

**UNIVERSIDAD MAYOR, REAL Y PONTIFICIA DE  
SAN FRANCISCO XAVIER DE CHUQUISACA**

**VICERRECTORADO**

**CENTRO DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN**

**FACULTAD DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA**



**EVALUACIÓN DE RIESGOS LABORALES EN EL MOLINO SEÑOR DE  
MAICA APLICANDO METODOLOGÍA WILLIAM T. FINE E IPERC**

**TRABAJO EN OPCIÓN A DIPLOMADO EN SEGURIDAD INDUSTRIAL,  
SALUD EN EL TRABAJO Y RESPONSABILIDAD SOCIAL**

**ELIANA EMILCE SERRUDO HIDALGO**

**Sucre - Bolivia**

**2023**

## **CESIÓN DE DERECHOS**

Al presentar este trabajo como requisito previo a la obtención del Diplomado en Seguridad Industrial, Salud en el Trabajo y Responsabilidad Social de la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, autorizo al Centro de Estudios de Posgrado e Investigación o a la Biblioteca de la Universidad, para que se haga de este trabajo un documento disponible para su lectura, según normas de la Universidad.

También cedo a la Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, los derechos de publicación de este trabajo o parte de él, manteniendo mis derechos de autor hasta un periodo de 30 meses posterior a su aprobación.

Eliana Emilce Serrudo Hidalgo

Sucre, diciembre de 2023

## **DEDICATORIA**

Dedicado a todos los estudiantes que se encuentran desalentados. Es importante recordar que enfrentar dificultades y adversidades es una parte natural del proceso de crecimiento y aprendizaje. A veces, la vida nos presenta obstáculos que parecen insuperables, pero en realidad, cada desafío nos permite fortalecer nuestras habilidades y alcanzar nuestros objetivos.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios por haberme dado las fuerzas necesarias cuando más estancada me sentía pero en el encontré el camino correcto para continuar y no rendirme.

A mi querida Universidad por brindarme la oportunidad de crecer como profesional y darme las lecciones de vida más importantes que jamás creí atravesar.

A mis queridos padres por demostrarme que no importa cuántas adversidades se te presente en el camino, con el apoyo y amor de tu familia todo se puede lograr. Infinitamente agradecida por todo lo que han hecho por mí.

## RESUMEN

En las siguientes páginas se detalla el análisis exhaustivo, crítico realizado a un molino de granos que carece de un sistema de seguridad industrial.

El molino señor de Maica está ubicado en el municipio de Yotala de la provincia Oropeza, dedicado a la molienda de granos y comercialización para crianza de animales en el sector avícola, bovino y porcino. Abarca destacar que en el sector, la actividad avícola es una de las principales actividades económicas de la región, viendo este punto es el único lugar de comercialización de alimento situado en la región.

La empresa lleva operando aproximadamente 5 años. Pese al tiempo no ha estado priorizando la seguridad de los trabajadores. Es por esto que se realizó la identificación de peligros para evaluar los riesgos laborales haciendo un análisis sumamente exhaustivo de los procesos como recepción, molienda, mezclado y despachado.

Para la evaluación de riesgos se decidió aplicar dos metodologías de evaluación de riesgos Matriz IPER de carácter cualitativo y William T. Fine de carácter cuantitativo en el cual se adecuo criterios para la empresa que corresponda a la cantidad de trabajadores y el nivel económico manejable, se realizó una comparación de las dos metodologías. Para el análisis y discusión de datos se detallan medidas de control de acuerdo a la jerarquización de riesgos esto con finalidad de propuesta a la empresa. Es importante que en un futuro la empresa pueda implementar un sistema de seguridad y salud en el trabajo.

