferior permite el flujo de aire a ambos lados

del puente, mientras que también incluyen un sistema de ventilación superior en la parte superior del marco (Osorio , Jara, & Guerrero , 2020).

Figura 8.

Protectores oculares



Fuente: SECOES, 2015.

- **Protección auditiva**

Las medidas más efectivas para preservar la audición incluyen evitar la exposición a ruidos intensos, mantenerse alejado del ruido y disminuir el volumen. En situaciones donde estas opciones no son viables, se pueden utilizar protectores de oídos, como tapones u orejeras con protección auditiva. Estos dispositivos portátiles tienen la capacidad de reducir la intensidad del sonido que alcanza los oídos. La medida de la intensidad del sonido se expresa en decibelios. En términos generales, los sonidos que registran 70 decibelios ponderados A (dBA) o menos se consideran seguros (National Institutes of Health, 2022). Existen diversos tipos de protectores de oídos los cuales se detallan a continuación:

Figura 9.

Protectores auditivos



Tapones de espuma moldeables



Tapones premoldeados de alta fidelidad



Tapones auditivos semiaurales



Orejeras con protección auditiva

Fuente: (National Institutes of Health, 2022).

- **Protección de manos**

Numerosas ocupaciones demandan la protección de las manos debido a la posible exposición a sustancias químicas corrosivas, abrasivos, equipos eléctricos, puntos calientes de maquinaria, herramientas manuales y maquinaria específica. En consecuencia, resulta imperativo utilizar guantes como una medida de salvaguarda para las manos.

Los dispositivos de protección para manos desempeñan un papel fundamental en el equipo de protección personal (EPP), siendo de gran importancia para tu seguridad en el entorno laboral. Estos protectores están diseñados específicamente para prevenir quemaduras, cortaduras, golpes y rasguños en tus manos, muñecas y antebrazos. Ya sea que se desempeñen en la construcción o en cualquier otra labor que involucre el manejo de herramientas afiladas o materiales peligrosos, como serruchos o soldadoras, los protectores actúan como salvaguarda ante lesiones dolorosas no deseadas (ROGU, 2021).

Figura 10.

Protección para manos



Fuente: (ECOSEG, 2016).

- **Protección de pies**

El empleo de Equipos de Protección Personal (EPP) en los pies resulta esencial en cualquier actividad laboral con el propósito de mitigar riesgos y, en algunos casos, incluso preservar vidas. Existen diversos tipos de calzado de seguridad disponibles, y la elección entre ellos dependerá del tipo de trabajo que desempeñe el trabajador y de los riesgos predominantes, como la posibilidad de objetos contundentes caídos sobre los pies, riesgo de pinchazos, cortaduras, resbalones, deslizamientos, entre otros (Urbina, 2022).

Figura 11.

Protección para pies



Fuente: (ECOSEG, 2016).

Los zapatos comúnmente utilizados para evitar percances laborales son los siguientes:

Tabla 12.

Tipo de zapato de seguridad

Tipo de zapato	Descripción
Zapatos con puntera protectora	También definidos como "calzado de seguridad", son utilizados en entornos donde hay peligro de caída y rodadura de objetos. Su uso especialmente es en construcción y actividades que involucran tareas intensas.
Zapatos conductores de electricidad	Se diseñan con el propósito de disipar la electricidad estática acumulada en el cuerpo del usuario, previniendo así la generación de chispas estáticas que podrían ocasionar la ignición de materiales o gases explosivos.
Zapatos para riesgos eléctricos o aislados	Presentan similitudes significativas con los zapatos de seguridad, diferenciándose principalmente en el material aislante utilizado, que consiste en cuero o corcho fabricado con una mezcla de goma.

Fuente: (ECOSEG, 2016).

2.2.8 Seguridad y salud ocupacional

Se puede definir como un procedimiento esencial que todas las organizaciones deben incorporar para salvaguardar y prevenir accidentes que puedan poner en riesgo el bienestar de los trabajadores. En este sentido, existen directrices a nivel internacional y marcos legales nacionales que deben seguirse rigurosamente, estableciendo la forma en que deben llevarse a cabo estas prácticas, así como las responsabilidades específicas tanto del empleador como de los empleados (Lema, Quevedo, & Ochoa, 2021).

2.2.9 Métodos para evaluar riesgos laborales

2.2.9.1 Método de William Fine

William Fine utiliza un enfoque basado en algoritmos matemáticos para evaluar el análisis de riesgos. Este método implica asignar porcentajes a diversos criterios y luego multiplicarlos entre sí para determinar la magnitud de los riesgos (Altamirano, 2022). Para la estimación de exposición, probabilidad y consecuencias Fine considera lo siguiente:

Tabla 13.

Escalas de valoración para el método de William Fine

VALORACIÓN	DETALLE
	CONSECUENCIA
100	Catástrofe, numerosas muertes, grandes daños, quebranto en la actividad
50	Varias muertes
25	Muertes, daños materiales
15	Lesiones extremadamente graves
5	Lesiones con baja gravedad
1	Pequeñas heridas, golpes, daños pequeños
	PROBABILIDAD
10	Resultado más posible y esperado
6	Es completamente posible, no sería nada extraño, 50% posible
3	Sería una secuencia o coincidencia rara
1	Sería una coincidencia remotamente posible
0,5	Extremadamente remota pero concebible
0,1	Prácticamente imposible
	EXPOSICIÓN
10	Continuamente (Muchas veces al día)
6	Frecuentemente (1 vez al día)
3	Ocasionalmente (1 vez a la semana)
2	Irregularmente (1 vez al mes)
1	Rara vez
0,5	No se conoce que haya ocurrido

Fuente: Ministerio de Relaciones Laborales

Grado de peligrosidad

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

Tabla 14.

Interpretación del grado de peligro

$0 < GP < 18$	Bajo
$18 < GP < 85$	Medio
$85 < GP \leq 200$	Alto
$GP > 200$	Crítico

Fuente: Ministerio de Trabajo

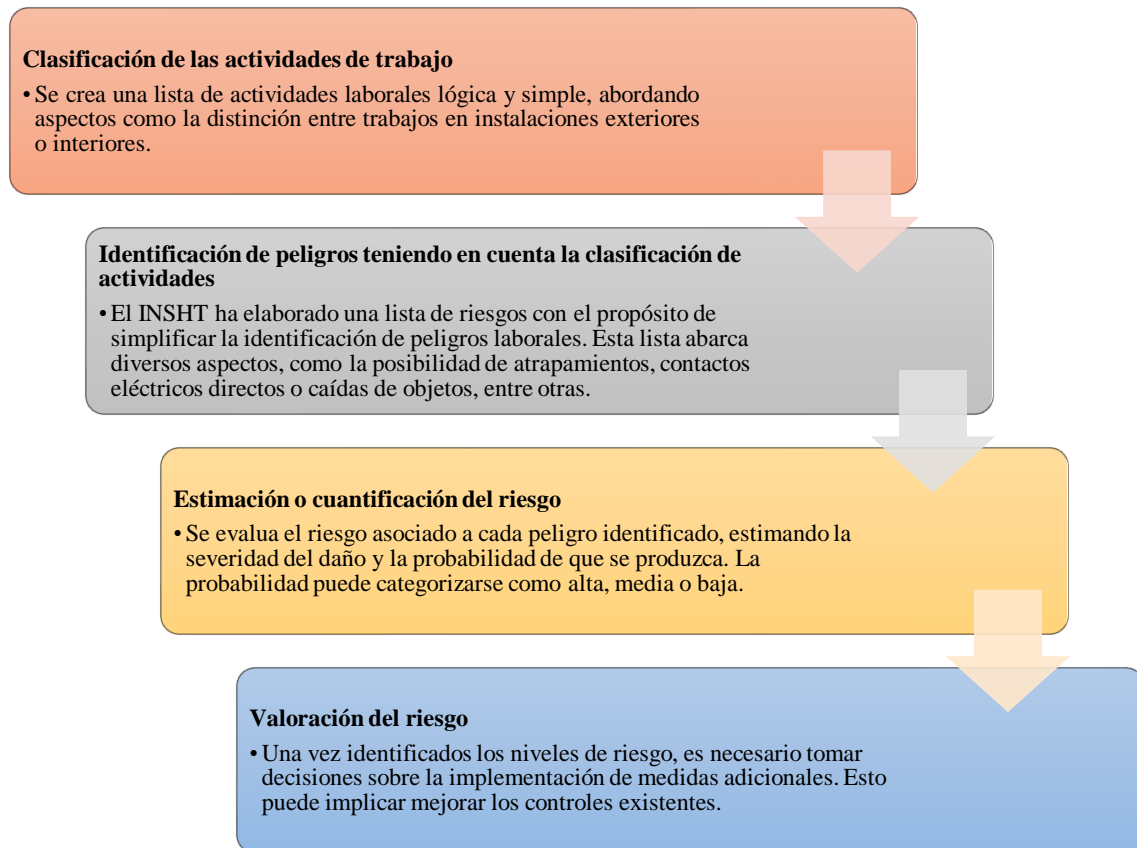
2.2.10 Método INSHT

Establece un método de evaluación de riesgos originado por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), actualmente conocido como INSST. Es una institución española que se encarga de promover la mejora de las condiciones de trabajo y prevención de riesgos laborales; por tal motivo, ha desarrollado un método sistemático para identificar, analizar y gestionar los riesgos asociados con las actividades que se promueven en un entorno laboral.

Este método inicia con la clasificación de las tareas laborales seguido por la recopilación exhaustiva de datos asociados con cada actividad. Posteriormente, se lleva a cabo un análisis de variables, donde se identifica los posibles peligros, magnitud de riesgos y finalmente, se valora para definir si son o no son tolerables (Universidad Internacional de Rioja (UNIR), 2020). Para una mejor apreciación se describe el siguiente proceso:

Figura 12.

Proceso método de evaluación de riesgos del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT)



Fuente: (Universidad Internacional de Rioja (UNIR), 2020).

Para la gestión de riesgos físicos y mecánicos en la fábrica de adoquines del GAD parroquial de Calpi, se ha considerado pertinente la aplicación de la metodología INSHT debido a que proporciona un enfoque integral para la evaluación de riesgos, es referente a nivel nacional e internacional y de fácil adaptación de acuerdo con las necesidades de cada empresa. Además, emite una estructura en la que se puede identificar, evaluar y gestionar los riesgos, con directrices que permiten cumplir con los estándares legales y normativos en temas de seguridad laboral, está centrada principalmente en la prevención y mitigación de riesgos para garantizar condiciones favorables.

Para la toma de decisiones, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo define los siguientes niveles de riesgo:

Tabla 15.

Niveles de riesgo

		Consecuencias		
		Ligeramente dañino (LD)	Dañino (D)	Extremadamente dañino (ED)
Probabilidad	Baja (B)	Riesgo trivial (T)	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)
	Media (M)	Riesgo tolerable (TO)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo importante (I)
	Alta (A)	Riesgo moderado (MO)	Riesgo importante (I)	Riesgo intolerable (IN)

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997).

La normativa toma en cuenta los siguientes criterios:

Probabilidad

Baja: el daño puede ocurrir rara vez

Media: el daño puede ocurrir en algunas ocasiones

Alta: el daño puede ocurrir siempre o casi siempre

Consecuencia

Ligeramente dañino: se pueden ocasionar daños superficiales pequeños

Dañino: ocasionan graves daños (Sordera, asma, laceraciones, quemaduras)

Extremadamente dañino: deja un daño grave (amputaciones, fracturas, lesiones)

Cuando se han definido los niveles de riesgo es necesario establecer una valoración con criterios detallados a continuación:

Tabla 16.

Valoración de riesgos para el método INSHT.

Riesgo	Acción y temporización
Trivial (T) Tolerable (TO)	No es necesario llevar a cabo una acción específica. No es necesario mejorar la acción preventiva, pero se deben explorar alternativas más rentables o mejoras que no generen una carga económica significativa. Se deben realizar verificaciones periódicas para garantizar la efectividad de las medidas de control.
Moderado (M)	Es necesario realizar esfuerzos para disminuir el riesgo, identificando las inversiones necesarias. Las medidas destinadas a reducir el riesgo deben ser implementadas dentro de un plazo específico. En situaciones donde un riesgo moderado está vinculado a consecuencias sumamente perjudiciales, se requerirá una acción adicional para evaluar con mayor precisión la probabilidad de daño. Esto servirá como base para determinar la necesidad de mejorar las medidas de control.
Importante (I)	Es necesario postergar el inicio del trabajo hasta que se haya disminuido el riesgo. Puede ser necesario destinar recursos significativos para gestionar el riesgo. Si el riesgo está relacionado con una tarea en curso, se debe abordar la situación en un plazo más breve que el necesario para riesgos de magnitud moderada.
Intolerable (IN)	No se debe iniciar ni proseguir con la labor hasta que el riesgo haya sido mitigado. Si resulta imposible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, se debe prohibir la realización del trabajo.

Fuente: (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 1997).

2.2.11 Definición de Plan

Se entiende como la intención de efectuar un proyecto, constituyéndose como una herramienta que facilita el planteamiento de objetivos y para ello se debe integrar una serie de actividades y responsabilidades; de modo que, se detallen las acciones que serán llevadas a cabo y la forma en que se pretende ejecutarlas (Arias & Erazo, 2021).

2.2.11.1 Plan de prevención de riesgos laborales

Es un conjunto de estrategias y medidas organizadas que una organización plantea con la finalidad de identificar, evaluar, controlar y prevenir los riesgos laborales que pueden generar inconvenientes en el entorno laboral. El plan debe integrar la estructura organizativa y generalidades, el plan debe ser aprobado por los directivos de la institución y plasmar la información de forma documental (Reuters, 2021).

- **Contenido del plan de prevención de riesgos laborales:**

Figura 13.

Contenido de un plan de prevención de riesgos laborales



Fuente: (Reuters, 2021).

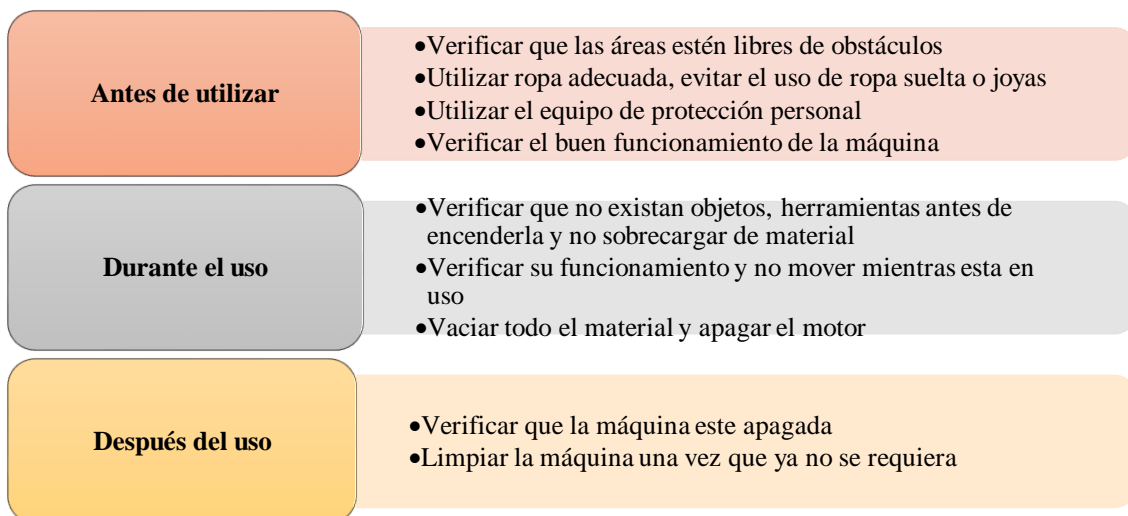
En la figura anterior se puede apreciar la estructura y lineamientos claves que son parte de un plan de prevención de riesgos laborales; todos son relevantes puesto que, permiten efectuar un análisis integral, en el que se detalle medidas preventivas acorde a la situación actual, para minimizar accidentes y enfermedades en los trabajadores.

2.2.12 Técnicas/usos para maquinaria de adoquines

- Batidora

Figura 14.

Técnicas y usos de la máquina batidora



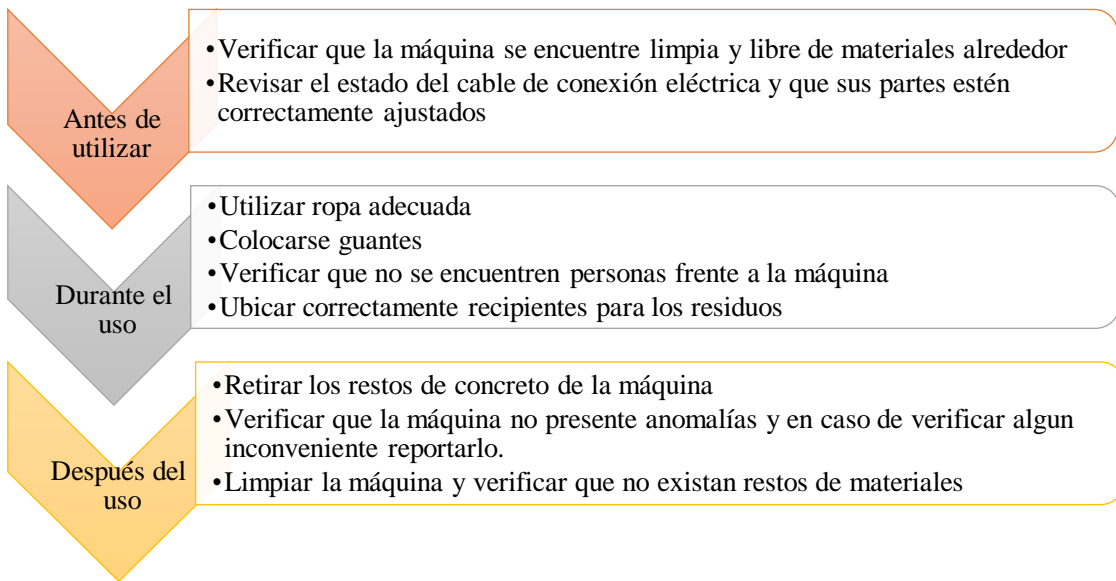
Fuente: (Zapata, 2020).

En la figura N°14, se describen las técnicas y usos recomendados para una de las máquinas que son parte de la fábrica de adoquines del GAD parroquial de Calpi, a fin de utilizar de forma correcta y evitar que existan accidentes a causa de una mala manipulación.

- **Prensadora**

Figura 15.

Técnicas y usos de la máquina prensadora



Fuente: (Universidad Veracruzana , 2020).

En la figura N°15 se detallan recomendaciones para antes, durante y después de utilizar la máquina prensadora, esto permite identificar la correcta operación, mantener en buenas condiciones y prevenir lesiones en los trabajadores.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo de investigación

El presente documento presenta un tipo de investigación descriptivo puesto que se analizan los riesgos físicos y mecánicos presentes en la fábrica de adoquines del GAD Parroquial de Calpi, con los resultados de las condiciones y realidad actual, se desarrolla un plan de prevención para precautelar la seguridad de los trabajadores, en el que se describe detalladamente las actividades que deben ejecutar para los diversos puestos distribuidos en la entidad; todo ello, con la finalidad de minimizar el nivel de riesgos físicos - mecánicos y propiciar una guía preventiva para el establecimiento de un entorno más seguro.

3.2 Diseño de investigación

Se identifica como un diseño no experimental ya que las variables del estudio no se manipulan y se diagnostican en su entorno natural. Además, no se ha formulado una hipótesis, puesto que el tema no requiere de comprobación estadística de datos, sino que se proporcionara a la empresa un manual preventivo para facilitar el desarrollo de sus actividades laborales.

3.3 Técnicas de recolección de datos

3.3.1 Encuesta

La encuesta fue una técnica que permitió recabar información relevante para obtener una perspectiva desde la parte de los trabajadores, está compuesta por un total de 10 preguntas cerradas para facilitar su aplicación, las cuales fueron planteadas principalmente con el objeto de identificar los riesgos físicos y mecánicos en cada uno de los puestos y consideración de molestias en su cuerpo (Ver Anexo A).