*Palabras clave. Peligros, Riesgos laborales, Metodologías, Seguridad Industrial, Medidas de control.*

## INDICE DE CONTENIDO

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	2
1.2 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA.....	3
1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA.....	5
1.4 OBJETIVOS.....	5
1.4.1 Objetivo General .....	5
1.4.2 Objetivos Específicos .....	5
1.5 JUSTIFICACIÓN.....	5
1.6 METODOLOGÍA .....	6
1.6.1 Tipo de monografía .....	6
1.6.2 Enfoque de la investigación.....	6
1.6.3 Alcance de la investigación .....	6
1.6.4 Metodos, técnicas e instrumentos .....	6
1.6.4.1 Método deductivo.....	6
1.6.4.2 Método analítico-sintético .....	6
CAPÍTULO II: DESARROLLO .....	8
2.1 MARCO TEORICO (CONCEPTUAL Y CONTEXTUAL).....	8
2.1.1 Marco Conceptual .....	8
2.1.1.1 Peligro .....	8
2.1.1.2 Riesgo .....	8
2.1.1.3 Accidente laboral .....	9
2.1.1.4 Incidente .....	9
2.1.1.6 Matriz IPERC .....	10
2.1.1.7 Identificación de Peligros .....	10
2.1.1.8 Evaluación de riesgos.....	11

2.1.1.9 Control de riesgos.....	11
2.1.1.10 Metodología de William T. FINE.....	12
2.1.1.11 Seguridad Industrial .....	15
2.1.2 Marco Legal .....	16
2.1.3 Marco Contextual .....	16
2.1.3.1 Ubicación satelital.....	17
2.1.3.2 Estructura organizacional de la empresa.....	18
2.1.3.3 Descripción de puestos de trabajo .....	18
2.1.3.4 Materias primas y materiales .....	19
2.1.3.5 Proceso de Producción.....	19
2.1.3.6 Diagrama de Flujo de Procesos.....	20
2.2 INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS .....	21
2.2.1 Metodologías utilizadas para la identificación de peligros.....	21
2.2.1.1 Inspecciones.....	21
2.2.1.2 Entrevistas.....	22
2.2.1.3 Datos Históricos.....	25
2.2.1.4 Observación y mapeo fotográfico.....	25
2.2.2 Clasificación de los peligros .....	29
2.2.3 Evaluación del Riesgo .....	30
2.2.4 Procedimiento para la Evaluación de Riesgos Matriz IPER .....	30
2.2.5 Matriz de Identificación de peligros y Evaluación de riesgos IPER .....	32
2.2.6 Metodología WILLIAM T FINE .....	35
2.2.4.1 Grado de Peligrosidad .....	35
2.2.4.2 Grado de repercusión.....	36
2.2.4.3 Factor de ponderación.....	37
2.2.4.4 Orden de priorización de riesgos .....	37

2.2.4.7 Método cuantitativo Matriz WILLIAM T. FINE.....	39
2.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN.....	42
2.3.1 Resultados y comparación ambos métodos.....	42
2.3.2 Matriz de medidas de Control IPERC .....	45
CAPÍTULO III: CONCLUSIONES .....	49
3.1 Recomendaciones .....	50
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	51
ANEXOS .....	53
ANEXO 1. Procesos del molino Señor de Maica .....	54
ANEXO 2. Técnicas aplicadas para obtención de datos de la empresa.....	60
ANEXO 3. Criterios Matriz IPER para Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos .....	63

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Figura 1.</b> Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto) .....	4
<b>Figura 2.</b> Clasificación de Peligros ISO 45001 .....	9
<b>Figura 3.</b> Jerarquía de control de riesgos .....	11
<b>Figura 4.</b> Ubicación Satelital Molino Señor de Maica .....	17
<b>Figura 5.</b> Estructura organizacional de la empresa .....	18
<b>Figura 6.</b> Diagrama de Flujo de procesos del molino .....	20
<b>Figura 7.</b> Encuesta: Cómo describiría su ambiente de trabajo .....	22
<b>Figura 8.</b> Encuesta: ha sufrido algún accidente durante horas de trabajo .....	23
<b>Figura 9.</b> Encuesta: su lugar de trabajo le genera inseguridad, estrés. ....	23
<b>Figura 10.</b> Encuesta: en cuanto al ruido y polvo generado. Se siente muy afectado... ..	24
<b>Figura 11.</b> Encuesta: Levantar cargas constantes de 50 kg o más, le produce dolores dorso lumbares. ....	24
<b>Figura 12.</b> Vaciado de bolsas de granos a la entrada del molino .....	25
<b>Figura 13.</b> Recepción de materia prima .....	26
<b>Figura 14.</b> Molienda de granos .....	27
<b>Figura 15.</b> Área de limpieza y desempolvase del personal .....	28
<b>Figura 16.</b> Despachado en camiones .....	28

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Cuadro Metodológico .....	7
<b>Tabla 2.</b> Valoración de la consecuencia.....	13
<b>Tabla 3.</b> Valoración de la Exposición .....	13
<b>Tabla 4.</b> Valoración de la Probabilidad.....	14
<b>Tabla 5.</b> Factor de Ponderación.....	15
<b>Tabla 6.</b> <i>Descripción de las Funciones de trabajo</i> .....	18
<b>Tabla 7.</b> <i>Materia prima diaria y mensual</i> .....	19
<b>Tabla 8.</b> Aspectos resaltantes que no cumplen de acuerdo a la Lista de Verificación .	21
<b>Tabla 9.</b> Clasificación de peligros.....	29
<b>Tabla 10.</b> Matriz de Identificación de peligros y Evaluación de riesgos IPER .....	32
<b>Tabla 11.</b> Valoración de la consecuencia según criterios económicos de la empresa.	35
<b>Tabla 12.</b> Valoración de la Exposición .....	35
<b>Tabla 13.</b> Valoración de la Probabilidad.....	36
<b>Tabla 14.</b> Factor de Ponderación.....	37
<b>Tabla 15.</b> Priorización del riesgo relación del Grado de peligrosidad y Grado de repercusión. ....	37
<b>Tabla 16.</b> Método cuantitativo Matriz WILLIAM T. FINE .....	39
<b>Tabla 17.</b> Resultados y comparación de ambos métodos Matriz IPER y WILLIAM T. FINE.....	42
<b>Tabla 18.</b> Resultados y comparación de ambos métodos Matriz IPER y WILLIAM T. FINE.....	45
<b>Tabla 19.</b> Lista de verificación de seguridad y procesos .....	60
<b>Tabla 20.</b> Datos obtenidos encuesta a trabajadores .....	62

## **CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN**

La seguridad y el bienestar de los trabajadores en cualquier entorno laboral son cuestiones fundamentales que deben ser abordadas de manera meticulosa y efectiva. En el contexto de la industria, la identificación, clasificación y evaluación de riesgos laborales se convierten en pilares esenciales para garantizar condiciones laborales seguras y prevenir accidentes y enfermedades ocupacionales.

En el Municipio de Yotala de la provincia Oropeza, está ubicado el Molino Señor de Maica, como actor destacado en la industria de la molienda de granos, se enfrenta a una serie de desafíos en lo que respecta a la seguridad y salud de sus trabajadores. La correcta identificación de los riesgos laborales, su clasificación adecuada y la posterior evaluación son componentes clave para desarrollar estrategias efectivas de gestión de riesgos y promover un ambiente de trabajo seguro y saludable.

Esta investigación tiene como objetivo profundizar en la comprensión de los riesgos laborales presentes en el Molino Señor de Maica, así como en la importancia de su identificación, clasificación y evaluación para mitigar posibles incidentes y enfermedades laborales, para evaluar los riesgos se aplicaron dos metodologías la matriz IPERC y William T. FINE. A través de un análisis exhaustivo, se investigarán las prácticas actuales de seguridad en el molino y se propondrán recomendaciones que buscan mejorar la seguridad de los trabajadores y la eficiencia de la operación.

El presente estudio se estructurará en torno a la revisión de literatura relacionada con la gestión de riesgos laborales, seguido de un análisis detallado.