3.3.2 Observación

Esta técnica fue utilizada para completar los instrumentos investigativos para la recolección de información, en el que se requirió la asistencia a la fábrica y verificar ciertos aspectos detallados en lo siguiente:

3.3.2.1 Ficha de observación

Fue diseñada para verificar las actividades que realizan los trabajadores de la fábrica, condiciones tales como señalización, máquinas y herramientas que poseen en la actualidad y también identificar desde el punto de vista del autor los riesgos físicos y mecánicos que pueden existir en las instalaciones (Ver Anexo B).

3.3.2.2 Matrices para la medición de estrés térmico, luminosidad y ruido

En este caso, el diseño de estas matrices fue necesario para el registro de información acerca de los valores actuales que posee la fábrica respecto a factores como: ruido, estrés térmico/temperatura y luminosidad, y a través de ello conocer valores precisos para identificar los niveles de riesgos y consecuencias (Ver Anexo C).

3.4 Población de estudio

En la primera etapa del estudio se ha tomado en cuenta como población a los datos emitidos por parte de los trabajadores que integran la fábrica de adoquines del GAD Parroquial de Calpi, en una segunda etapa se consideran los datos obtenidos de mediciones realizadas en los puestos de trabajo, en este lugar se encargan de la producción 14 personas en 11 diferentes puestos de trabajo.

Tabla 17.

Detalle de los trabajadores y puestos

	PUESTO DE TRABAJO	Nº DE PERSONAS
1	Supervisor de producción	1
2	Guardia	1
3	Operario de prensadora	2
4	Ayudante de operador de prensadora	2
5	Operario de batidora	1
6	Ayudante de operador de batidora	1
7	Estibador	2
8	Bodeguero	1
9	Conductor de volqueta	1
10	Conductor de bobcat	1
11	Conductor de gallineta	1
	TOTAL	14

Fuente: GAD Parroquial Calpi

3.5 Muestra

En la segunda etapa de investigación se ha tomado en consideración como muestra una cierta cantidad de datos obtenidos a través de mediciones de ruido, estrés térmico e iluminación, cuyo número ha sido estimado según lo sugieren las diferentes normas según sea el caso.

3.6 Métodos de análisis

Para el análisis de datos se aplicó la metodología del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), con la que se evalúan los riesgos que pueden presentarse en los puestos de trabajo y clasificar como riesgos: trivial, tolerable, moderado, importante e intolerable; esto fue determinado de acuerdo con los resultados de las encuestas aplicadas a los trabajadores de la empresa tanto al personal de producción como administrativo y las fichas de medición aplicadas para el ruido y estrés térmico.

Para las mediciones de ruido se ha considerado el procedimiento sugerido por la Norma Técnica de Prevención NTP 951 y para el caso de estrés térmico, se ha tomado en cuenta la Norma NOM-015-STPS:2001.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Análisis de resultados de encuestas

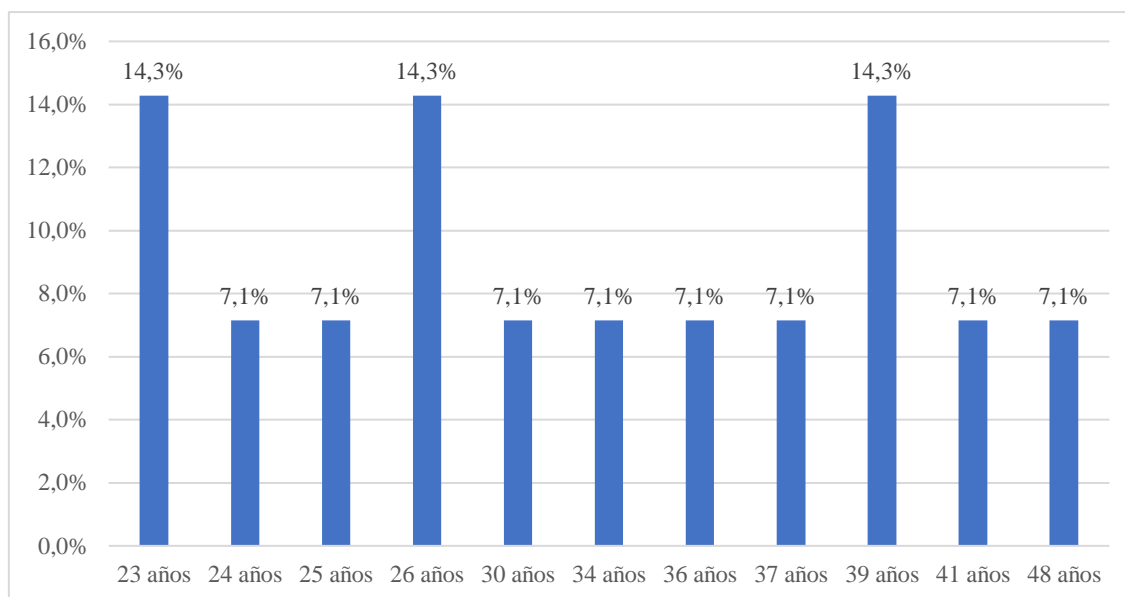
4.1.1 Características sociodemográficas

Mediante el instrumento de recolección de información se identificó que de los 14 colaboradores encuestados que conforman la Fábrica de adoquines del GAD Parroquial Calpi, el 100% (14) pertenecen al género masculino. Otras características sociodemográficas se describen a continuación:

Como se muestra en el Gráfico 1, la edad de los encuestados oscila entre 23 y 48 años. Se puede destacar que de los 14 trabajadores el 14,3% ;(2) tienen 23, 26 y 29 años. En el resto del rango de edad existe un 7,1% (1) trabajador por edad, tal como se detalla en la Tabla 9.

Gráfico 1.

Edad de los trabajadores



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Tabla 18.

Rango de edad de los trabajadores

Edad	Frecuencia	Porcentajes
23 años	2	14,3%
24 años	1	7,1%
25 años	1	7,1%
26 años	2	14,3%
30 años	1	7,1%
34 años	1	7,1%
36 años	1	7,1%
37 años	1	7,1%
39 años	2	14,3%
41 años	1	7,1%
48 años	1	7,1%
Total	14	100%

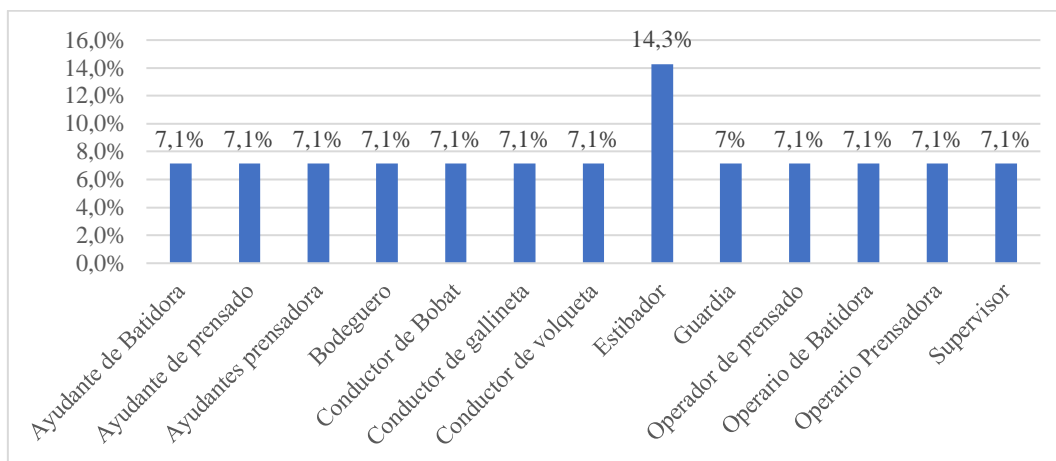
Fuente: Encuestas

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Con respecto a los puestos de trabajos, se identificó que cada uno de los colaboradores que representan el 7,1% del total de encuestados tienen cargos diferentes. A excepción del puesto de estibador dónde existe un porcentaje del 14,3% (2) de trabajadores, como se muestra en el siguiente Gráfico:

Gráfico 2.

Puestos de trabajo



Fuente: Encuestas

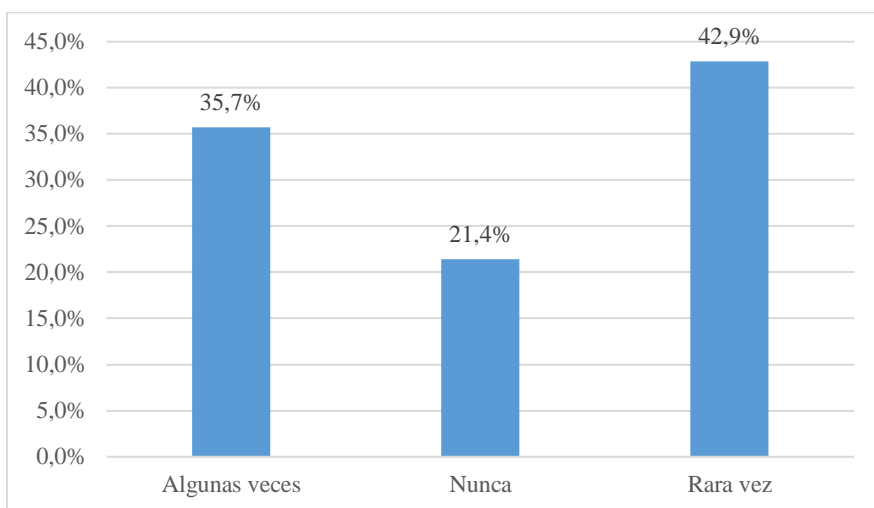
Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

4.1.2 Resultados de las interrogantes

Pregunta 1. ¿Con que frecuencia se producen accidentes dentro del área laboral?

Gráfico 3.

Resultados de la pregunta 1



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Tabla 19.

Tabulación de la pregunta 1

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Algunas veces	5	35,7%
Nunca	3	21,4%
Rara vez	6	42,9%
Total	14	100%

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Interpretación: de los 14 empleados encuestados, se puede destacar que el 42,9% (9) coinciden en que rara vez se presentan accidentes en el área operativa. Por otra parte, 35,7% (5) indicaron en que se presentan algunas veces y el restante 21,4% (3) indicaron que nunca. Entonces, se puede señalar que, de acuerdo con la percepción de los trabajadores, los accidentes en área operativa en general son limitados pues ocurre con poca frecuencia.

Pregunta 2. ¿Se han suscitado accidentes a causa de los siguientes factores: Mecánico y Físico?

Gráfico 4.

Resultados de la pregunta 2



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Tabla 20.*Resultados de la pregunta 2*

Factor	Sub Factores	Frecuencia	Porcentaje
Mecánico	Espacio físico reducido	7	50%
	Falta de orden y limpieza	10	71,4%
	Golpes contra objetos	11	78,6%
	Cortes con herramientas	5	35,7%
	Choques contra máquinas	8	57,1%
	Enganche-atrapamiento con máquinas	7	50%
	Caídas de herramientas	5	35,7%
	Piso irregular o resbaladizo	3	21,4%
	Caídas mismo nivel	10	71,4%
	Caído diferente nivel	2	14,3%
		Exposición al ruido	13
Físico	Temperatura Alta	12	85,7%
	Temperatura baja	12	85,7%
	Riesgo eléctrico	6	42,9%
	Exposición a vibraciones	5	35,7%

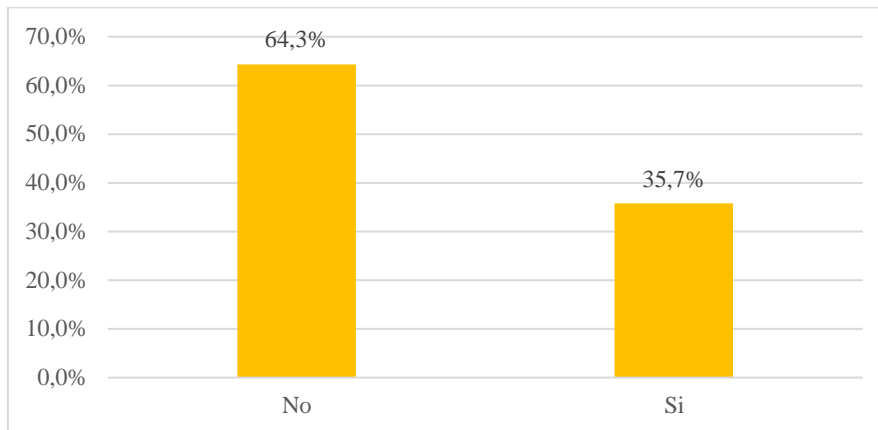
Fuente: Encuestas**Elaborado por:** Ruiz, Alejandro (2024)

Interpretación: se puede resaltar que existen más sub-factores de tipo mecánico a los cuáles se les atribuye la causa de accidentes en el trabajo, por ejemplo, el 78,6% (11) de los empleados mencionó a los golpes contra objetos, el 71,4% (10) mencionó la falta de orden y limpieza y caídas en el mismo nivel, el 57,1% (8) señaló a los golpes contra máquinas y el 50% (7) mencionó al espacio físico pequeño y enganche con maquinarias. Con respecto a los factores de riesgo físicos, el 92,9 % (13) de empleados mencionó la exposición al ruido, 85,7% (12) señaló a las temperaturas altas y bajas y un porcentaje menor señaló el riesgo eléctrico y exposición a vibraciones. Entonces se puede señalar que en esta área los riesgos de tipo mecánico representan un mayor problema.

Pregunta 3. ¿Considera su área de trabajo un lugar seguro?

Gráfico 5.

Resultados de la pregunta 3



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Tabla 21.

Tabulación de la pregunta 3

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
No	9	64,3%
Si	5	35,7%
Total	14	100%

Fuente: Encuestas

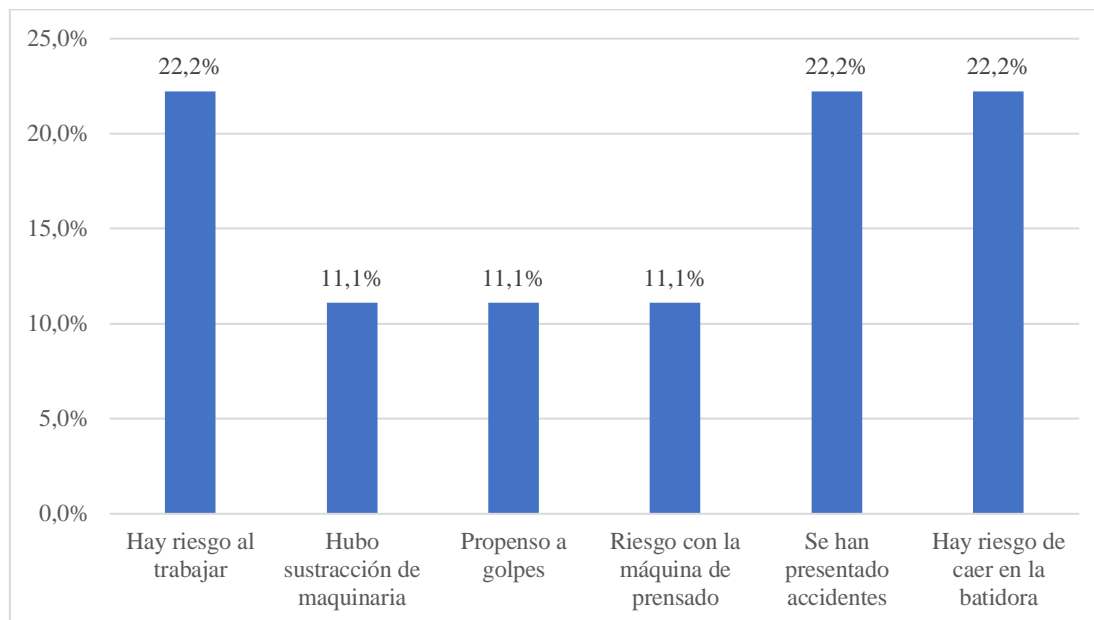
Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Interpretación: partiendo de un total de 14 encuestados se identificó que el 64,3% (9) consideran que su trabajo no es seguro mientras que el 35,7% (5) creen que su trabajo sí es seguro.

Justificación de la pregunta 3

Gráfico 6.

Justificación de la pregunta 3



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Tabla 22.

Tabulación justificada de la pregunta 3

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Hay riesgo al trabajar	2	22,2%
Hubo sustracción de maquinaria	1	11,1%
Propenso a golpes	1	11,1%
Riesgo con la máquina de prensado	1	11,1%
Se han presentado accidentes	2	22,2%
Hay riesgo de caer en la batidora	2	22,2%

Fuente: Encuestas

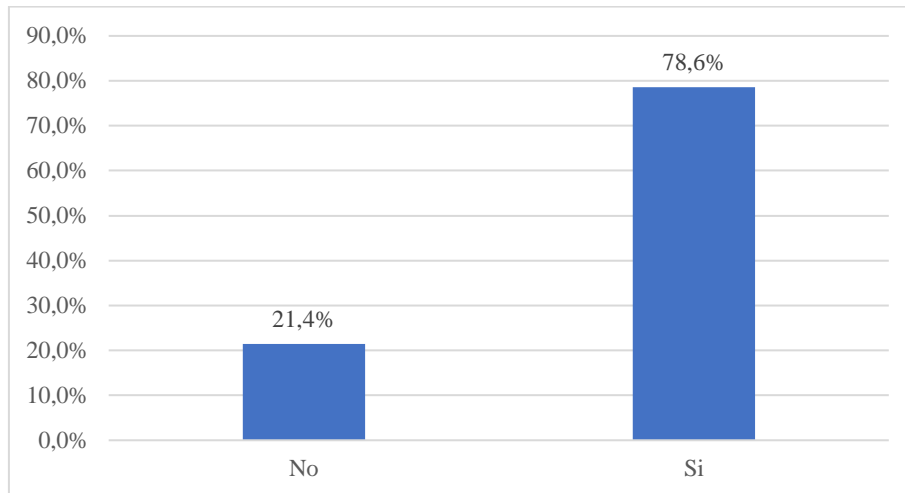
Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Interpretación: de los 9 empleados que consideran que su trabajo no es seguro se pudo identificar que el 22,2% (2) le atribuye la inseguridad al riesgo mismo del puesto, porque ya se han presentado accidentes y por hechos específicos como la posibilidad de caída en la batidora. Por otra parte, el 11,1% (1) le atribuye la causa de inseguridad a otros riesgos específicos de cada cargo.

Pregunta 4. ¿Considera que en su espacio de trabajo existe ruido molesto que afecte el desarrollo de sus actividades?

Gráfico 7.

Resultados de la pregunta 4



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Tabla 23.

Tabulación de la pregunta 4

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
No	3	21,4%
Si	11	78,6%
Total	14	100%

Fuente: Encuestas

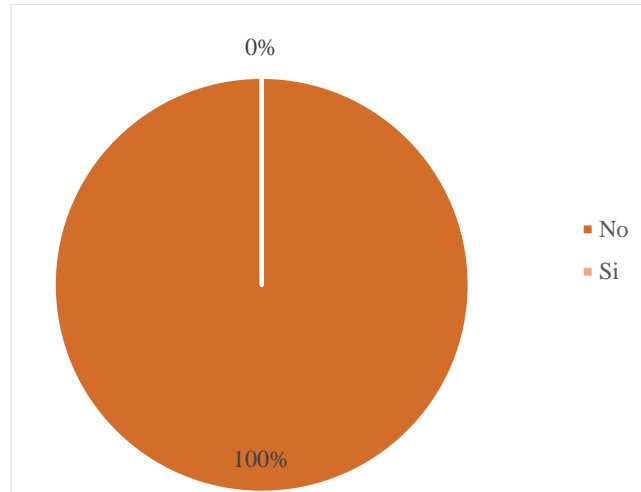
Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Interpretación: de un total de 14 colaboradores encuestados, el 78,6% (11) indicaron que en su lugar de trabajo presencian niveles de ruidos que influyen en sus actividades. En contraste, el 21,4% (3) respondieron que en su lugar de trabajo no existe ruido. Se puede destacar que en un porcentaje significativo de puestos el ruido es un factor que influye en sus actividades.

Pregunta 5. ¿Existe señalización que alerte los riesgos en cada área de trabajo?

Gráfico 8.

Resultados de la pregunta 5



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Tabla 24.

Tabulación de la pregunta 5

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
No	14	100%
Si	0	0%
Total	14	100%

Fuente: Encuestas

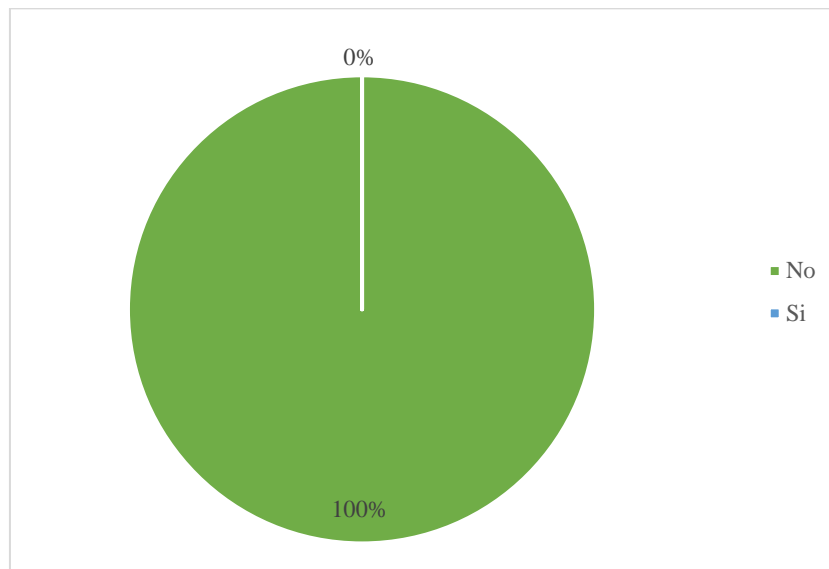
Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Interpretación: de los 14 trabajadores encuestados el 100% de colaboradores coinciden en que no existe señalética que indique los tipos de riesgos presentes en el área de trabajo. En base a estos datos se puede destacar la importancia de intervenir en la gestión de señalización de seguridad en el ambiente laboral.

Pregunta 6. ¿Considera usted que las instalaciones de la empresa son adecuadas en cuanto a seguridad industrial se refiere?

Gráfico 9.

Resultados de la pregunta 6



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Tabla 25.

Tabulación de la pregunta 6

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
No	14	100%
Si	0	0%
Total	14	100%

Fuente: Encuestas

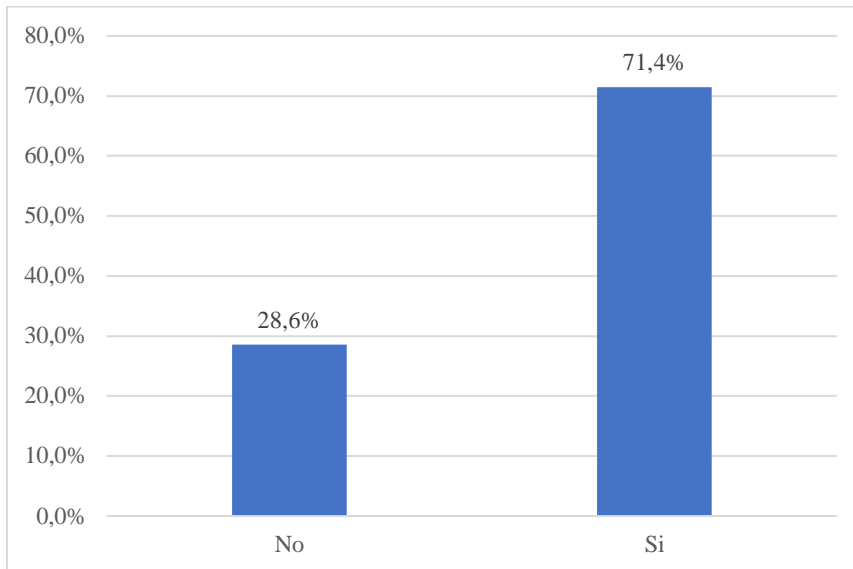
Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Interpretación: de un total de 14 encuestados, se identificó que el 100% de empleados perciben que las instalaciones no son las mejores en cuanto a seguridad industrial. En base a los resultados se puede mencionar que la infraestructura del puesto del trabajo requiere intervención para que cumpla con los lineamientos de seguridad industrial necesarios.

Pregunta 7. ¿Ha observado cables sueltos o deteriorados, instalaciones eléctricas en mal estado que representen un riesgo para quienes laboran en la fábrica?

Gráfico 10.

Resultados de la pregunta 7



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Tabla 26.

Tabulación de la pregunta 7

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
No	4	28,6%
Si	10	71,4%
Total	14	100%

Fuente: Encuestas

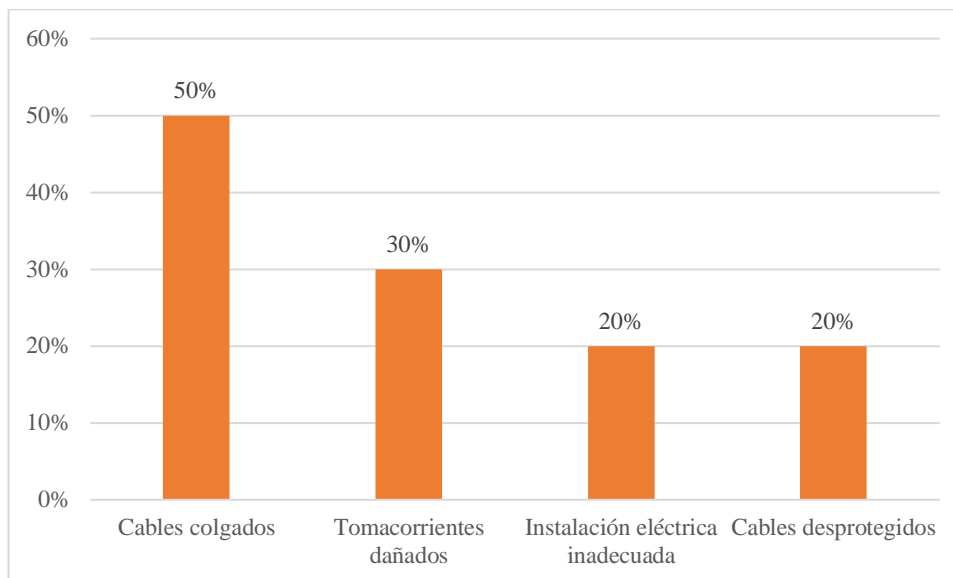
Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Interpretación: de los 14 empleados encuestados, el 71,4% (10) señalaron que si existen elementos relacionados con la infraestructura que representan un riesgo para los trabajadores de la fábrica. Un porcentaje mínimo del 28,6% (4) indicaron que no han identificado este tipo de riesgos.

Justificación de la pregunta 7

Gráfico 11.

Justificación de la pregunta 7



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Tabla 27.

Tabulación justificación de la pregunta 7

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
Cables colgados	5	50%
Tomacorrientes dañados	3	30%
Instalación eléctrica inadecuada	2	20%
Cables desprotegidos	2	20%

Fuente: Encuestas

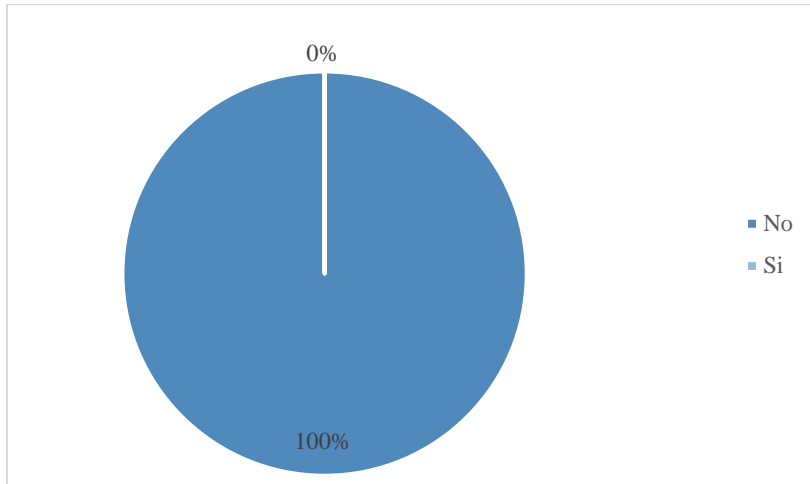
Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Interpretación: con respecto a los elementos de riesgo observados, de los 10 trabajadores que confirmaron la existencia de estos, el 50% (5) describieron que existen cables colgados, el 30% (3) mencionaron tomacorrientes dañados y el 20% (2) señalaron la presencia de cables desprotegidos y la inadecuada instalación eléctrica. Se puede señalar que la fábrica existe factores significativos de riesgo vinculados a la infraestructura que requiere atención inmediata.

Pregunta 8. ¿Ha recibido capacitaciones en temas de seguridad laboral?

Gráfico 12.

Resultados de la pregunta 8



Fuente: Encuestas

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Tabla 28.

Tabulación de la pregunta 8

Alternativas	Frecuencia	Porcentaje
No	14	100%
Si	0	0%
Total	14	100%

Fuente: Encuestas

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Interpretación: de un total de 14 colaboradores encuestados, el 100% coincidieron en que no han recibido capacitaciones relacionadas con temas de seguridad laboral. Por lo que, este aspecto de la capacitación requiere pronta intervención.

4.1.3 Diagrama de Pareto en base a las encuestas

Tabla 29.

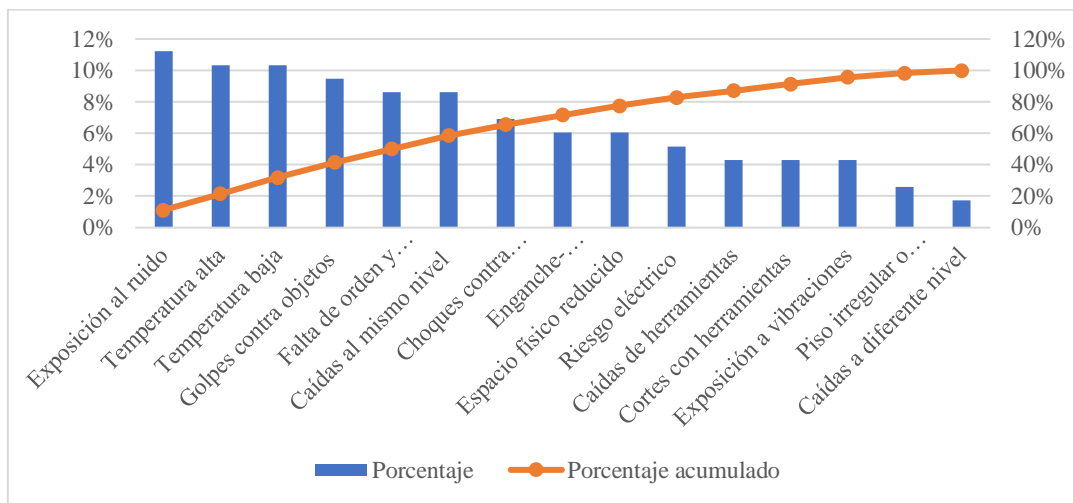
Datos para el diagrama de Pareto en base a las encuestas

Factores de riesgo físicos y mecánicos	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
Exposición al ruido	13	11%	11%
Temperatura alta	12	10%	22%
Temperatura baja	12	10%	32%
Golpes contra objetos	11	9%	41%
Falta de orden y limpieza	10	9%	50%
Caídas al mismo nivel	10	9%	59%
Choques contra máquinas	8	7%	66%
Enganche-atrapamiento con máquinas	7	6%	72%
Espacio físico reducido	7	6%	78%
Riesgo eléctrico	6	5%	83%
Caídas de herramientas	5	4%	87%
Cortes con herramientas	5	4%	91%
Exposición a vibraciones	5	4%	96%
Piso irregular o resbaladizo	3	3%	98%
Caídas a diferente nivel	2	2%	100%
Trabajos en altura	0	0%	-
Iluminación insuficiente	0	0%	-
Iluminación excesiva	0	0%	-
Exposición a radiaciones	0	0%	-
Ventilación insuficiente	0	0%	-
Humedad	0	0%	-

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Gráfico 13.

Diagrama de Pareto en base a las encuestas



Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Análisis:

Con la evaluación de riesgos efectuados a través de una encuesta en la fábrica de adoquines del Gobierno Autónomo Descentralizado de la parroquia Calpi se pudo identificar que existen 9 factores prioritarios que son parte del 80% del diagrama de Pareto; esto indica que, es necesario una intervención para disminuir el impacto negativo y de este modo, garantizar la seguridad y bienestar de los integrantes de la empresa. Los factores físicos prioritarios son la exposición al ruido en el espacio laboral lo cual genera inconvenientes de salud auditiva, exposición a temperaturas altas generando fatiga constante a causa de la deshidratación en los colaboradores y en algunas ocasiones la temperatura es baja debido a las condiciones climáticas de la zona o la presencia de neblina dado que las actividades se realizan en un ambiente al aire libre. Los otros factores que afectan de manera directa en la seguridad y desempeño de los trabajadores son riesgos mecánicos y hacen referencia a: golpes contra objetos, falta de orden y limpieza, caídas al mismo nivel, choques contra máquinas, enganche/atrapamiento con máquinas y espacio físico reducido, razón por la cual, se ha visto necesario mejorar las condiciones actuales de la fábrica, integrando la propuesta de un plan de prevención que permitan organizar un entorno de trabajo saludable.

La situación actual de la fábrica en cuanto a prevención de riesgos es deficiente ya que, al ser una empresa joven, y que no cuenta con quien los guíe en temas de seguridad laboral venían operando sin ofrecer las condiciones adecuadas a sus colaboradores incrementando la probabilidad de que sufran algún tipo de accidente.

4.2 Identificación de riesgos por puesto de trabajo

4.2.1 Cantidad de riesgos

Tabla 30.



Evaluación de riesgos con la metodología INSHT

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS INSHT POR ÁREA Y PUESTO DE TRABAJO																									
Área	Puesto	Actividades	Riesgos mecánicos											Riesgos físicos						Total de riesgos evaluados por puestos de trabajo					
			1. Espacio físico reducido	2. Falta de orden y limpieza	3. Golpes contra objetos	4. Cortes con herramientas	5. Choques contra máquinas	6. Enganche/Atrapamiento con máquinas	7. Caídas de herramientas/máquinas	8. Piso irregular o resbaladizo	9. Trabajos en altura	10. Caídas al mismo nivel	11. Caídas a diferente nivel	1. Exposición al ruido	2. Temperaturas altas	3. Temperaturas bajas	4. Iluminación insuficiente	5. Iluminación excesiva	6. Exposición a radiaciones		7. Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica	8. Exposición a vibraciones	9. Ventilación insuficiente	10. Humedad	
PRODUCCIÓN/OPE RATIVA	Operario de prensadora	1	Manipular la máquina que compacta el material dando lugar a los adoquines	X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X			X	X			13	
		2		X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X			X	X				13
	Operario de batidora		Accionamiento de la batidora y suministro de materia prima		X	X		X			X		X	X	X										9
		1		X	X	X	X	X	X	X			X		X	X	X			X	X				13

4.2.2 Riesgos mecánicos

Tabla 31.

Identificación de riesgos mecánicos

Riesgo	Grafico	Descripción
Falta de orden y limpieza	 A photograph of an industrial floor area. In the foreground, there is a pile of wooden planks and a long wooden log lying on the ground. In the background, there are stacks of materials and some machinery. Two red circles are drawn around the debris in the foreground and a pile of materials in the background.	Objetos ajenos al proceso productivo en el piso, tableros fuera de lugar, presencia de plasticos y fundas de cemento.
Golpes contra máquinas	 A photograph showing several workers operating a large industrial press machine. The machine is yellow and black. Two red circles are drawn around protruding parts of the machine: one around a vertical post and another around a horizontal bar. A yellow warning sign is visible on the machine.	Se han suscitado golpes contra partes salientes de la máquina prensadora.

Piso Irregular o resbaladizo



Piso resbaladizo debido a la presencia de material petreo y falta de calzado de seguridad.

Caídas a diferente nivel



Riesgo de caída debido a que no se cuenta con un pasamanos, ni se utiliza un arnes de seguridad.

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Nota: los riesgos mecánicos que han sido identificados en la fábrica de adoquines son: falta de orden y limpieza, golpes contra máquinas, piso irregular, caídas a diferente nivel, esto en base a observación y la aplicación de un checklist.

Tabla 32.

Identificación de riesgos mecánicos con la batidora

LISTA DE CHEQUEO DE RIESGOS MECÁNICOS						
Nombre de la empresa: Fábrica de adoquines del GAD parroquial Calpi. Área: Producción Máquina: Batidora						
Condición	Variable a verificar	Cumple			Observaciones	Recomendaciones
		Si	No	NA		
Sistemas de transmisión y partes móviles	Adecuada utilización de guardas en partes móviles y sistemas de transmisión	X			La batidora cuenta con su respectiva guarda que cubre el motor	
	Los puntos de peligro están correctamente señalizados		X		Se evidencia falta de señalización	Se recomienda colocar señalización en esta área.
Punto de operación	Los puntos de operación cuentan con dispositivos de seguridad.	X			Se requiere mejorar esta condición	Concientizar la importancia del uso de dispositivos para evitar accidentes.
	Los puntos de peligro y partes en movimiento están correctamente señalizados		X		No se cuenta con señalización.	Se recomienda la adquisición y colocación de señalética.
	Se utiliza herramientas para alimentar la máquina	X				Se recomienda limpiar las herramientas posteriores a su utilización.
	La operación de carga de materia prima representa peligro para los operarios	X			Existe riesgo de caída al cargar con materia prima la batidora	Se recomienda mejorar las condiciones de esta área, así como la utilización de equipos de seguridad.

	El puesto de trabajo se encuentra libre de materiales o elementos que dificulten el desarrollo de la operación.	X				Se recomienda mantener una cierta distancia cuando la máquina está en funcionamiento.
Órgano de mando	Mandos visibles, de fácil alcance, identificados claramente, localizados lejos de zonas de peligro.		X		Falta de fijación del mando que activa la máquina.	Se sugiere fijar el mando de activación de la máquina para facilitar su uso.
	El accionamiento es posible solo de manera intencionada	X				El pulsador de activación de la máquina se encuentra en buenas condiciones.
	Los paros de emergencia se quedan bloqueados	X				El pulsador de parada de emergencia está en buenas condiciones.
	Son visibles las zonas de peligro de la máquina desde el punto de mando del operador	X			Se tiene una buena visibilidad desde el punto de mando.	
	Existen paradas de emergencia adicionales cerca de los puntos de peligro		X		Solo se cuenta con una parada de emergencia, junto al mando de activación	Se recomienda dotar de otras paradas de emergencia para esta máquina.
	Cables y conexiones eléctricas están bien canalizadas		X		Se observa cables colgados, fuera de lugar	Revisarlas conexiones y realizar una adecuada canalización de los cables.
	Cables y conexiones eléctricas están adecuadamente aisladas.	X			Las conexiones de esta maquinaria se encuentran bien aisladas.	
Herramientas manuales	Se observa herramientas en buen estado	X			Los trabajadores cuentan con herramientas adecuadas	

	Existe la cantidad adecuada de herramientas para la realización del trabajo	X			Si se cuenta con las herramientas suficientes.	
	Las herramientas utilizadas son de buena calidad	X			Se evidencia la utilización de herramientas de buena calidad.	
	Se cuenta con un lugar adecuado para el almacenamiento de herramientas	X			Existe una bodega para el almacenamiento de herramientas posterior a su uso.	
Comportamiento	Utilización de los elementos de protección necesarios		X		No se cuenta con elementos de protección	Se recomienda la adquisición de elementos de protección detallados en la propuesta.
	Operarios libres de accesorios (anillos, cadenas, pulseras)	X			Los operarios realizan sus tareas sin la utilización de accesorios que representen un peligro para ellos.	
Condición ambiental	Pasillos libres de obstáculos que impidan caminar u operar las máquinas		X		Se cuenta con espacio reducido entre máquinas.	Se recomienda mantener el área libre de objetos ajenos al proceso por el espacio limitado con que se cuenta.
	Superficies salientes		X			
	Escaleras con pasamanos, peldaños con superficie antideslizante		X		No se cuenta con pasamanos	Se recomienda la colocación de pasamanos tanto en las escaleras que conducen a esta área, como en el entorno a la batidora para evitar caídas del personal.