## 1.1 ANTECEDENTES

Cada año, en el mundo, millones de trabajadores sufren accidentes de trabajo que les producen lesiones de diversa gravedad: de carácter leve y grave (con o sin incapacidad permanente) y mortales. En cada uno de estos accidentes hay dolor físico y psíquico, pérdida de la capacidad de trabajo, preocupación y sufrimiento en la familia del accidentado, y costes económicos para la empresa y la sociedad en general. (BOTTA, 2022)

La tesis titulada "Identificación de peligros y evaluación de riesgos mediante la matriz IPER en la empresa de confecciones Alpha y Omega", concluye que el análisis de los riesgos permitió revelar las debilidades en las áreas tanto administrativas como operativas en lo ergonómico, ya que los trabajadores estaban de pie por mucho tiempo produciendo afecciones musculo esqueléticas. Al construir las medidas preventivas, se encontró que se requería una dedicación más enfocada a las condiciones de trabajo. Una empresa que dedica su atención a la prevención de accidentes y mejoras operativas, generara ambientes de trabajo más seguros y responsables. La reducción de los riesgos laborales utilizando la matriz IPER, para identificarlos y evaluarlos, es una tarea necesaria para el cuidado de los trabajadores de la organización. La detección de debilidades es una evidencia de la necesidad de realizar una mejor gestión y aplicación de la ejecución de los procedimientos. (Bueno Quimis , 2018)

(Gómez Delgado , 2016) propone una evaluación de riesgo en el centro educativo "Academia Naval Almirante Illingworth", donde comenzó a identificar y evaluar los puestos de los profesores, alumnos y departamentos administrativos, mediante la evaluación de riesgo por la matriz William T fine, se llegó a determinar el grado de peligrosidad y exposición que tenían los cargos mencionado anteriormente, y a su vez mediante un análisis de puesto de trabajo, se tomaron la medidas de prevención y reducción de los factores de riesgo en el centro educativo.

El principal objetivo que tiene la Salud Ocupacional en la industria, es que los trabajadores se encuentren protegidos a lo largo de su vida de trabajo, ante cualquier daño o deterioro a su salud ocasionado por la manipulación de sustancias dañinas, equipos, maquinarias o herramientas que emplean para el desarrollo de su actividad laboral, y por otro lado se preserva y controla las buenas condiciones del ambiente de

trabajo a los cuales está expuesto el personal durante su jornada laboral. (Gimenez Paco, 2017)