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Tabla 33.

Identificación de riesgos mecánicos con la prensadora

LISTA DE CHEQUEO DE RIESGOS MECÁNICOS						
Nombre de la empresa: Fábrica de adoquines del GAD parroquial Calpi. Área: Producción Máquina: Prensadora						
Condición	Variable a verificar	Cumple			Observaciones	Recomendaciones
		Si	No	NA		
Sistemas de transmisión y partes móviles	Adecuada utilización de guardas en partes móviles y sistemas de transmisión	X			Las prensadoras cuentan con guardas que cubren los motores eléctricos	
	Los puntos de peligro están correctamente señalizados		X		Se evidencia falta de señalización	Se recomienda colocar señalización en esta área.
Punto de operación	Los puntos de operación cuentan con dispositivos de seguridad.	X			Se requiere mejorar esta condición	Concientizar al personal sobre la utilización de estos dispositivos para evitar accidentes.
	Los puntos de peligro y partes en movimiento están correctamente señalizados		X		No se cuenta con señalización suficiente de los riesgos presentes.	Se recomienda la adquisición y colocación de señalética.
	Se utiliza herramientas para alimentar la máquina	X			El personal emplea herramientas comunes para alimentar esta máquina.	Se recomienda limpiar las herramientas posteriores a su utilización.

	La operación de carga de materia prima representa peligro para los operarios	X			Existe riesgo de golpes al suministrar de mezcla a los moldes de la prensadora	Se recomienda mejorar las condiciones de esta área, así como la utilización de equipos de seguridad.
	El puesto de trabajo se encuentra libre de materiales o elementos que dificulten el desarrollo de la operación.	X				Se recomienda mantener el orden y limpieza por la cantidad limitada de espacio.
Órgano de mando	Mandos visibles, de fácil alcance, identificados claramente, localizados lejos de zonas de peligro.	X				Se sugiere hacer buen uso de estos mandos para garantizar su funcionamiento.
	El accionamiento es posible solo de manera intencionada	X				El pulsador de activación de la máquina se encuentra en buenas condiciones.
	Los paros de emergencia se quedan bloqueados	X				El pulsador de parada de emergencia está en buenas condiciones.
	Son visibles las zonas de peligro de la máquina desde el punto de mando del operador	X			Se tiene una buena visibilidad desde el punto de mando.	
	Existen paradas de emergencia adicionales cerca de los puntos de peligro		X		Solo se cuenta con una parada de emergencia, junto al mando de activación	
	Cables y conexiones eléctricas están bien canalizadas		X		Se observa cables colgados, fuera de lugar	Se recomienda revisar las conexiones eléctricas.
	Cables y conexiones eléctricas están adecuadamente aisladas.		X		Las conexiones de esta maquinaria presentan inconvenientes.	Se sugiere la revisión de las conexiones para evitar accidentes.

Herramientas manuales	Se observa herramientas en buen estado	X			Los trabajadores cuentan con herramientas adecuadas	
	Existe la cantidad adecuada de herramientas para la realización del trabajo	X			Si se cuenta con las herramientas suficientes.	
	Las herramientas utilizadas son de buena calidad	X			Se evidencia la utilización de herramientas de buena calidad.	
	Se cuenta con un lugar adecuado para el almacenamiento de herramientas	X			Si se cuenta con una bodega para el almacenamiento de herramientas posterior a su utilización.	
Comportamiento	Utilización de los elementos de protección necesarios		X		No se cuenta con elementos de protección	Se recomienda la adquisición de elementos de protección detallados en la propuesta.
	Operarios libres de accesorios (anillos, cadenas, pulseras)	X			Los operarios realizan sus tareas sin la utilización de accesorios que representen un peligro para ellos.	
Condición ambiental	Pasillos libres de obstáculos que impidan caminar u operar las máquinas		X		Se cuenta con espacio reducido entre máquinas.	Se recomienda mantener el área libre de objetos ajenos al proceso por el espacio limitado con que se cuenta.
	Superficies salientes	X			Se observa unos brazos fijos que sobresalen de la máquina, que según testimonios han causado golpes	Mejorar la señalización, dotar de equipos de protección a los operarios.

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

4.2.3 Evaluación cualitativa y cuantitativa de riesgos físicos y mecánicos

ÁREA DE PRODUCCIÓN

- Operario de prensadora

Tabla 34.

Evaluación cualitativa operario de prensadora

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS								
Área: Producción Puesto: Operario de prensadora Personal expuesto: 2								
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			TIPO DE RIESGO
		B	M	A	LD	D	ED	
MECÁNICOS	Espacio físico reducido	X				X		TOLERABLE
	Falta de orden y limpieza			X	X			MODERADO
	Golpes contra objetos		X			X		MODERADO
	Cortes con herramientas	X				X		TOLERABLE
	Choques contra máquinas	X			X			TRIVIAL
	Enganche/Atrapamiento con máquinas			X	X			MODERADO
	Caídas de herramientas/máquinas		X		X			TOLERABLE
	Piso irregular o resbaladizo							AUSENCIA DE RIESGO
	Trabajos en altura							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas al mismo nivel			X	X			MODERADO

	Caídas a diferente nivel							AUSENCIA DE RIESGO
FÍSICOS	Exposición al ruido			X			X	INTOLERABLE
	Temperaturas altas			X	X			MODERADO
	Temperaturas bajas			X	X			MODERADO
	Iluminación insuficiente							AUSENCIA DE RIESGO
	Iluminación excesiva							AUSENCIA DE RIESGO
	Exposición a radiaciones							AUSENCIA DE RIESGO
	Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica		X				X	MODERADO
	Exposición a vibraciones	X			X			TRIVIAL
	Ventilación insuficiente							AUSENCIA DE RIESGO
	Humedad							AUSENCIA DE RIESGO

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Tabla 35.

Evaluación cuantitativa operario de prensadora

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS						
Área: Producción Puesto: Operario de prensadora Personal expuesto: 2		Identificación: BAJO MEDIO CRÍTICO				
		Riesgos identificados: 13				
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	VALORACIÓN	
					GP	Riesgo
MECÁNICOS	Espacio físico reducido	3	5	1	15	Bajo
	Falta de orden y limpieza	6	1	6	36	Medio
	Golpes contra objetos	3	5	3	45	Medio
	Cortes con herramientas	0,5	15	2	15	Bajo
	Choques contra máquinas	1	5	3	15	Bajo
	Enganche/Atrapamiento con máquinas	1	5	6	30	Medio
	Caídas de herramientas/máquinas	0,5	1	6	3	Bajo
	Caídas al mismo nivel	1	15	3	45	Medio
FÍSICOS	Exposición al ruido	6	15	6	540	Crítico
	Temperaturas altas	3	5	3	45	Medio
	Temperaturas bajas	3	5	3	45	Medio
	Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica	1	15	3	45	Medio
	Exposición a vibraciones	0,5	15	2	15	Bajo

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Análisis: en el puesto perteneciente al operario de la prensadora se han identificado un total de 13 riesgos, de los cuales 8 son mecánicos y 5 son físicos. Cabe mencionar que, 5 riesgos poseen un riesgo tolerable o trivial valorado como bajo, 7 son tolerables o con riesgo medio y 1 es intolerable o crítico.

- Operario de batidora

Tabla 36.

Evaluación cualitativa operario de batidora

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS								
Área: Producción								
Puesto: Operario de batidora								
Personal expuesto: 1								
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			TIPO DE RIESGO
		B	M	A	LD	D	ED	
MECÁNICOS	Espacio físico reducido							AUSENCIA DE RIESGO
	Falta de orden y limpieza			X	X			MODERADO
	Golpes contra objetos	X			X			TRIVIAL
	Cortes con herramientas							AUSENCIA DE RIESGO
	Choques contra máquinas							TRIVIAL
	Enganche/Atrapamiento con máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas de herramientas/máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Piso irregular o resbaladizo	X				X		TOLERABLE
	Trabajos en altura							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas al mismo nivel			X	X			MODERADO
	Caídas a diferente nivel	X			X			TRIVIAL
FÍSICOS	Exposición al ruido			X			X	INTOLERABLE
	Temperaturas altas			X	X			MODERADO
	Temperaturas bajas			X	X			MODERADO
	Iluminación insuficiente							AUSENCIA DE RIESGO

Iluminación excesiva								AUSENCIA DE RIESGO
Exposición a radiaciones								AUSENCIA DE RIESGO
Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica								AUSENCIA DE RIESGO
Exposición a vibraciones								AUSENCIA DE RIESGO
Ventilación insuficiente								AUSENCIA DE RIESGO
Humedad								AUSENCIA DE RIESGO

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Tabla 37.

Evaluación cuantitativa operario de batidora

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS						
Área: Producción Puesto: Operario de batidora Personal expuesto: 1		Identificación: Riesgos identificados: 11		BAJO	MEDIO	CRÍTICO
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	VALORACIÓN	
					GP	Riesgo
MECÁNICOS	Falta de orden y limpieza	6	1	6	36	Medio
	Golpes contra objetos	1	5	3	15	Bajo
	Choques contra máquinas	1	5	3	15	Bajo
	Piso irregular o resbaladizo	0,5	5	6	15	Bajo
	Caídas al mismo nivel	1	15	3	45	Medio
	Caídas a diferente nivel	1	5	3	15	Bajo
FÍSICOS	Exposición al ruido	6	15	6	540	Crítico
	Temperaturas altas	3	5	3	45	Medio
	Temperaturas bajas	3	5	3	45	Medio

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Análisis: Para la evaluación cuantitativa del puesto del operario de la batidora se empleó la escala de valoración propuesto por el Ministerio de relaciones laborales, se evidencian 9 riesgos, 6 de ellos son mecánicos y 3 son físicos, el nivel de riesgo en 4 factores es tolerables o triviales con riesgo bajo, 4 son moderados o con riesgo medio y 1 es intolerable con riesgo crítico.

- Ayudante de operador de prensadora

Tabla 38.

Evaluación cuantitativa ayudante de operador de prensadora

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS								
Área: Producción								
Puesto: Ayudante de operador de prensadora								
Personal expuesto: 2								
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			TIPO DE RIESGO
		B	M	A	LD	D	ED	
MECÁNICOS	Espacio físico reducido	X				X		TOLERABLE
	Falta de orden y limpieza			X	X			MODERADO
	Golpes contra objetos			X	X			MODERADO
	Cortes con herramientas	X				X		TOLERABLE
	Choques contra máquinas			X	X			MODERADO
	Enganche/Atrapamiento con máquinas			X	X			MODERADO
	Caídas de herramientas/máquinas		X		X			TOLERABLE
	Piso irregular o resbaladizo							AUSENCIA DE RIESGO
	Trabajos en altura							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas al mismo nivel			X	X			MODERADO
	Caídas a diferente nivel							AUSENCIA DE RIESGO
FÍSICOS	Exposición al ruido			X			X	INTOLERABLE
	Temperaturas altas			X	X			MODERADO
	Temperaturas bajas			X	X			MODERADO
	Iluminación insuficiente							AUSENCIA DE RIESGO
	Iluminación excesiva							AUSENCIA DE RIESGO

Exposición a radiaciones							AUSENCIA DE RIESGO
Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica			X	X			MODERADO
Exposición a vibraciones	X			X			TRIVIAL
Ventilación insuficiente							AUSENCIA DE RIESGO
Humedad							AUSENCIA DE RIESGO

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Tabla 39.

Evaluación cuantitativa ayudante de operador de prensadora

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS						
Área: Producción Puesto: Ayudante de operador de prensadora Personal expuesto: 2		Identificación:		BAJO	MEDIO	CRÍTICO
		Riesgos identificados: 13				
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	VALORACIÓN	
					GP	Riesgo
MECÁNICOS	Espacio físico reducido	3	5	1	15	Bajo
	Falta de orden y limpieza	6	1	6	36	Medio
	Golpes contra objetos	3	5	3	45	Medio
	Cortes con herramientas	1	5	3	15	Bajo
	Choques contra máquinas	1	5	6	30	Medio
	Enganche/Atrapamiento con máquinas	6	1	6	36	Medio
	Caídas de herramientas/máquinas	3	1	3	9	Bajo
	Caídas al mismo nivel	1	15	3	45	Medio
FÍSICOS	Exposición al ruido	6	15	6	540	Crítico
	Temperaturas altas	3	5	3	45	Medio
	Temperaturas bajas	3	5	3	45	Medio
	Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica	1	15	3	45	Medio
	Exposición a vibraciones	0,5	15	2	15	Bajo

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Análisis: el ayudante del operador de prensadora está expuesto a lo mismos riesgos y niveles que el operador de la prensadora; es decir, a un total de 13 riesgos, de los cuales 8 son mecánicos y 5 son físicos.

- Ayudante de operador de batidora

Tabla 40.

Evaluación cualitativa ayudante de operador de batidora

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS								
Área: Producción								
Puesto: Ayudante de operador de batidora								
Personal expuesto: 1								
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			TIPO DE RIESGO
		B	M	A	LD	D	ED	
MECÁNICOS	Espacio físico reducido	X				X		TOLERABLE
	Falta de orden y limpieza			X	X			MODERADO
	Golpes contra objetos	X			X			TRIVIAL
	Cortes con herramientas							AUSENCIA DE RIESGO
	Choques contra máquinas		X			X		MODERADO
	Enganche/Atrapamiento con máquinas	X			X			TRIVIAL
	Caídas de herramientas/máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Piso irregular o resbaladizo	X				X		TOLERABLE
	Trabajos en altura							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas al mismo nivel			X	X			MODERADO
	Caídas a diferente nivel	X			X			TRIVIAL
FÍSICOS	Exposición al ruido			X			X	INTOLERABLE
	Temperaturas altas			X	X			MODERADO
	Temperaturas bajas			X	X			MODERADO

Iluminación insuficiente								AUSENCIA DE RIESGO
Iluminación excesiva								AUSENCIA DE RIESGO
Exposición a radiaciones								AUSENCIA DE RIESGO
Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica								AUSENCIA DE RIESGO
Exposición a vibraciones								AUSENCIA DE RIESGO
Ventilación insuficiente								AUSENCIA DE RIESGO
Humedad								AUSENCIA DE RIESGO

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Tabla 41.

Evaluación cuantitativa ayudante de operador de batidora

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS						
Área: Producción Puesto: Ayudante de operador de batidora Personal expuesto: 1		Identificación: Riesgos identificados: 11	BAJO	MEDIO	CRÍTICO	
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	VALORACIÓN	
					GP	Riesgo
MECÁNICOS	Espacio físico reducido	3	5	1	15	Bajo
	Falta de orden y limpieza	6	1	6	36	Medio
	Golpes contra objetos	1	5	3	15	Bajo
	Choques contra máquinas	1	5	6	30	Medio
	Enganche/Atrapamiento con máquinas	1	5	3	15	Bajo
	Piso irregular o resbaladizo	0,5	5	6	15	Bajo
	Caídas al mismo nivel	1	15	3	45	Medio
	Caídas a diferente nivel	1	5	3	15	Bajo
FÍSICOS	Exposición al ruido	6	15	6	540	Crítico
	Temperaturas altas	3	5	3	45	Medio
	Temperaturas bajas	3	5	3	45	Medio

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Análisis: en el puesto de ayudante de operador de batidora, se determinaron 11 riesgos, 8 mecánicos y 3 físicos, 5 de ellos presentan una valoración de riesgo bajo, 5 medio y 1 crítico.

- Estibador 1

Tabla 42.

Evaluación cualitativa estibador 1

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS								
Área: Producción Puesto: Estibador 1 Personal expuesto: 1								
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			TIPO DE RIESGO
		B	M	A	LD	D	ED	
MECÁNICOS	Espacio físico reducido							AUSENCIA DE RIESGO
	Falta de orden y limpieza			X	X			MODERADO
	Golpes contra objetos		X			X		MODERADO
	Cortes con herramientas							AUSENCIA DE RIESGO
	Choques contra máquinas			X	X			MODERADO
	Enganche/Atrapamiento con máquinas			X	X			MODERADO
	Caídas de herramientas/máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Piso irregular o resbaladizo							AUSENCIA DE RIESGO
	Trabajos en altura							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas al mismo nivel			X	X			MODERADO
	Caídas a diferente nivel							AUSENCIA DE RIESGO
FÍSICOS	Exposición al ruido			X			X	INTOLERABLE
	Temperaturas altas			X	X			MODERADO
	Temperaturas bajas			X	X			MODERADO

Iluminación insuficiente							AUSENCIA DE RIESGO
Iluminación excesiva							AUSENCIA DE RIESGO
Exposición a radiaciones							AUSENCIA DE RIESGO
Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica	X			X			TRIVIAL
Exposición a vibraciones	X			X			TRIVIAL
Ventilación insuficiente							AUSENCIA DE RIESGO
Humedad							AUSENCIA DE RIESGO

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Tabla 43.

Evaluación cuantitativa estibador 1

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS						
Área: Producción Puesto: Estibador 1 Personal expuesto: 1		Identificación: Riesgos identificados: 10		BAJO	MEDIO	CRÍTICO
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	VALORACIÓN	
					GP	Riesgo
MECÁNICOS	Falta de orden y limpieza	6	1	6	36	Medio
	Golpes contra objetos	1	5	6	30	Medio
	Choques contra máquinas	1	15	3	45	Medio
	Enganche/Atrapamiento con máquinas	1	5	6	30	Medio
	Caídas al mismo nivel	1	15	3	45	Medio
FÍSICOS	Exposición al ruido	6	15	6	540	Crítico
	Temperaturas altas	3	5	3	45	Medio
	Temperaturas bajas	3	5	3	45	Medio
	Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica	1	15	1	15	Bajo
	Exposición a vibraciones	0,5	5	2	5	Bajo

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Análisis: en el caso del estibador 1, se evidencia un total de 10 riesgos, de los cuales 2 tienen una valoración baja, 7 tienen una valoración media, y uno es crítico.

- Estibador 2

Tabla 44.

Evaluación cualitativa estibador 2

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS								
Área: Producción								
Puesto: Estibador 2								
Personal expuesto: 1								
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			TIPO DE RIESGO
		B	M	A	LD	D	ED	
MECÁNICOS	Espacio físico reducido							AUSENCIA DE RIESGO
	Falta de orden y limpieza			X	X			MODERADO
	Golpes contra objetos		X			X		MODERADO
	Cortes con herramientas	X				X		TOLERABLE
	Choques contra máquinas			X	X			MODERADO
	Enganche/Atrapamiento con máquinas			X	X			MODERADO
	Caídas de herramientas/máquinas		X		X			TOLERABLE
	Piso irregular o resbaladizo							AUSENCIA DE RIESGO
	Trabajos en altura							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas al mismo nivel			X	X			MODERADO
	Caídas a diferente nivel							AUSENCIA DE RIESGO
FÍSICOS	Exposición al ruido			X			X	INTOLERABLE
	Temperaturas altas			X	X			MODERADO
	Temperaturas bajas			X	X			MODERADO

Iluminación insuficiente							AUSENCIA DE RIESGO
Iluminación excesiva							AUSENCIA DE RIESGO
Exposición a radiaciones							AUSENCIA DE RIESGO
Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica	X			X			TRIVIAL
Exposición a vibraciones							AUSENCIA DE RIESGO
Ventilación insuficiente							AUSENCIA DE RIESGO
Humedad							AUSENCIA DE RIESGO

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Tabla 45.