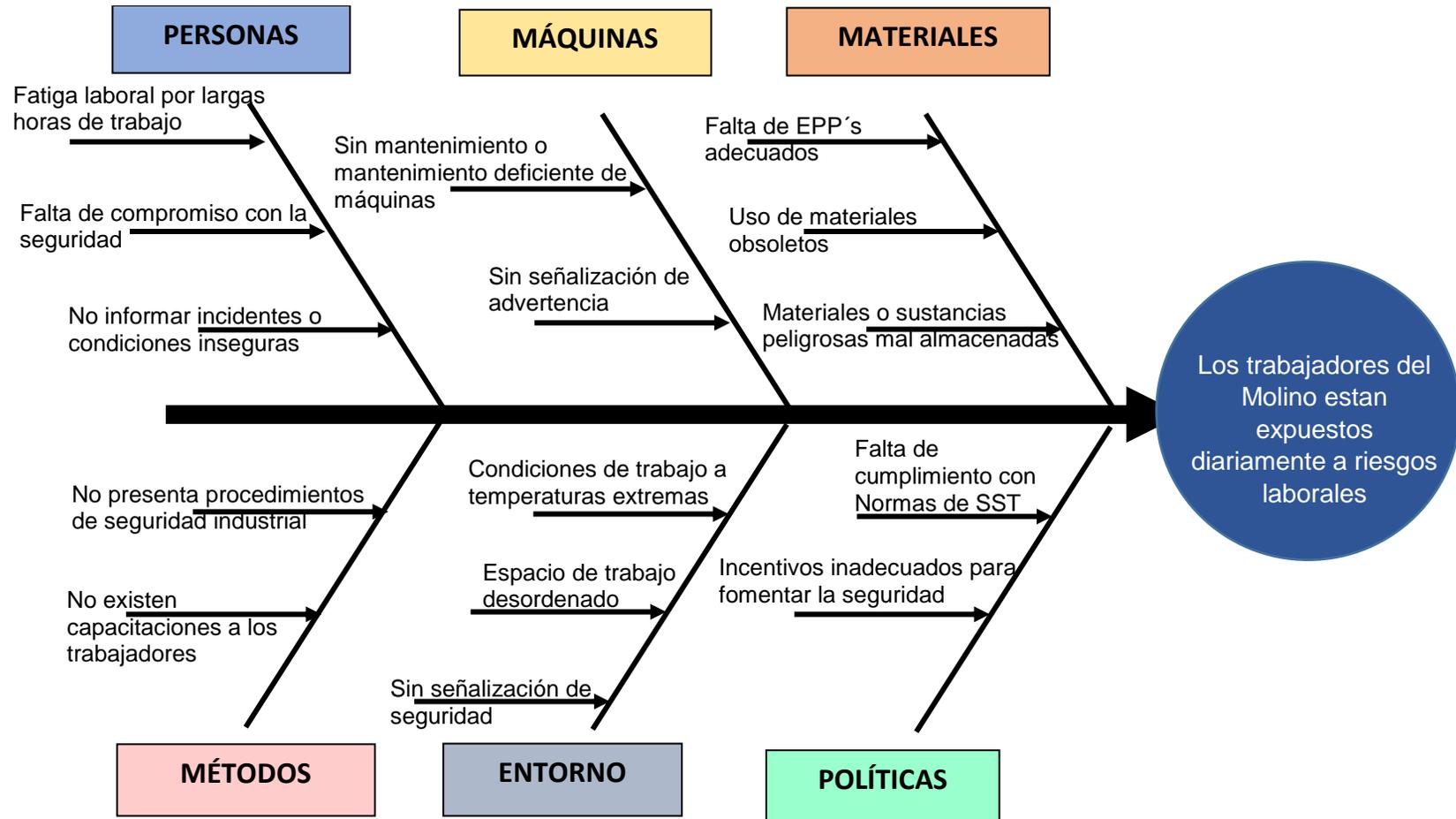
## **1.2 SITUACIÓN PROBLEMÁTICA**

El molino Señor de Maica es una empresa dedicada a molienda de granos, esta desarrolla todos sus procesos de manera diaria, los trabajadores son los encargados de operar la maquinaria de todos los procesos. Analizando desde esta perspectiva los trabajadores están expuestos regularmente a riesgos laborales como físicos, mecánicos, ergonómicos y psicosociales.

También esta empresa no cuenta con un plan de seguridad y salud en el trabajo para poder gestionar la seguridad en la misma. Los trabajadores carecen de conocimiento de la correcta operación de la maquinaria, de los peligros a los que están expuestos, de la importancia del uso de EPP's.

A continuación se detalla las causas y el problema en el diagrama Causa-Efecto:

**Figura 1.** Diagrama de Ishikawa (Causa-Efecto)



Fuente: Elaboración propia

### **1.3. FORMULACION DEL PROBLEMA**

¿A qué peligros y riesgos laborales están expuestos los trabajadores del Molino Señor de Maica?

### **1.4 OBJETIVOS**

#### **1.4.1 Objetivo General**

Evaluar riesgos laborales en el Molino Señor de Maica aplicando metodología WILLIAM T. FINE, e IPERC.

#### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Analizar la situación actual en cuanto a Seguridad y Salud Ocupacional del Molino Señor de Maica.
- Identificar los riesgos laborales existentes en el Molino Señor de Maica mediante un análisis exhaustivo de los procesos de trabajo y las condiciones ambientales.
- Realizar un análisis comparativo de la evaluación de riesgos entre las metodologías aplicadas IPERC y W. FINE.
- Definir medidas de prevención y control para riesgos laborales identificados en la empresa.

### **1.5 JUSTIFICACIÓN**

A partir de una perspectiva técnica debido a los riesgos inherentes de las operaciones, la maquinaria y equipo operan a altas velocidades y con materiales que pueden ser peligrosos si no se manejan adecuadamente. Un enfoque técnico en la seguridad y la higiene industrial nos permitirá identificar y abordar estos riesgos, reduciendo así la probabilidad de accidentes y lesiones en el lugar de trabajo.

Desde una perspectiva económica, la reducción de accidentes y lesiones en el lugar de trabajo conduce a una disminución de los costos relacionados con la atención médica y la compensación de trabajadores. Además, la mejora en la salud y seguridad de nuestros empleados se traduce en una mayor productividad y eficiencia, ya que los trabajadores estarán más motivados y comprometidos con sus tareas.

La evaluación de riesgos laborales en un molino es esencial desde el punto de vista social para proteger a los trabajadores, garantiza un entorno de trabajo seguro para

los empleados del molino, reduciendo la posibilidad de accidentes y enfermedades ocupacionales.

Un molino suele consumir una gran cantidad de recursos, como agua y energía. La evaluación de riesgos laborales puede identificar ineficiencias y prácticas perjudiciales para el medio ambiente, lo que permite una gestión más sostenible de estos recursos y prevenir impactos negativos en el entorno natural.

## **1.6 METODOLOGÍA**

### **1.6.1 Tipo de monografía**

El tipo de monografía del presente trabajo es de investigación.

### **1.6.2 Enfoque de la investigación**

El enfoque de esta monografía es cuantitativo. El enfoque cuantitativo busca llegar al conocimiento “desde afuera” y por medio de la medición y el cálculo, consecuentemente, tiende a ser más deductivo que inductivo. (Palma Moreno, 2018)

### **1.6.3 Alcance de la investigación**

De acuerdo al alcance de esta investigación es de tipo descriptivo que se enfoca en realizar un informe detallado sobre el fenómeno de estudio.

### **1.6.4 Metodos, técnicas e instrumentos**

#### **1.6.4.1 Método deductivo**

Es empleado en para aplicar metodologías y realizar el análisis respectivo de cada una para concretar medidas de seguridad.

#### **1.6.4.2 Método analítico-sintético**

También es empleado para poder analizar cada área del molino, y posterior dar un vistazo general de toda la planta.

**Tabla 1. Cuadro Metodológico**

<b>TIPO DE MONOGRAFÍA:</b> De compilación		<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN:</b> Descriptiva		
<b>OBJETIVOS</b>	<b>MÉTODOS</b>	<b>TÉCNICAS</b>	<b>INSTRUMENTOS</b>	<b>RESULTADOS ESPERADOS</b>
Analizar la situación actual en cuanto a Seguridad y Salud Ocupacional del Molino Señor de Maica.	Método Analítico-sintético	Indagación documental Observación	Registros	Situación actual definido en el marco contextual.
Identificar los riesgos laborales existentes en el Molino Señor de Maica mediante un análisis exhaustivo de los procesos de trabajo y las condiciones ambientales.	Método deductivo Método analítico-sintético	Indagación documental Observación Entrevistas	Libros, artículos científicos, monografías. Registro descriptivo, registro anecdótico. Cuestionario de entrevista	Riesgos laborales identificados que afecten considerablemente los trabajadores
Realizar un análisis comparativo de la evaluación de riesgos entre las metodologías aplicadas IPERC y FINE. Definir cuál es la más adecuada para la empresa.	Método deductivo	Revisión documental Observación Visitas a la empresa	Libros, artículos científicos, proyectos. Registro descriptivo, registro anecdótico.	Metodología adecuada definida para la empresa
Definir medidas de prevención y control para riesgos laborales identificados en la empresa.	Método deductivo Método analítico-sintético	Indagación documental Observación	Libros, Reglamentos, Normas. Registro descriptivo, registro anecdótico.	Prevención y control de riesgos laborales.

*Fuente: Elaboración propia*

## **CAPÍTULO II: DESARROLLO**

### **2.1 MARCO TEORICO (CONCEPTUAL Y CONTEXTUAL)**

#### ***2.1.1 Marco Conceptual***

##### ***2.1.1.1 Peligro***

Fuente, situación o acto con potencial para causar daño en términos de daño humano o deterioro de la salud, o una combinación de estos. (ISO 45001, 2018)

Situaciones o circunstancias, internas o externas, con capacidad potencial de llevar a un empresa u organización a situaciones imprevistas de daños o pérdidas, de vulnerabilidad o que pueden entorpecer el normal desarrollo de las funciones y actividades que impiden el logro de sus objetivos, el cumplimiento de su misión y su visión. (BOTTA, 2022)