Evaluación cuantitativa estibador 2

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS						
Área: Producción Puesto: Estibador 2 Personal expuesto: 1		Identificación:		BAJO	MEDIO	CRÍTICO
		Riesgos identificados: 11				
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	VALORACIÓN	
					GP	Riesgo
MECÁNICOS	Falta de orden y limpieza	6	1	6	36	Medio
	Golpes contra objetos	1	5	6	30	Medio
	Cortes con herramientas	0,5	15	2	15	Bajo
	Choques contra máquinas	1	15	3	45	Medio
	Enganche/Atrapamiento con máquinas	1	5	6	30	Medio
	Caídas de herramientas/máquinas	0,5	1	6	3	Bajo
	Caídas al mismo nivel	1	15	3	45	Medio
FÍSICOS	Exposición al ruido	6	15	6	540	Crítico
	Temperaturas altas	3	5	3	45	Medio
	Temperaturas bajas	3	5	3	45	Medio
	Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica	1	15	1	15	Bajo

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Análisis: en el puesto correspondiente al estibador 2, se presentan 11 riesgos, de los cuales 3 tienen una valoración baja en los que se incluye un nivel trivial o tolerable, 7 media o nivel moderado, y uno crítico o nivel intolerable.

- Conductor de bobcat

Tabla 46.

Evaluación cualitativa conductor de bobcat

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS								
Área: Producción								
Puesto: Conductor de bobcat								
Personal expuesto: 1								
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			TIPO DE RIESGO
		B	M	A	LD	D	ED	
MECÁNICOS	Espacio físico reducido							AUSENCIA DE RIESGO
	Falta de orden y limpieza	X			X			TRIVIAL
	Golpes contra objetos	X			X			TRIVIAL
	Cortes con herramientas							AUSENCIA DE RIESGO
	Choques contra máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Enganche/Atrapamiento con máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas de herramientas/máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Piso irregular o resbaladizo							AUSENCIA DE RIESGO
	Trabajos en altura							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas al mismo nivel							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas a diferente nivel							AUSENCIA DE RIESGO
FÍSICOS	Exposición al ruido		X			X		MODERADO
	Temperaturas altas		X		X			TOLERABLE
	Temperaturas bajas	X			X			TRIVIAL
	Iluminación insuficiente							AUSENCIA DE RIESGO

	Iluminación excesiva							AUSENCIA DE RIESGO
	Exposición a radiaciones							AUSENCIA DE RIESGO
	Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica							AUSENCIA DE RIESGO
	Exposición a vibraciones							AUSENCIA DE RIESGO
	Ventilación insuficiente							AUSENCIA DE RIESGO
	Humedad							AUSENCIA DE RIESGO

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Tabla 47.

Evaluación cuantitativa conductor de bobcat

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS						
Área: Producción						
Puesto: Conductor de bobcat		Identificación: BAJO MEDIO CRÍTICO				
Personal expuesto: 1		Riesgos identificados: 5				
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	VALORACIÓN	
					GP	Riesgo
MECÁNICOS	Falta de orden y limpieza	0,5	5	3	7,5	Bajo
	Golpes contra objetos	0,5	5	3	7,5	Bajo
FÍSICOS	Exposición al ruido	3	5	3	45	Medio
	Temperaturas altas	1	5	2	10	Bajo
	Temperaturas bajas	1	5	2	10	Bajo

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Análisis: el conductor de bobcat, está expuesto a 5 riesgos (2 mecánicos y 3 físicos), 4 presentan una valoración de riesgos bajo y uno presenta una valoración media.

- Conductor de gallineta

Tabla 48.

Evaluación cualitativa conductor de gallineta

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS								
Área: Producción								
Puesto: Conductor de gallineta								
Personal expuesto: 1								
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			TIPO DE RIESGO
		B	M	A	LD	D	ED	
MECÁNICOS	Espacio físico reducido	X			X			TRIVIAL
	Falta de orden y limpieza							AUSENCIA DE RIESGO
	Golpes contra objetos							AUSENCIA DE RIESGO
	Cortes con herramientas							AUSENCIA DE RIESGO
	Choques contra máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Enganche/Atrapamiento con máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas de herramientas/máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Piso irregular o resbaladizo							AUSENCIA DE RIESGO
	Trabajos en altura							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas al mismo nivel							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas a diferente nivel							AUSENCIA DE RIESGO
FÍSICOS	Exposición al ruido		X			X		MODERADO
	Temperaturas altas		X		X			TOLERABLE
	Temperaturas bajas	X			X			TRIVIAL
	Iluminación insuficiente							AUSENCIA DE RIESGO

Iluminación excesiva								AUSENCIA DE RIESGO
Exposición a radiaciones								AUSENCIA DE RIESGO
Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica								AUSENCIA DE RIESGO
Exposición a vibraciones								AUSENCIA DE RIESGO
Ventilación insuficiente								AUSENCIA DE RIESGO
Humedad								AUSENCIA DE RIESGO

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Tabla 49.

Evaluación cuantitativa conductor de gallineta

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS						
Área: Producción						
Puesto: Conductor de gallineta		Identificación: BAJO MEDIO CRÍTICO				
Personal expuesto: 1		Riesgos identificados: 4				
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	VALORACIÓN	
					GP	Riesgo
MECÁNICOS	Espacio físico reducido	0,5	1	3	1,5	Bajo
FÍSICOS	Exposición al ruido	3	5	3	45	Medio
	Temperaturas altas	1	5	2	10	Bajo
	Temperaturas bajas	1	5	2	10	Bajo

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Análisis: en el puesto del conductor de gallineta se detecta la presencia de 4 riesgos, 1 factor mecánico con valoración trivial o riesgo bajo y 3 físicos, con riesgos bajo y medio.

- Conductor de volqueta

Tabla 50.

Evaluación cualitativa conductor de volqueta

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS								
Área: Producción								
Puesto: Conductor de volqueta								
Personal expuesto: 1								
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			TIPO DE RIESGO
		B	M	A	LD	D	ED	
MECÁNICOS	Espacio físico reducido							AUSENCIA DE RIESGO
	Falta de orden y limpieza							AUSENCIA DE RIESGO
	Golpes contra objetos							AUSENCIA DE RIESGO
	Cortes con herramientas							AUSENCIA DE RIESGO
	Choques contra máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Enganche/Atrapamiento con máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas de herramientas/máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Piso irregular o resbaladizo							AUSENCIA DE RIESGO
	Trabajos en altura							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas al mismo nivel							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas a diferente nivel							AUSENCIA DE RIESGO
FÍSICOS	Exposición al ruido		X			X		MODERADO
	Temperaturas altas							AUSENCIA DE RIESGO
	Temperaturas bajas							AUSENCIA DE RIESGO
	Iluminación insuficiente							AUSENCIA DE RIESGO
	Iluminación excesiva							AUSENCIA DE RIESGO

Exposición a radiaciones								AUSENCIA DE RIESGO
Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica								AUSENCIA DE RIESGO
Exposición a vibraciones								AUSENCIA DE RIESGO
Ventilación insuficiente								AUSENCIA DE RIESGO
Humedad								AUSENCIA DE RIESGO

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Tabla 51.

Evaluación cuantitativa conductor de volqueta

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS						
Área: Producción Puesto: Conductor de volqueta Personal expuesto: 1		Identificación: BAJO MEDIO CRÍTICO Riesgos identificados: 1				
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	VALORACIÓN	
					GP	Riesgo
FÍSICOS	Exposición al ruido	3	5	3	45	Medio

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Análisis: a comparación de todos los conductores de la fábrica, el conductor de la volqueta posee la menor cantidad de riesgos, evidenciado en la exposición al ruido con un nivel moderado o con valoración media.

- Supervisor de producción

Tabla 52.

Evaluación cualitativa supervisor de producción

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS								
Área: Administrativa								
Puesto: Supervisor de producción								
Personal expuesto: 1								
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			TIPO DE RIESGO
		B	M	A	LD	D	ED	
MECÁNICOS	Espacio físico reducido							AUSENCIA DE RIESGO
	Falta de orden y limpieza							AUSENCIA DE RIESGO
	Golpes contra objetos	X			X			TRIVIAL
	Cortes con herramientas							AUSENCIA DE RIESGO
	Choques contra máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Enganche/Atrapamiento con máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas de herramientas/máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Piso irregular o resbaladizo							AUSENCIA DE RIESGO
	Trabajos en altura							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas al mismo nivel	X			X			TRIVIAL
	Caídas a diferente nivel							AUSENCIA DE RIESGO
FÍSICOS	Exposición al ruido							AUSENCIA DE RIESGO
	Temperaturas altas							AUSENCIA DE RIESGO
	Temperaturas bajas							AUSENCIA DE RIESGO
	Iluminación insuficiente							AUSENCIA DE RIESGO
	Iluminación excesiva							AUSENCIA DE RIESGO

Exposición a radiaciones								AUSENCIA DE RIESGO
Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica								AUSENCIA DE RIESGO
Exposición a vibraciones								AUSENCIA DE RIESGO
Ventilación insuficiente								AUSENCIA DE RIESGO
Humedad								AUSENCIA DE RIESGO

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Tabla 53.

Evaluación cuantitativa supervisor de producción

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS							
Área: Administrativa Puesto: Supervisor de producción Personal expuesto: 1							
			Identificación:		BAJO	MEDIO	CRÍTICO
			Riesgos identificados: 2				
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	VALORACIÓN		
					GP	Riesgo	
MECÁNICOS	Golpes contra objetos	0,5	5	2	5	Bajo	
	Caídas al mismo nivel	0,5	5	2	5	Bajo	

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Análisis: en el puesto referente al supervisor de producción se ha identificado únicamente do riesgos mecánicos con un tipo trivial y una valoración de riego bajo.

- **Guardia**

Tabla 54.

Evaluación cualitativa guardia

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS								
Área: Administrativa Puesto: Guardia Personal expuesto: 1								
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			TIPO DE RIESGO
		B	M	A	LD	D	ED	
MECÁNICOS	Espacio físico reducido							AUSENCIA DE RIESGO
	Falta de orden y limpieza							AUSENCIA DE RIESGO
	Golpes contra objetos							AUSENCIA DE RIESGO
	Cortes con herramientas							AUSENCIA DE RIESGO
	Choques contra máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Enganche/Atrapamiento con máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas de herramientas/máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Piso irregular o resbaladizo							AUSENCIA DE RIESGO
	Trabajos en altura							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas al mismo nivel							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas a diferente nivel							AUSENCIA DE RIESGO
FÍSICOS	Exposición al ruido		X		X			TOLERABLE
	Temperaturas altas		X		X			TOLERABLE
	Temperaturas bajas		X			X		MODERADO
	Iluminación insuficiente							AUSENCIA DE RIESGO

Iluminación excesiva								AUSENCIA DE RIESGO
Exposición a radiaciones								AUSENCIA DE RIESGO
Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica								AUSENCIA DE RIESGO
Exposición a vibraciones								AUSENCIA DE RIESGO
Ventilación insuficiente								AUSENCIA DE RIESGO
Humedad								AUSENCIA DE RIESGO

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Tabla 55.

Evaluación cuantitativa guardia

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS						
Área: Administrativa Puesto: Guardia Personal expuesto: 1		Identificación: BAJO MEDIO CRÍTICO Riesgos identificados: 3				
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	VALORACIÓN	
					GP	Riesgo
FÍSICOS	Exposición al ruido	1	5	2	10	Bajo
	Temperaturas altas	3	1	3	9	Bajo
	Temperaturas bajas	3	5	5	75	Medio

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Análisis: en el caso del puesto de guardia, está expuesto a 3 riesgos físicos, de los cuales dos mantienen riesgo tolerable o bajo y uno moderado o medio.

- Bodeguero

Tabla 56.

Evaluación cualitativa bodeguero

EVALUACIÓN CUALITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS								
Área: Producción Puesto: Bodeguero Personal expuesto: 1								
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD			CONSECUENCIA			TIPO DE RIESGO
		B	M	A	LD	D	ED	
MECÁNICOS	Espacio físico reducido	X			X			TRIVIAL
	Falta de orden y limpieza			X	X			MODERADO
	Golpes contra objetos	X			X			TRIVIAL
	Cortes con herramientas							AUSENCIA DE RIESGO
	Choques contra máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Enganche/Atrapamiento con máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas de herramientas/máquinas							AUSENCIA DE RIESGO
	Piso irregular o resbaladizo		X		X			TOLERABLE
	Trabajos en altura							AUSENCIA DE RIESGO
	Caídas al mismo nivel		X			X		MODERADO
	Caídas a diferente nivel							AUSENCIA DE RIESGO
FÍSICOS	Exposición al ruido		X		X			TOLERABLE
	Temperaturas altas		X		X			TOLERABLE
	Temperaturas bajas	X				X		TOLERABLE

Iluminación insuficiente								AUSENCIA DE RIESGO
Iluminación excesiva								AUSENCIA DE RIESGO
Exposición a radiaciones								AUSENCIA DE RIESGO
Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica								AUSENCIA DE RIESGO
Exposición a vibraciones								AUSENCIA DE RIESGO
Ventilación insuficiente								AUSENCIA DE RIESGO
Humedad								AUSENCIA DE RIESGO

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Tabla 57.

Evaluación cuantitativa bodeguero

EVALUACIÓN CUANTITATIVA DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS						
Área: Producción Puesto: Bodeguero Personal expuesto: 1		Identificación: BAJO MEDIO CRÍTICO Riesgos identificados: 8				
TIPO DE RIESGO	RIESGO IDENTIFICADO	PROBABILIDAD	CONSECUENCIA	EXPOSICIÓN	VALORACIÓN	
					GP	Riesgo
MECÁNICOS	Espacio físico reducido	0,5	5	6	15	Bajo
	Falta de orden y limpieza	1	5	5	25	Medio
	Golpes contra objetos	0,5	5	6	15	Bajo
	Piso irregular o resbaladizo	0,5	5	6	15	Bajo
	Caídas al mismo nivel	1	5	6	30	Medio
FÍSICOS	Exposición al ruido	1	5	3	15	Bajo
	Temperaturas altas	0,5	5	3	7,5	Bajo
	Temperaturas bajas	0,5	5	6	15	Bajo

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Análisis: en el puesto de bodeguero se presentan 8 factores de riesgo, 5 mecánicos y tres físicos, 6 factores están con un nivel trivial o tolerable, es decir presentan una valoración de riesgo bajo, mientras que 2 tienen un nivel moderado o riesgo medio.

4.3 Medición de riesgos físicos en los puestos de trabajo

4.3.1 Medición del estrés térmico

Para la medición del estrés térmico se solicitó el Monitor de Estrés térmico, Marca QUEST que posee el laboratorio de ingeniería de la Universidad Nacional de Chimborazo

Tabla 58.

Medición de estrés térmico Operario de batidora

MEDICIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO												
FECHA DE MEDICIÓN	27/03/2024						REALIZADO					
ÁREA	Puestos de trabajo Operario de batidora						CÓDIGO					
DATOS DEL EQUIPO	Monitor de Estrés térmico, Marca QUEST, Modelo Temp°34, Serie TEG100089							UNIDAD DE MEDIDA	°C			
CALIBRACIÓN DEL EQUIPO	Certificado de calibración 2881656, Fecha de Calibración del Instrumento usado en la medición diciembre del 2023											
METODOLOGÍA USADA EN LA MEDICIÓN	Medición por puesto de trabajo a la altura de los tobillos, abdomen y cabeza de cada trabajador, acorde a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001, Condiciones Térmicas Elevadas o Abatidas - Condiciones de Seguridad e Higiene											
NÚMERO Y TIEMPO DE LAS	De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001, se realizan 3 mediciones por individuo, a la altura de los tobillos, abdomen y cabeza, previo estabilizar el equipo mínimo 30 minutos previo a tomar cada lectura.											
MEDICIONES	ITEM DE MEDICIÓN	MEDICIONES (°C)			ÍNDICE DE TEMPERATURA DE GLOBO BULBO HÚMEDO PROMEDIO I.W.B.G.T	TIEMPO REAL (H)	LMPE EN (°C)	RÉGIMEN DE TRABAJO	DOSIS	RIESGO	GASTO CALÓRICO Kcal/h	OBSERVACIONES
		TOBILLOS	ABDOMEN	CABEZA								
	HORA	9h30	10h00	10h30								Se obtiene un riesgo aceptable que se puede mejorar para aproximarse al
	TBH (WET) =	11,9	12	12.3								
	TBS (TA) =	16,3	16.4	17.3								

Operario de Batidora	TG =	21,1	19.7	21.9	14,21	8	25	Pesado	0.5	Acceptable	375.0 a 500.0	confort térmico.
	TGBH (i) =	14,8	14	15								
	TGBH (e) =	14,3	13.7	14,5								
	% HR =	45	47	44								
	I tgbhi =	0,7 (TBH) + 0,2 (TG) + 0.1(TS)	0,7 (TBH) + 0,2 (TG) + 0.1(TS)	0,7 (TBH) + 0,2 (TG) + 0.1(TS)								
	14.18	13.98	14.72									

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Tabla 59.

Medición de estrés térmico Operario de prensadora


MEDICIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO												
FECHA DE MEDICIÓN	27/03/2024							REALIZADO				
ÁREA	Puestos de trabajo Operario de prensadora							CÓDIGO				
DATOS DEL EQUIPO	Monitor de Estrés térmico, Marca QUEST, Modelo Temp°34, Serie TEG100089								UNIDAD DE MEDIDA	°C		
CALIBRACIÓN DEL EQUIPO	Certificado de calibración 2881656, Fecha de Calibración del Instrumento usado en la medición diciembre del 2023											
METODOLOGÍA USADA EN LA MEDICIÓN	Medición por puesto de trabajo a la altura de los tobillos, abdomen y cabeza de cada trabajador, acorde a lo establecido en la Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001, Condiciones Térmicas Elevadas o Abatidas - Condiciones de											
NÚMERO DE MEDICIONES	De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-015-STPS-2001, se realizan 3 mediciones por individuo, a la altura de los tobillos, abdomen y cabeza, previo estabilizar el equipo mínimo 30 minutos previo a tomar cada lectura.											
PUESTO DE TRABAJO	ITEM DE MEDICIÓN	MEDICIONES (°C)			ÍNDICE DE TEMPERATURA DE GLOBO BULBO HÚMEDO PROMEDIO I.W.B.G.T	TIEMPO REAL (H)	LMPE EN (°C)	RÉGIMEN DE TRABAJO	DOSIS	RIESGO	GASTO CALÓRICO KCAL/H	OBSERVACIONES
		TOBILLOS	ABDOMEN	CABEZA								
Operario de prensadora	HORA	9h30	10h00	10h30	14.39	8	25	Pesado	0.5	Aceptable	375.0 a 500.0	Se obtiene un riesgo aceptable que se puede mejorar para aproximarse al confort térmico.
	TBH (WET) =	12.5	12.4	11.9								
	TBS (TA) =	17.1	16.4	16.3								
	TG =	21,3	20.1	21.1								
	TGBH (i) =	14,9	14.3	14.8								
	TGBH (e) =	14,4	13.9	14,3								
	% HR =	45	48	45								
	I tgbhi =	0,7 (TBH) + 0,2 (TG) + 0.1(TS)	0,7 (TBH) + 0,2 (TG) + 0.1(TS)	0,7 (TBH) + 0,2 (TG) + 0.1(TS)								
	14.72	14.34	14,18									

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

4.3.2 Mediciones de ruido

Tabla 60.

Mediciones de ruido


 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL														
MEDICIÓN DE RUIDO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO														
FECHA DE MEDICIÓN	25/03/2024										REALIZADO			
ÁREA											CÓDIGO			
DATOS DEL EQUIPO	Sonómetro clase 1, Marca Cirrus										UNIDAD DE MEDIDA	dB		
CALIBRACIÓN DEL EQUIPO	Certificado de calibración 22634-1, Fecha de Calibración del Instrumento usado en la medición 30 de junio del 2013													
METODOLOGÍA USADA EN LA MEDICIÓN	Medición por puesto de trabajo basada en la función, acorde a lo establecido en UNE - EN ISO 9612: 2009													
NÚMERO Y TIEMPO DE LAS MEDICIONES	Debido a que hay menos de 5 trabajadores en cada puesto de trabajo (1 en este caso), la norma UNE - EN ISO 9612: 2009 recomienda hacer un mínimo de 5 mediciones de las cuales la duración total mínima acumulativa de medición sea de 5 horas													
PUESTO DE TRABAJO	ÁREA DE MEDICIÓN	LpA,eq,t (m) (dB) (A) 5 mediciones de 1 hora c/u					LpA,eq Te (dB)(A)	L EX, 8h (A)	Tiempo real (h)	Tiempo real (min)	Tiempo permitido (min)	DOSIS	RIESGO	OBSERVACIONES
Operario de prensadora	Área de producción	112.8	114.2	116.9	116.1	114.9	115,21	115,21	8	480	0.45	1074.9	Alto	La dosis que se presenta en este puesto es demasiado alta.
Operario de batidora	Área de producción	107.4	107.8	107.2	107.3	108.3	107,62	107,62	8	480	2.58	186.04	Alto	Se identifica un riesgo alto.
Conductor de volqueta	Almacenamiento de materia prima	86.8	89.7	90.7	92.5	93.5	89,75	89,75	8	480	160.18	2.99	Alto	Se identifica un riesgo alto.

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

4.3.3 Determinación del riesgo eléctrico/descarga eléctrica

Tabla 61.

Evaluación del riesgo eléctrico

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL								
Puestos: Operario de prensadora, Ayudante del operador de prensadora, Estibadores								
Tipo de riesgo	Riesgo	Nivel de eficiencia	Nivel de exposición	Nivel de probabilidad	Nivel de consecuencia	Nivel de riesgo $NR=NP*NC$	Nivel de intervención	Riesgo
		MD (10) D (6) M (2) B (1)	EC (4) EF (3) EO (2) EE (1)	MA (40-24) A (20-10) M (8-6) B (4-2)	M (100) MG (60) G (25) L (10)	4000-600 500-150 120-40 30	I II III IV	
Eléctrico	Descargas eléctricas por contacto de equipos energizados y conductores	2	2	5	10	50	III	Moderado (Mejorar si es posible)
	Electrocución por falta de protección en maquinaria y tomacorrientes	2	1	5	10	50		
	Explosión por chispas en superficies metálicas	6	1	4	10	40		
	Cortocircuitos	2	1	5	10	50		
	Quemaduras graves por contacto con fuentes de voltaje altas	6	1	4	10	40		

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Tabla 62.*Abreviaturas consideradas en la evaluación de riesgo eléctrico*

Abreviaturas empleadas en la evaluación de riesgo eléctrico.

Determinación del nivel de deficiencia

MD Muy deficiente

D Deficiente

M Mejorable

B Aceptable

Determinación del nivel de exposición

EC Continuada

EF Frecuente

EO Ocasional

EE Esporádica

Significado de los diferentes niveles de probabilidad

MA Muy alta

A Alta

M Media

B Baja

Determinación del nivel de consecuencias

M Mortal o catastrófico

MG Muy grave

G Grave

L Leve

Fuente: NTP 330 (1982).

4.4 Evaluación de riesgos con la metodología INSHT

- Nivel de riesgos

Tabla 63.

Identificación del nivel de riesgos con la metodología INSHT

MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS INSHT POR ÁREA Y PUESTO DE TRABAJO																									
Área	Puesto	Actividades	Riesgos mecánicos								Riesgos físicos														
			1. Espacio físico reducido	2. Falta de orden y limpieza	3. Golpes contra objetos	4. Cortes con herramientas	5. Choques contra máquinas	6. Enganche/Atrapamiento con máquinas	7. Caídas de herramientas/máquinas	8. Piso irregular o resbaladizo	9. Trabajos en altura	10. Caídas al mismo nivel	11. Caídas a diferente nivel	1. Exposición al ruido	2. Temperaturas altas	3. Temperaturas bajas	4. Iluminación insuficiente	5. Iluminación excesiva	6. Exposición a radiaciones	7. Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica	8. Exposición a vibraciones	9. Ventilación insuficiente	10. Humedad		
PRODUCCIÓN/ OPERATIVA	Operario de prensadora	1	Manipular la máquina que compacta el material dando lugar a los adoquines	TO	M	M	TO	T	M	TO			M		IN	M	M				M	T			13
		2	a los adoquines	TO	M	M	TO	T	M	TO			M		IN	M	M				M	T			13
	Operario de batidora	Accionamiento de la batidora y suministro de materia prima		M	T		T			TO		M	T	IN	M	M									9
			Total de riesgos evaluados por puestos de trabajo																						

	Ayudante de operador de prensadora	1	Suministra la mezcla a la prensadora para que lo compacte, lubricación de los moldes	TO	M	M	TO	M	M	TO			M	IN	M	M			M	T			13	
		2		TO	M	M	TO	M	M	TO			M	IN	M	M			M	T			13	
	Ayudante de operador de batidora		Suministro de material pétreo y agua a la batidora	TO	M	T		M	T		TO		M	T	IN	M	M						11	
	Estibador	1	Colocación de tableros vacíos de madera en la prensadora, manipulación de tableros con adoquines y apilamiento de adoquines fabricados		M	M		M	M				M	IN	M	M				T	T		10	
		2			M	M	TO	M	M	TO			M	IN	M	M				T			11	
	Conductor de bobcat		Acerca y acomoda el material pétreo al área de la batidora		T	T								M	TO	T							5	
	Conductor de gallineta		Acomoda el material pétreo en mayor volumen próximo al área de producción	T										M	TO	T							4	
	Conductor de volqueta		Transporte de material pétreo y cemento en el interior de la fábrica											M									1	
ADMINISTRATIVA	Supervisor de producción		Verificación del cumplimiento del plan de producción y calidad del producto			T							T										2	
	Guardia		Cuidado de los bienes de la fábrica											TO	TO	M							3	
	Bodeguero		Apertura y cierre de las áreas de la fábrica, liberación de insumos para la producción de adoquines, almacenamiento de materia prima, atención de requerimiento de materiales	T	M					TO			M	TO	TO	TO							8	
	TOTAL DE RIESGOS			7	10	11	5	8	7	5	3	0	10	2	13	12	12	0	0	0	6	5	0	0

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

Las herramientas que se emplean para clasificar y valorar los datos de riesgos laborales en el presente trabajo son: la matriz del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el trabajo y el método de William Fine.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- En la fábrica de adoquines del GAD parroquial Calpi se han identificado un total de 15 riesgos, de los cuales 9 son mecánicos y 5 corresponden a físicos, con la matriz en base a la metodología INSHT se logró determinar el nivel de riesgo para cada puesto de trabajo, complementando con una valoración cuantitativa tomando como referencia el método de William Fine. Con los resultados de la evaluación se plantearon medidas preventivas para disminuir los riesgos actuales.
- Actualmente, el personal administrativo y operativo de la fábrica de adoquines está expuesto a diversos riesgos. A través de los instrumentos de evaluación aplicados a los 14 trabajadores se puede deducir que, los valores más representativos en factores físicos son: exposición al ruido (13 trabajadores), temperatura alta (12 trabajadores) y temperatura baja (12 trabajadores). Con respecto a los factores mecánicos, se muestra los siguientes resultados: golpes contra objetos (11 trabajadores), falta de orden y limpieza (10 trabajadores), caídas al mismo nivel (10 trabajadores), choques contra máquinas (8 trabajadores) y espacio físico reducido (7 trabajadores).
- Para la medición de factores de riesgo se han considerado las metodologías establecidas en normas de acuerdo con los requerimientos necesarios y a través de ello, se han obtenido los siguientes resultados: en estrés térmico se evidencia un riesgo medio en 2 trabajadores, en luminosidad los valores muestran que es suficiente y en ruido se identifican áreas con riesgo alto y medio. Con estos resultados y los de la encuesta, se realizó la matriz de riesgos en base a la normativa del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT), definiendo a cada puesto de trabajo el nivel de riesgo trivial, tolerable, moderado, importante o intolerable.
- El plan de prevención de riesgos físicos y mecánicos se ha establecido de acuerdo con el criterio sugerido con la normativa del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT); es decir, se han planteado medidas preventivas para los riesgos en los niveles moderado, importante e intolerable. El plan ha sido estructurado con

siguiente contenido: información general, política de seguridad y salud en el trabajo, identificación de riesgos, medidas de prevención general, medidas para riesgos físicos y mecánicos, capacitación a los trabajadores, formato para registro de riesgo y ficha para evaluar la seguridad laboral.

5.2 Recomendaciones

- Realizar un seguimiento para verificar el cumplimiento de medidas preventivas propuestas y controlar que la cantidad de riesgos disminuya notablemente en la fábrica, generando procedimientos operativos seguros y fomentando una cultura de seguridad en las áreas existentes.
- Efectuar evaluaciones e inspecciones continuas en la fábrica para identificar los posibles riesgos físicos y mecánicos que afecten de manera directa en la salud y desempeño de los trabajadores. Además, determinar áreas que requieran acciones correctivas para mantener las condiciones de trabajo adecuadas.
- Seleccionar las normas en las que se especifiquen los procedimientos, directrices, estrategias y quipos necesarios para la medición de factores de riesgo, los cuales faciliten el levantamiento de información y toma de datos precisos de acuerdo con el campo industrial o requerimientos de la investigación.
- Implementar el plan de prevención de riesgos físicos y mecánicos detallado en el presente documento, el cual está direccionado al personal administrativo y operativo de la fábrica, con el fin de reducir los niveles de riesgo actuales, promover un ambiente de trabajo saludable y cumplir con los estándares de seguridad en el ámbito laboral.

BIBLIOGRAFÍA

- Altamirano, V. (2022). *Identificación y evaluación de riesgos físicos mediante la aplicación de una matriz de riesgos para determinar su incidencia con los accidentes laborales de la compañía exportadora en el cantón Guayas período 2022*. Guayas: Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/25078/1/UPS-GT004414.pdf>
- Arias, J., & Erazo, C. (2021). *Plan de contingencia para los principales puertos marítimos comerciales del Ecuador en época de pandemia*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Obtenido de <http://dspace.esoch.edu.ec/bitstream/123456789/15206/1/112T0234.pdf>
- British Standards Institution. (1996). *EVALUACION DE RIESGOS LABORALES. METODO BS 8800*. Argentina. Obtenido de https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/guia_eri_version_2.pdf
- Builders. (2020). Espacio Reducidos. Obtenido de <https://www.bldrs.com/wp-content/uploads/2020/08/Espacios-Reducidos.pdf>
- Chaer Ingeniería Ambiental . (15 de Julio de 2020). *CHAER*. Recuperado el 07 de Febrero de 2024, de <https://chaer.com.ar/ventilacion-laboral/>
- Díaz, P. (2023). *Prevención de riesgos laborales*. Madrid: Centro Gráfico Gamboa. Obtenido de https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=hSrFEAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR7&dq=riesgos+laborales&ots=B52K8FrYZO&sig=IHMBXhYpnQ4KcqtT_twHjPpM3t8#v=onepage&q=riesgos%20laborales&f=false
- Dirección de Seguridad Laboral. (2020). *Riesgos Físicos* . Argentina: Gobierno de la provincia de Buenos Aires. Obtenido de <https://www.gba.gob.ar/sites/default/files/empleopublico/archivos/Fisicos.pdf>
- ECOSEG. (30 de Junio de 2016). *ECOSEG Consultores*. Obtenido de <https://ecoseg.org/2016/06/30/epp-equipo-proteccion-cabeza-manos-pies/>
- Guerra, P., Viera , D., Beltrán , D., & Bonilla , S. (2021). *Seguridad industrial y capacitación: un enfoque preventivo de salud laboral*. Quito: Editorial de la Universidad Tecnológica Indoamérica. Retrieved from <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2224/1/Libro%20Seguridad%20Industrial.pdf>

- Guerra, P., Viera, D., Beltrán, D., & Bonilla, E. (2021). Quito: Editorial de la Universidad Tecnológica Indoamérica. Retrieved from <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2224/1/Libro%20Seguridad%20Industrial.pdf>
- Gutierrez, P. (2021). *Identificación de riesgos mecánicos, ergonómicos y físicos y diseño de un plan de mejora en AutoGut Mecanicentro, en el período noviembre 2020 - mayo 2021*. Cuenca : Universidad Politécnica Salesiana . Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21476>
- Gutiérrez, P. (2021). *Identificación de riesgos mecánicos, ergonómicos y físicos y diseño de un plan de mejora en autogut Mecanicentro, en el período noviembre 2020-mayo 2021*. Cuenca: Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21476/1/UPS-CT009448.pdf>
- INSHT. (1998). Orden y limpieza de lugares de trabajo (NTP 481). Retrieved from <http://www.iqog.csic.es/sites/default/files/SEGURIDAD/NTP%20481%20Orden%20y%20limpieza.pdf>
- INSHT. (2016). Herramientas manuales: criterios ergonómicos y de seguridad para su selección. Retrieved from <https://www.insst.es/documents/94886/96076/Herramientas+manuales.pdf/22e23d1f-4f32-4d29-80c5-718ad99f56e9>
- INSST. (2024). Espacios confinado: concepto, peligrosidad, actuación, procedimiento y equipos. Obtenido de <https://www.insst.es/documents/94886/4155694/Tema%2013.%20Espacios%20confinados.pdf>
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2013). *Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1:2013*. Quito: INEN. Obtenido de <https://pymsservices.com/wp-content/uploads/2020/02/NTE-INEN-ISO-3864-1-2013-S%3%8DMBOLOS-GR%3%81FICOS.-COLORES-DE-SEGURIDAD-Y-SE%3%91ALES-DE-SEGURIDAD.pdf>
- Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. (1997). *Evaluación de Riesgos Laborales*. España. Obtenido de https://www.insst.es/documents/94886/96076/Evaluacion_riesgos.pdf/1371c8cb-7321-48c0-880b-611f6f380c1d

- Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo . (2020). *INSST*. Obtenido de <https://www.insst.es/materias/equipos/epi>
- Lema, F., Quevedo, M., & Ochoa, J. (2021). Análisis de la estructura organizacional de seguridad y salud ocupacional, una revisión desde la legislación Ecuatoriana. *Dominio de las Ciencias*, 7(5), 21. Retrieved from <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/2279/4921>
- MINISTERIO DEL TRABAJO. (2020). Obtenido de <https://repositorio.uti.edu.ec/bitstream/123456789/2105/1/LLAGUA%20AREVALO%20ANDRES%20SEBASTIAN.pdf>
- Miranda, J. (2021). *Mapeo sistemático de metodologías de seguridad de la información para el control de la gestión de riesgos informáticos*. Guayaquil: Universidad Politécnica Salesiana. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20966/4/UPS-GT003401.pdf>
- Moraleda, B. (2019). *Ciencias Aplicadas II*. España: Editex. Obtenido de https://www.google.com.ec/books/edition/FPB_Ciencias_aplicadas_II_Ciencias_2_201/NYmXDwAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=0
- Muñoz, E., & Salas, V. (2021). Sistema de Seguridad y Salud en el trabajo y la reducción del índice de riesgos laborales. *Llamkasum*, 2(2), 11. Obtenido de <https://llamkasun.unat.edu.pe/index.php/revista/article/view/43/49>
- National Institutes of Health. (2022). *Protectores de oídos*. Estados Unidos: NIH. Obtenido de https://www.nidcd.nih.gov/sites/default/files/Documents/health/hearing/hearingprotectors_spanish.pdf
- Núñez, Á. (2020). *Instalaciones eléctricas seguras y prevención del riesgo eléctrico en base a la normatividad vigente en instalaciones interiores en la provincia de Cusco Periodo - 2020*. Cusco: Universidad Continental. Obtenido de http://repositoriodemo.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/8791/4/IV_FI_N_109_TI_Nunez_Palomino_2020.pdf
- Organización Mundial de la Salud . (27 de julio de 2023). *OMS*. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/ionizing-radiation-and-health-effects>
- Ortíz, M., Tapia, M., & Blarezo , F. (2022). ¿Cómo es la identificación de los riesgos y peligros en los lugares de trabajo? *Revista multidisciplinar de innovación y*

- estudios aplicados*, 7(7). Retrieved from
<https://polodelconocimiento.com/ojs/index.php/es/article/view/4305>
- Osorio , P., Jara, C., & Guerrero , P. (2020). *Elementos de protección personal EPP: Gafas de seguridad*. Chile: Gobierno de Chile. Retrieved from
https://www.inapi.cl/docs/default-source/default-document-library/informe_107.pdf?sfvrsn=155a26d1_0
- Pacheco, L., & Sierra, L. (2021). *Evaluación de los niveles de exposición a riesgos físicos, químicos y biológicos de los docentes de la Facultad de ingeniería de la sede Candelaria, universidad La Salle*. Bogotá: Universidad La Salle. Obtenido de https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_ambiental_sanitaria/1960/
- Redrobrán , C., Tenicota , A., & Calderón, E. (2022). Factores de riesgos. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 13(1). Retrieved from
http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2602-84842022000300001
- Reuters, T. (2021). *PRACTICUM SOCIAL*. España: Aranzadi. Obtenido de
https://www.google.com.ec/books/edition/Practicum_Social_2021/W2g0EAAAQBAJ?hl=es-419&gbpv=1&dq=que+es+un+plan+de+prevenci%C3%B3n+2021&pg=PT1255&printsec=frontcover
- ROGU. (01 de Diciembre de 2021). *Grupo Rogu* . Obtenido de
<https://gruporogu.com.mx/protectores-de-manos-y-brazos-lo-que-hay-que-saber/>
- Samame , M. (2022). *Plan de Seguridad Industrial y Salud ocupacional para los riesgos laborales en la empresa Agrosalas, 2022*. Perú: Universidad Señor de Sipán. Obtenido de <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/10466>
- Style , O. (03 de Junio de 2020). Obtenido de Caloryfrio:
<https://www.caloryfrio.com/construccion-sostenible/ventilacion-y-calidad-aire-interior/humedad-y-calidad-del-aire-cual-es-nivel-optimo-como-medirla.html>
- Unidad de Prevención de Riesgos Laborales (UPRL). (2020). *RIESGO: golpes contra objetos inmóviles, golpes con el mobiliario o con*. Zaragoza, España. Obtenido de <https://uprl.unizar.es/sites/uprl/files/archivos/Procedimientos/inf-prl-risk-08.pdf>
- Universidad Internacional de Rioja (UNIR). (08 de Octubre de 2020). *La Universidad en Internet*. Obtenido de <https://www.unir.net/ingenieria/revista/metodo-evaluacion-riesgos-insht/>

- Universidad Veracruzana . (2020). *Manual de seguridad en el uso de la prensa de compresión ELE Y CONTROLS*. México :
<https://www.uv.mx/pozarica/ingenieriacivil/files/2022/04/Manual-de-seguridad-en-el-uso-de-la-prensa-de-compresio%CC%81n-ELE-Y-CONTROLS.pdf>.
- Urbina, I. (18 de Diciembre de 2022). *La cuarta constructor* . Obtenido de
<https://constructor.lacuarta.com/noticias/tema-central/calzado-de-seguridad-sepa-su-importancia-para-proteger-sus-pies-y-su-integridad-en-la-construccion.html>
- Velásquez, M., & Vélez, S. (2022). *Riesgos físicos-mecánicos en la seguridad y salud ocupacional de trabajadores en la purificadora de agua Waterhome Express Canuto*. Calceta: Escuela Superior Politécnica Agropecuadora de Manabí Manuel Félix López. Obtenido de
https://repositorio.espam.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/42000/1789/TIC_IA10D.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Villavicencio, W. (27 de Abril de 2019). Norma técnica de edificación G.050 Seguridad durante la construcción. Lima. Obtenido de <https://waltervillavicencio.com/wp-content/uploads/2019/01/G.050.pdf>
- Zapata, A. (2020). *Seguridad en el uso y manejo adecuado de maquinaria concretadora*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/gelazapata/seguridad-en-el-uso-y-manejo-adecuado-de-maquinaria-concretadora>

ANEXOS

Anexo 1.

Encuesta



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Encuesta dirigida al personal operativo de la Fábrica de adoquines del GAD Parroquial Calpi.

Objetivo: Identificar los riesgos físicos y mecánicos en el personal operativo de la fábrica.

Indicaciones: Marque con una x en el literal de respuesta que usted considere pertinente.

Área de trabajo: _____

Fecha: _____

Puesto: _____

Género: ____ Edad: ____

1. ¿Con qué frecuencia se producen accidentes dentro del área laboral?

Siempre	<input type="checkbox"/>
Casi siempre	<input type="checkbox"/>
Algunas veces	<input type="checkbox"/>
Rara vez	<input type="checkbox"/>
Nunca	<input type="checkbox"/>

2. ¿Se han suscitado accidentes a causa de los siguientes factores?

FACTOR	Sub factores	SI	NO	
Mecánicos	Espacio físico reducido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Falta de orden y limpieza	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Golpes contra objetos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Cortes con herramientas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Choques contra máquinas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Enganche/Atrapamiento con máquinas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Caídas de herramientas/máquinas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Piso irregular o resbaladizo	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Trabajos en altura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Caídas	Al mismo nivel	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
A diferente nivel		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Físicos	Exposición al ruido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Temperaturas	Altas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Bajas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Iluminación	Insuficiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
		Excesiva	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Exposición a radiaciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Riesgo eléctrico	Descarga eléctrica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Exposición a vibraciones	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Ventilación insuficiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		
Humedad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>		

3. ¿Considera su área de trabajo como un lugar seguro?

SI	<input type="checkbox"/>
NO	<input type="checkbox"/>

Si usted ha marcado que no, especifique la razón

Especifique: _____

4. ¿Considera que en su espacio de trabajo existe ruido molesto que afecte el desarrollo de sus actividades?

SI
NO

5. ¿Existe señalización que alerte los riesgos en cada área de trabajo?

SI
NO

6. ¿Considera usted que las instalaciones de la empresa son adecuadas en cuanto a seguridad industrial se refiere?

SI
NO

7. ¿Ha observado usted cables sueltos o deteriorados, instalaciones eléctricas en mal estado que representen un riesgo para quienes laboran en la fábrica?

SI
NO

Si usted ha marcado que sí, especifique lo observado

Especifique: _____


8. ¿Ha recibido capacitaciones en temas de seguridad laboral?

SI
NO

¡Gracias por su colaboración!

Anexo 2.

Ficha de observación

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO FACULTAD DE INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
FICHA DE OBSERVACIÓN PARA DETERMINAR LOS RIESGOS EXISTENTES EN LA FÁBRICA DE ADOQUINES DEL GAD PARROQUIAL-CALPI	
Área de trabajo: _____ Fecha: _____ Puesto: _____ Género: _____ Edad: _____	
Actividades <ul style="list-style-type: none">••••••••••	
Máquinas y herramientas <ul style="list-style-type: none">••••••••	Tipo de señalética <ul style="list-style-type: none">••••••••

Anexo 3.

Matrices para la medición de estrés térmico y ruido

MEDICIÓN DE ESTRÉS TÉRMICO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO											
FECHA DE MEDICIÓN								REALIZADO			
ÁREA								CÓDIGO			
DATOS DEL EQUIPO								UNIDAD DE MEDIDA			
CALIBRACIÓN DEL EQUIPO											
METODOLOGÍA USADA EN LA MEDICIÓN											
NÚMERO Y TIEMPO DE LAS											
MEDICIONES	ITEM DE MEDICIÓN	MEDICIONES (°C)			ÍNDICE DE TEMPERATURA DE GLOBO BULBO HÚMEDO PROMEDIO	Tiempo real (h)	Tiempo real (min)	Tiempo permitido (h)	DOSIS	RIESGO	OBSERVACIONES
		Tobillos	Abdomen	Cabeza							
	HORA										
	TBH (WET) =										
	TBS (TA) =										
	TG =										
	TGBH (i) =										
	TGBH (e) =										
	% HR =										
	I tgbhi =										



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

MEDICIÓN DE RUIDO EN LOS PUESTOS DE TRABAJO

FECHA DE MEDICIÓN								REALIZADO						
ÁREA								CÓDIGO						
DATOS DEL EQUIPO								UNIDAD DE MEDIDA						
CALIBRACIÓN DEL EQUIPO														
METODOLOGÍA USADA EN LA MEDICIÓN														
NÚMERO Y TIEMPO DE LAS MEDICIONES														
PUESTO DE TRABAJO	ÁREA DE MEDICIÓN	LpA,eq,t (m) (dB) (A)					LpA,eq Te (dB)(A)	L EX, 8h (A)	Tiempo real (h)	Tiempo real (min)	Tiempo permitido (h)	DOSIS	RIESGO	OBSERVACIONES
		5 mediciones de 1 hora c/u												

Anexo 4.

Proforma para el presupuesto referencial

			
MEGAPROFER S.A.			
Matriz: Panamericana Sur km 6 1/2 - Ambato			
RUC: 1891723756001			
ECO RIOBAMBA VICENTE MALDONADO			
Sucursal: CHIMBORAZO / RIOBAMBA / RIOBAMBA / AV. VICENTE			
PROFORMA # 8655			
Fecha:	02/05/2024 09:00		
Nombre:	RUIZ YUQUILEMA ALEJANDRO ANTONIO RUIZ		
R.U.C./C.I.:	0604442947		
<u>CODIGO</u>	<u>CANTIDAD</u>	<u>V. UNIT.</u>	<u>V. TOTAL</u>
S00239	10 UNIDAD	8.5000	85.0000
RX SEÑAL DE PRECAUCION AMARILLA 58X29 #7808-XP....			
L08840	6 PAR	17.6462	105.8800
BOTA BERRACA AMARILLA PUNTA DE ACERO #41.			
L24316	8 PAR	33.8286	270.6300
ARMOR ZAPATO BEST SEG. INDUSTRIAL NEGRO DIELEC P/COMPOS T.36			
G07450	15 PAR	2.8077	42.1200
GUANTE MASTER GRIS TEJIDO REVEST DE CAU/CORRU M...			
L28962	6 UNIDAD	4.9457	29.6700
OREJERA DIADEMA STANDAR TOMATE			
T19305	10 UNIDAD	1.4119	14.1200
3M TAPON ULTRAFIT CON CORDON UF01(500)....			
L11125	7 UNIDAD	2.3282	16.3000
ET GAFAS PROTECTORAS TRANSPARENTES PVC ESGG0401.			
C03750	14 UNIDAD	3.1865	44.6100
CASCO PROT 3H TIPO1 CLASE C C/CREM BLANCO...			
TARIFA 0%:			0.00
TARIFA 5%:			0.00
TARIFA 15%:			608.33
<u>SUBTOTAL:</u>			<u>608.33</u>
5%: IVA			0.00
15% IVA			91.25
<u>TOTAL USD:</u>			<u>699.58</u>
TOTAL ITEMS: 8			
TOTAL AHORRO: 115.15			
OBSERVACIÓN:			
ELABORADO POR: BASANAGUANO			
COTIZACIÓN EN ESTADO: POR FACTURAR			
Proformas de productos de FERRETERÍA se respeta el precio 72 HORAS y en las de MATERIAL PESADO (cemento, varilla, perfilería) solo 24 HORAS.			
Precios pueden variar según forma de pago			
Pregunte por condiciones especiales al dependiente			

Anexo 5.

Propuesta

Tema

“PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS EN LA FÁBRICA DE ADOQUINES DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL DE CALPI”

Objetivo

Plantear medidas de prevención y mitigación de los riesgos físicos y mecánicos en el área productiva y administrativa de la Fábrica de adoquines del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Calpi para generar un ambiente laboral más seguro.

Alcance

El presente plan preventivo está direccionado de manera objetiva a todos los trabajadores del área productiva y administrativa de la Fábrica de adoquines del GAD de Calpi y está a su disposición la adopción de medidas planteadas.

Para una mejor apreciación se detalla las áreas, puestos y trabajadores que actualmente son parte de la fábrica:

Áreas, puestos y N° de trabajadores de la fábrica

Área	Puesto	N° de trabajadores
Producción/Operativa	Operario de prensadora	2
	Operario de batidora	1
	Ayudante de operador de prensadora	2
	Ayudante de operador de batidora	1
	Estibador	2
	Conductor de bobcat	1
	Conductor de volqueta	1
	Conductor de gallineta	1
Administrativo	Supervisor de producción	1
	Guardia	1
	Bodeguero	1
2 áreas	11 puestos	14 trabajadores

Fuente: Fábrica GAD Calpi



**PLAN DE PREVENCIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y
MECÁNICOS EN LA FÁBRICA DE ADOQUINES DEL
GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO
PARROQUIAL DE CALPI**



INTRODUCCIÓN

Los planes de prevención son una herramienta útil para la gestión de riesgos en las empresas, con la aplicación de las medidas de control establecidas se reduce peligros en actividades y se cumple con el marco legal en materia de seguridad laboral, son efectivos puesto que permiten anticiparse a posibles riesgos que pueden surgir en cualquier tiempo y establecer estrategias para reducirlos (Guerra, Viera , Beltrán , & Bonilla , 2021).

La seguridad y el bienestar de los trabajadores es un aspecto fundamental para mantener el funcionamiento óptimo de una empresa, especialmente si se trata del sector de la construcción e industria manufacturera, en vista que sus actividades se encuentran directamente relacionadas con la manipulación de materiales pesados, accionamiento de maquinaria y operaciones intensivas. Por lo tanto, es fundamental la prevención de riesgos físicos y mecánicos para evitar lesiones y accidentes en el trabajo.

En la presente propuesta, se especifica un plan de prevención de riesgos físicos y mecánicos en Fábrica de adoquines del Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial de Calpi, con el fin de plantear medidas para precautelar la integridad física de los 14 trabajadores en el proceso productivo acorde a la situación actual previamente analizada, tomando en cuenta normativas de seguridad vigentes. Con la aplicación de estas medidas y actividades complementarias como la capacitación continua y compromiso de los colaboradores, se aspira crear un entorno laboral saludable donde la prevención de riesgos sea una responsabilidad compartida y un valor esencial en la fábrica. El plan está estructurado con los siguientes apartados:




- Información general de la fábrica
- Política de seguridad y salud en el trabajo
- Identificación de riesgos
- Medidas de prevención general
- Medidas de prevención por riesgos físicos
- Medidas de prevención por riesgos mecánicos
- Capacitación a los trabajadores

- Ficha para evaluar la seguridad laboral

INFORMACIÓN GENERAL DE LA FÁBRICA

Tabla 1.

Datos de la fábrica

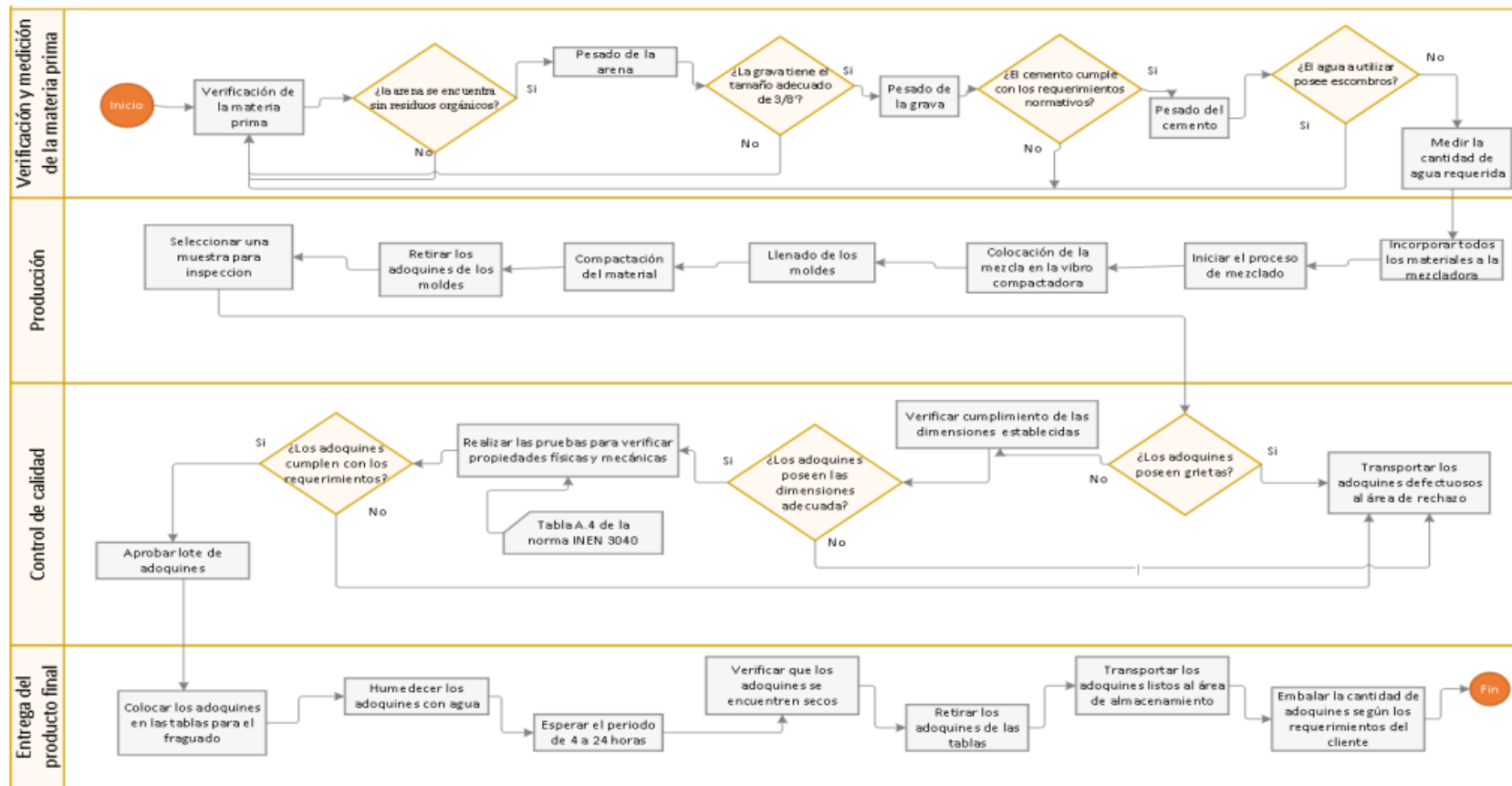
Parámetro	Detalle
Razón social	Fábrica de adoquines del GAD parroquial Calpi
Actividad Económica	Producción de adoquines vehiculares de concreto
RUC	0660821800001
Dirección	Provincia de Chimborazo a 5 minutos de la cabecera parroquial vía a Guaranda
Tamaño de la empresa	Mediana
Misión	Contribuir al desarrollo vial de la parroquia y la provincia, proporcionando adoquines vehiculares de alta calidad.
Visión	Ser una empresa líder, modelo de sus homólogas en la región
Imágenes referenciales de las áreas de la empresa	<p>Mezclado</p>  <p>Prensado</p>  <p>Secado</p> 

Fuente: Fábrica GAD Calpi

Proceso de elaboración de adoquines

Figura 1.

Proceso de elaboración de adoquines



POLÍTICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO

La Fábrica de adoquines del Gobierno Autónomo Descentralizado de Calpi, dedicada a la producción de adoquines vehiculares de concreto se compromete al cumplimiento de las acciones preventivas de riesgos físicos-mecánicos dentro de las instalaciones y se rige a los siguientes enunciados:

- Cumplir con la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud Laboral
- Efectuar las actividades laborales cuidadosamente, a fin de precautelar la integridad física y evitar accidentes o lesiones
- Generar una cultura de seguridad y salud para promover un buen ambiente laboral con los trabajadores
- Socializar la política de seguridad establecida con todos los integrantes de la fábrica para conocimiento público
- Optimizar los recursos disponibles en la fábrica
- Supervisar continuamente los procesos productivos para verificar el uso de equipos de protección personal y manipulación adecuada de máquinas
- Mantener limpias y ordenadas las áreas de trabajo
- Utilizar de manera adecuada las instalaciones y herramientas existentes en la fábrica
- Brindar capacitación continua para cumplir con las regulaciones existentes y promover un ambiente laboral saludable

IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS

La normativa del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT) sugiere el planteamiento de acciones para la prevención de riesgos en los niveles moderado, importante e intolerable; por tal motivo, se detalla los riesgos físicos y mecánicos en estos niveles, lo cuales han sido determinados previamente en la investigación a través de la matriz y requieren la formulación de medidas preventivas.

- **Riesgos físicos**

Tabla 2.

Detalle de riesgos físicos en los puestos de la fábrica

N°	Puesto	RIESGOS FÍSICOS			
		Exposición al ruido	Temperaturas altas	Temperaturas bajas	Riesgo eléctrico/Descarga eléctrica
1	Operario 1 de prensadora	IN	M	M	M
	Operario 2 de prensadora	IN	M	M	M
2	Operario de batidora	IN	M	M	
3	Ayudante 1 de operador de prensadora	IN	M	M	M
	Ayudante 2 de operador de prensadora	IN	M	M	M
4	Ayudante de operador de batidora	IN	M	M	
5	Estibador 1	IN	M	M	
	Estibador 2	IN	M	M	
6	Conductor de bobcat	M			
7	Conductor de gallineta	M			
8	Conductor de volqueta	M			
9	Guardia			M	

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)

- **Riesgos mecánicos**

Tabla 3.

Detalle de riesgos mecánicos en los puestos de la fábrica

N°	Puesto	RIESGOS MECÁNICOS				
		Falta de orden y limpieza	Golpes contra objetos	Choques contra máquinas	Enganche/Atrapamiento con máquinas	Caídas al mismo nivel
1	Operario 1 de prensadora	M	M		M	M
	Operario 2 de prensadora	M	M		M	M
2	Operario de batidora	M				M
3	Ayudante 1 de operador de prensadora	M	M	M	M	M
	Ayudante 2 de operador de prensadora	M	M	M	M	M
4	Ayudante de operador de batidora	M		M		M
5	Estibador 1	M	M	M	M	M
	Estibador 2	M	M	M	M	M
6	Bodeguero	M				

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)


MEDIDAS DE PREVENCIÓN GENERAL










- **Implementación de señales de seguridad**

Las señales sugeridas a continuación son basadas en la Norma Técnica Ecuatoriana NTE INEN-ISO 3864-1:2013, con el objeto de que los trabajadores puedan identificar los riesgos existentes en la fábrica y tomar las precauciones necesarias para evitar accidentes.

Tabla 4.

Detalle de señales de seguridad

Tipo de señal	Características	Significado	Señal
Prohibición	Uso Prohibir conductas Forma y color Figura: redonda Pictograma: negro Fondo: blanco Borde: rojo	Solo personal autorizado	
		Prohibido fumar	
		Prohibido el paso a peatones	
		Prohibido arrojar material	
Obligación	Uso Exige un comportamiento determinado	Protección obligatoria de la vista	
		Uso del casco de seguridad	

	Forma y color Figura: redonda Pictograma: blanco Fondo: azul	Uso de protector auditivo	
		Uso de zapatos de seguridad	
		Uso de guantes de seguridad	
Precaución	Uso Advertencia de peligros Forma y color Figura: triángulo equilátero Pictograma: negro Fondo: amarillo	Riesgo eléctrico	
		Atención desnivel	
		Ruido	
Emergencia	Uso Indican evacuación Forma y color Figura: rectangular o cuadrada Pictograma: blanco Fondo: verde	Salida	
		Salida de emergencia	
		Punto de reunión en caso de emergencia	

Fuente: (Instituto Ecuatoriano de Normalización, 2013).

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024)




- **Implementación de equipo de protección personal (EPP)**

Es importante que todos los trabajadores de la fábrica utilicen equipos de protección personal para garantizar su seguridad y prevenir accidentes. A continuación, se detallan los equipos básicos que son necesarios, tomando en cuenta especificaciones técnicas establecidas en la normativa vigente en cuanto al cumplimiento de ciertas regulaciones.

Tabla 5.

Detalle del Equipo de protección personal

Equipo	Características	Normativa	Imagen referencial
Casco	<p>Material: Polímetro atóxico, liviano y antialérgico</p> <p>Uso: Absorben el impacto de los golpes, son aislantes contra descargas eléctricas, resistentes al agua y de combustión lenta.</p>	<p>ANSI/ISEA Z89.1-2014</p> <p>Norma Nacional Americana para la protección industrial de la cabeza</p>	
Gafas de seguridad	<p>Material: Policarbonato, lente con tratamiento anti-ralladuras, marco de nylon</p> <p>Uso: Protección a salpicaduras de líquidos, desechos y riesgos eléctricos. Además, protección del 99% contra los rayos UV</p>	<p>ANSI/ISEA Z87.1-2015</p> <p>Norma nacional estadounidense para dispositivos de protección personal ocular y facial en el trabajo y la educación</p>	
Protectores auditivos	<p>Material: Poliuretano, hipoalergénico</p> <p>Uso: Ideal para trabajadores que están expuestos a un ruido superior a 85 dB.</p>	<p>ANSI S3.19-1974</p> <p>Instituto Americano de Normalización para protección Auditiva</p>	
	<p>Material: ABS</p> <p>Uso: Protectores de alto rendimiento que permiten reducir los niveles de 33-34 dB, con tecnología de doble</p>	<p>EN 352:2020</p> <p>Asociación española de Normalización</p>	

	carcasa, acolchados (Peltor III)		
Guantes	<p>Material: Nitrilo</p> <p>Uso: Es una alternativa ligera, flexible, resistente a la abrasión, proporcionan un excelente agarre, incluso en condiciones húmedas o aceitosas.</p>	<p>NTC 1836,2219</p> <p>Norma técnica Colombiana Higiene y seguridad. Guantes aislantes de la electricidad</p>	
Ropa	<p>Material: Jean de alta resistencia</p> <p>Uso: Piezas livianas que permiten una protección de diversas condiciones de riesgo</p>	<p>ANSI 107</p> <p>Norma Nacional Estadounidense para Ropa y Cascos de Seguridad de Alta Visibilidad</p>	
Botas con punta de acero	<p>Material: Caucho, polímeros nitrilados</p> <p>Uso: Son ideales para actividades industriales efectuadas en condiciones externas, tiene un refuerzo en la punta del pie que permiten la protección a impactos.</p>	<p>gANSI 107</p> <p>Norma Nacional Estadounidense para Ropa y Cascos de Seguridad de Alta Visibilidad</p>	

Fuente: Normativa vigente

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

MEDIDAS DE PREVENCIÓN POR RIESGOS

RIESGOS FÍSICOS

- **EXPOSICIÓN AL RUIDO**

Tabla 6.

Medidas preventivas para la exposición al ruido

ÁREA	PUESTOS	ETAPA	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS
PRODUCCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> • Operarios de prensadora • Operario de batidora • Ayudantes de operador de prensadora • Ayudantes de operador de batidora • Estibadores • Conductor de bobcat • Conductor de gallineta • Conductor de volqueta 	Antes	<ul style="list-style-type: none"> • Efectuar controles médicos para mantener la salud de los trabajadores que se exponen constantemente a niveles de ruido altos. • Controlar que la prensadora y batidora se encuentren en óptimas condiciones para evitar el ruido por algún desgaste o avería • Integrar un aislamiento acústico en los motores de la prensadora • Verificar que los EPP se encuentren en buen estado
		Durante	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar los equipos de protección personal (tapones, orejeras)
		Después	<ul style="list-style-type: none"> • Engrasar constantemente las piezas que integran la maquinaria • Cumplir con los mantenimientos preventivo y correctivo de máquinas al menos dos veces en el año.

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Nota: En los puestos de trabajo en los que el nivel de ruido es extremadamente alto se recomienda protectores auditivos de alta atenuación como orejeras (PELTOR Optime III para 34 dB), tapones para oídos de espuma con una alta calificación de reducción (33 dB).

Cálculo de atenuación combinada de equipos de protección personal para ruido.

Para calcular la atenuación combinada se plantean los siguientes pasos:

1. Determinar la atenuación de cada equipo
2. Combinar las atenuaciones

Ejemplo: Si un operario combina las orejeras PELTOR Optime III con tapones de espuma se tiene lo siguiente.

1. Determinar la atenuación de cada equipo

Orejeras: 34dB

Tapones de espuma: 33dB

2. Combinar las atenuaciones.

Una fórmula común es la siguiente:

$$Atenuación\ combinada = 10 \cdot \log_{10}\left(10^{\frac{A1}{10}} + 10^{\frac{A2}{10}}\right)$$

Donde A1 y A2 son las atenuaciones de los dos EPPS, Vamos a aplicar la fórmula:

$$Atenuación\ combinada = 10 \cdot \log_{10}\left(10^{\frac{34}{10}} + 10^{\frac{33}{10}}\right)$$

Calculamos los exponenciales primero:

$$10^{3.4} = 2511.88 \text{ (Para 34 dB)}$$

$$10^{3.3} = 1995.26 \text{ (Para 33 dB)}$$

Luego sumamos y aplicamos el logaritmo:

$$\textit{Atenuación combinada} = 10 \cdot \log_{10}(2511.88 + 1995.26)$$

$$\textit{Atenuación combinada} = 10 \cdot \log_{10}(4507.14)$$

$$\textit{Atenuación combinada} = 36.54 \text{ dB}$$

Es decir que, al combinar los EPP, se obtuvieron 2.54 dB más, que al solo utilizar orejeras con atenuación de 34dB.

- **TEMPERATURAS ALTAS**

Tabla 7.

Medidas preventivas para temperaturas altas

ÁREA	PUESTOS	ETAPA	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS
PRODUCCIÓN/OPERATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Operarios de prensadora • Operario de batidora • Ayudantes de operador de prensadora • Ayudantes de operador de batidora • Estibadores 	Antes	<ul style="list-style-type: none"> • Dotar de vestimenta adecuada
		Durante	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar puntos de hidratación • Rotar a los trabajadores para evitar la exposición prolongada en condiciones de temperatura alta

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

- **TEMPERATURAS BAJAS**

Tabla 8.

Medidas preventivas para temperaturas bajas

ÁREA	PUESTOS	ETAPA	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS
PRODUCCIÓN/OPERATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Operarios de prensadora • Operario de batidora • Ayudantes de operador de prensadora • Ayudantes de operador de batidora • Estibadores 	Durante	<ul style="list-style-type: none"> • Dotar de vestimenta adecuada para un ambiente frío
ADMINISTRATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Guardia 		

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

- **RIESGO ELÉCTRICO/DESCARGA ELÉCTRICA**

Tabla 9.

Medidas preventivas riesgo eléctrico/descarga eléctrica

ÁREA	PUESTOS	ETAPA	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS
PRODUCCIÓN/OPERATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Operarios de prensadora • Ayudantes de operador de prensadora 	Antes	<ul style="list-style-type: none"> • Señalizar y advertir los riesgos eléctricos existentes en las áreas de trabajo • Inspeccionar que las conexiones eléctricas estén protegidas y en buen estado • Revisar que el cableado y los enchufes no tengan inconvenientes • No conectar los cables a los tomacorrientes con las manos mojadas
		Durante	<ul style="list-style-type: none"> • No utilizar dispositivos electrónicos en caso de condiciones climáticas desfavorables como: lluvia y humedad • Evitar la manipulación de las instalaciones eléctricas en caso de averías • Utilizar los equipos de protección personal
		Después	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se haya culminado el trabajo, se deben desconectar las máquinas de forma inmediata

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

RIESGOS MECÁNICOS

- **FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA**

Tabla 10.

Medidas preventivas falta de orden y limpieza

ÁREA	PUESTOS	ETAPA	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS
PRODUCCIÓN/OPERATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Operarios de prensadora • Operario de batidora • Ayudantes de operador de prensadora • Ayudantes de operador de batidora • Estibadores 	Antes	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que no se encuentren materiales y herramientas alrededor de la prensadora y batidora.
		Durante	<ul style="list-style-type: none"> • Retirar los residuos de material una vez que se haya culminado la producción de adoquines
		Después	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar una limpieza general de las instalaciones. • Al finalizar la jornada laboral, los trabajadores deben colocar las herramientas en el área adecuada.

ADMINISTRATIVA	<ul style="list-style-type: none"> Bodeguero 	Antes	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar estanterías para organizar de mejor manera los materiales almacenados No acopiar materiales innecesarios Colocar identificación para diferenciar los tipos de materiales almacenados Verificar que el área se encuentre libre de obstáculos
		Durante	<ul style="list-style-type: none"> Registrar los materiales y herramientas utilizados
		Después	<ul style="list-style-type: none"> Programar actividades de limpieza en el área de almacenamiento

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

- **GOLPES CONTRA OBJETOS**

Tabla 11.

Medidas preventivas golpes contra objetos

ÁREA	PUESTOS	ETAPA	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS
PRODUCCIÓN/OPERATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Operarios de prensadora 	Antes	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar los equipos de protección personal • Verificar constantemente que los pisos no estén mojados • Señalizar las áreas de trabajo para que se pueda tomar precaución en caso de ser necesario • Delimitar claramente los espacios para desplazamiento vehicular y peatonal

	<ul style="list-style-type: none"> • Ayudantes de operador de prensadora • Estibadores 	Durante	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar distracciones mientras realiza actividades dentro de las instalaciones • Asegurarse que exista una correcta visibilidad al desplazarse con materiales • Mantener una distancia de al menos 80cm para que los trabajadores puedan circular libremente en el área de producción
		Después	<ul style="list-style-type: none"> • Recoger las herramientas y materiales utilizados luego de la jornada laboral • Mantener las instalaciones limpias y ordenadas • No dejar materiales en el área de circulación

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

- **CHOQUES CONTRA MÁQUINAS**

Tabla 12.

Medidas preventivas choques contra máquinas

ÁREA	PUESTOS	ETAPA	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS
PRODUCCIÓN/OPERATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Operarios de prensadora • Ayudantes de operador de prensadora • Ayudante de operador de batidora • Estibadores 	Antes	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar los equipos de protección personal • Asegurarse que exista una correcta visibilidad al desplazarse con materiales • Colocar señales que permitan advertir la presencia de máquinas
		Durante	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar el uso de dispositivos electrónicos que generen distracción en los trabajadores • Mantener una distancia prudente con las máquinas cuando se encuentren en funcionamiento.
		Después	<ul style="list-style-type: none"> • Mantener todas las instalaciones de la fábrica limpias y ordenadas • No dejar restos de materiales en el área de circulación al culminar con la producción.

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

- **ENGANCHE/ATRAPAMIENTO CON MÁQUINAS**

Tabla 13.

Medidas preventivas enganche/atrapamiento con máquinas

ÁREA	PUESTOS	ETAPA	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS
PRODUCCIÓN/OPERATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Operarios de prensadora • Ayudantes de operador de prensadora • Estibadores 	Antes	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que la prensadora se encuentre en óptimas condiciones • Prohibir el uso de anillos, pulseras u otro accesorio que pueda quedar atrapado en alguna máquina • Verificar que las instalaciones mantengan buena iluminación y visibilidad • Implementar protecciones a partes móviles que puedan causar atrapamientos
		Durante	<ul style="list-style-type: none"> • Evitar distracciones mientras realiza sus actividades • Utilizar los equipos de protección personal de manera adecuada • Evitar el uso de herramientas en mal estado • Mantener una distancia prudente mientras la máquina este operando • No colocar las manos u objetos en la máquina mientras esté en funcionamiento

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

- CAÍDAS AL MISMO NIVEL

Tabla 14.

Medidas preventivas caídas al mismo nivel

ÁREA	PUESTOS	ETAPA	MEDIDAS PREVENTIVAS PROPUESTAS
PRODUCCIÓN/OPERATIVA	<ul style="list-style-type: none"> • Operarios de prensadora • Operario de batidora • Ayudantes de operador de prensadora • Ayudante del operador de batidora • Estibadores 	Antes	<ul style="list-style-type: none"> • Verificar que no existan materiales u objetos que puedan obstaculizar el desplazamiento de los trabajadores • Verificar que las instalaciones eléctricas tengan canaletas de preferencia junto a las paredes para evitar tropiezos • Verificar que exista una correcta iluminación en áreas de desplazamiento
		Durante	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar los equipos de protección personal de manera adecuada • Trasladar los materiales con un peso adecuado para evitar que el trabajador pierda el equilibrio • Evitar movimientos bruscos durante la manipulación, carga o descarga de material
		Después	<ul style="list-style-type: none"> • Ubicar los restos de materiales en recipientes adecuados

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

CAPACITACIÓN A LOS TRABAJADORES SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS

Con la finalidad de socializar las medidas preventivas de riesgos físicos y mecánicos establecidos en el plan, se recomienda efectuar una capacitación con todos los trabajadores de la fábrica tomando en cuenta las siguientes especificaciones:

Tabla 15.

Especificaciones de capacitación

CAPACITACIÓN SOBRE PREVENCIÓN DE RIESGOS FÍSICOS Y MECÁNICOS FÁBRICA DE ADOQUINES DEL GAD PARROQUIAL DE CALPI	
Objetivo:	Impartir información acerca de los riesgos físicos y mecánicos para prevenir accidentes en la fábrica de adoquines del GAD parroquial de Calpi.
Responsable:	Presidenta del GAD parroquial de Calpi
Modalidad:	Presencial
Dirigido a:	Todos los trabajadores de la fábrica
Tiempo:	2h diarias (20 horas)
TEMARIO	
<u>UNIDAD I: SEGURIDAD LABORAL</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Factores de riesgo • Uso de máquinas y herramientas 	
<u>UNIDAD II: RIESGOS FÍSICOS</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de riesgos físicos • Medidas de prevención de riesgos físicos 	
<u>UNIDAD III: RIESGOS MECÁNICOS</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Tipos de riesgos mecánicos • Medidas de prevención de riesgos mecánicos 	
<u>UNIDAD IV: EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Beneficios • Uso adecuado 	
<u>UNIDAD IX: SEÑALES DE SEGURIDAD</u>	
<ul style="list-style-type: none"> • Importancia • Tipos de señales • Colores y símbolos 	

Presupuesto de capacitación

Tabla 16.

Presupuesto referencial de capacitación

Descripción	Cantidad	Costo unitario	Costo total
Contratación de profesional en seguridad industrial	1	\$500,00	\$500,00
Libretas	15	\$1,00	\$15,00
Carpetas	15	\$0,80	\$12,00
Esferos	15	\$0,40	\$6,00
TOTAL			\$533,00

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

FORMATO PARA REGISTRO Y NOTIFICACIÓN DE RIESGOS POR PARTE DE LOS TRABAJADORES

El presente formato será un instrumento para registrar información relevante acerca de un riesgo identificado por parte de los trabajadores, con la finalidad de promover la seguridad en conjunto con todos los integrantes de la fábrica y poder tomar medidas que permitan la reducción de accidentes o lesiones a causa del mismo.

Tabla 17.

Registro y notificación de riesgos

REGISTRO DE RIESGOS
Fecha: Área: Puesto:
TIPO DE RIESGO: <input type="text"/>
DESCRIPCIÓN DEL RIESGO: <input type="text"/>

EFFECTOS EN LA SALUD:

Firma

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

**FICHA PARA EVALUAR LA SEGURIDAD LABORAL EN LA FÁBRICA DE
ADOQUINES DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO PARROQUIAL
DE CALPI**

Posterior a la capacitación dirigida a los trabajadores sobre el plan preventivo de riesgos físicos y mecánicos, se recomienda aplicar la siguiente ficha a fin de evaluar la seguridad laboral y efectuar un seguimiento al cumplimiento de medidas sugeridas. Con los resultados se podrán identificar áreas con inconvenientes y plantear acciones de mejora.

Tabla 18.

Ficha de evaluación

FICHA PARA EVALUAR LA SEGURIDAD LABORAL	
Datos informativos	
Área:	
Puesto:	
Fecha:	
Instrucciones	
Emplear la siguiente escala referencial:	
1: Malo 2: Regular 3: Bueno 4: Muy bueno 5: Excelente	
DETALLE	PUNTUACIÓN
INSTALACIONES/MAQUINARIA	
Señalización en el área de producción	
Estado de instalaciones eléctricas	
Funcionamiento de máquinas	
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	

Uso frecuente de equipos	
Almacenamiento posterior al uso	
Estado de los equipos de protección personal	
ORDEN Y LIMPIEZA	
Condiciones del área de producción	
Almacenamiento de materiales en áreas designadas	
Compromiso del personal con el orden y limpieza de la fábrica	
SEÑALIZACIÓN	
La señalización existente es clara y comprensible	
Estado y visibilidad de las señales	
Ubicación de las señales	
RIESGOS	
Implementación de medidas de control	
Conocimiento de los trabajadores acerca de riesgos	
Control de medidas de seguridad	
TOTAL	

PRESUPUESTO REFERENCIAL

Tabla 19.

Presupuesto referencial del plan

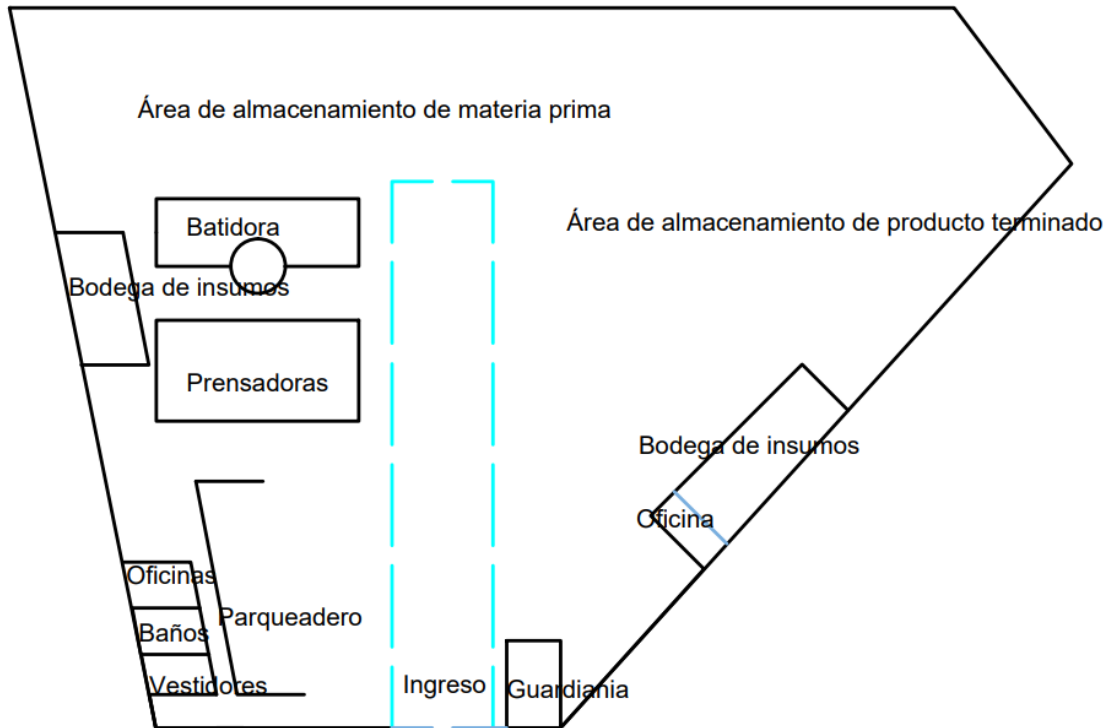
PRESUPUESTO REFERENCIAL			
DETALLE	CANTIDAD	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
Señales de seguridad	10	\$ 8,50	\$ 85,00
Casco	14	\$ 3,19	\$ 44,59
Gafas de seguridad	7	\$ 2,33	\$ 16,30
Protector auditivo	10	\$ 1,00	\$ 10,00
Orejeras	6	\$ 4,95	\$ 29,67
Guantes	15	\$ 2,81	\$ 42,11
Calzado de seguridad	8	\$ 33,83	\$ 270,62
Botas de caucho con punta de acero	6	\$ 17,65	\$ 105,88
Protecciones móviles	1	\$ 50,00	\$ 50,00
Aislamiento acústico	2	\$ 200,00	\$ 400,00
Mantenimiento preventivo de equipos	3	\$ 180,00	\$ 540,00
Estanterías	4	\$ 40,00	\$ 160,00
Capacitación	1	\$ 533,00	\$ 533,00
TOTAL			\$ 2.287,16

Elaborado por: Ruiz, Alejandro (2024).

Como medidas que se deben incluir en el plan de prevención es el de promover la verificación del cumplimiento del plan propuesto de forma continua, para garantizar la seguridad de quienes laboran en la fábrica, creando así una cultura de seguridad.

Anexo 6.

Layout de la fábrica



Anexo 7.

Evidencia gráfica de la toma de mediciones (ruido, estrés térmico).

Ruido



Estrés térmico