##### ***2.1.1.2 Riesgo***

Combinación de la PROBABILIDAD de que ocurra un suceso o exposición peligrosa y la severidad del daño o deterioro de la salud que puede causar el suceso o exposición. (ISO 45001, 2018)

Se considera riesgo a un determinado tipo de daño aquella condición de trabajo, que, cuando esté presente, incrementa la probabilidad de aparición de ese daño. Podría decirse que todo factor de riesgo denota la ausencia de una medida de control apropiada. Vistos desde la perspectiva del daño ya producido, los factores del riesgo aparecen como causas en la investigación del caso. (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, 2019)

**Figura 2. Clasificación de Peligros ISO 45001**



Fuente: ISO 45001:2018

### **2.1.1.3 Accidente laboral**

Se define accidente laboral como aquel suceso brusco, inesperado y normalmente evitable que puede causar lesiones corporales con disminución o anulación de la integridad física de las personas. Es la lesión corporal que sufre el trabajador con ocasión o por consecuencia del trabajo que ejecuta. Incluye los accidentes ocurridos: Durante el trayecto de ida o vuelta del trabajo, durante el desempeño de funciones sindicales o durante actos de salvamento, pero en relación con el trabajo. (Guía Buenas Practicas de PRL, 2018)

### **2.1.1.4 Incidente**

Suceso o sucesos relacionados con el trabajo en el que ocurre o podría haber ocurrido un daño, o deterioro de la salud (sin tener en cuenta la gravedad), o una fatalidad. (ISO 45001, 2018)

Acontecimiento no deseado o provocado durante el desempeño normal de las actividades laborales que se realicen normalmente y que podría desembocar en un daño físico, una lesión o enfermedad ocupacional, del trabajador en cuestión. (Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social, 2019)

### **2.1.1.6 Matriz IPERC**

La Matriz IPER (Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Establecimiento de Control) es una herramienta utilizada para identificar, evaluar y establecer los requisitos de seguridad y salud ocupacional en el lugar de trabajo. (ISOTools, 2015)

La matriz IPER es una descripción organizada de las actividades, riesgos y controles, que permite: Identificar peligros y la evaluación, control, monitoreo y comunicación de riesgos ligados a cualquier actividad o proceso. (ISO 45001, 2015)

### **2.1.1.7 Identificación de Peligros**

Proceso mediante el cual se localiza y reconoce que existe un peligro y se definen sus características.

#### ***Métodos de identificación de peligros***

- Investigación de accidentes
- Estadísticas de accidentes
- Inspecciones
- Discusiones, entrevistas
- Análisis de trabajos seguros
- Auditorias
- Listas de verificación (check list)
- Observación de tareas planeadas

#### ***Identificación de factores de riesgos ocupacionales***

Es la acción de observar, identificar, analizar los peligros o factores de riesgos relacionados con los aspectos del trabajo, ambiente de trabajo, estructura e instalaciones, equipos de trabajo como la maquinaria y herramientas, así como los agentes químicos, físicos y/o biológicos y de la organización del trabajo respectivamente. (Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral, 2013)

### 2.1.1.8 Evaluación de riesgos

Es el proceso posterior a la identificación de los peligros, que permite valorar el nivel, grado y gravedad de los mismos proporcionando la información necesaria para que el empleador se encuentre en condiciones de tomar una decisión apropiada sobre la oportunidad, prioridad y tipo de acciones preventivas que debe adoptar. (Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral, 2013)

Para el caso de la probabilidad, esta se valora basándose en diferentes índices, entre ellos: número de personas expuestas, procedimientos reales, capacitación y exposición al riesgo. Se puede concluir que la probabilidad sería la suma total de los índices mencionados con anterioridad.

Para determinar las consecuencias, se recurre a la naturaleza del daño y a la parte del cuerpo que ha sido afectada. Se categorizan en extremadamente dañina, dañina o ligeramente dañina.

El cálculo del nivel del riesgo se logra a través del producto de la probabilidad y la severidad o consecuencia. En función de los resultados logrados, haremos frente a un tipo de riesgo u otro. (ISO 45001, 2015)

### 2.1.1.9 Control de riesgos

Para el establecimiento de los controles es necesario tener en cuenta la mitigación de los riesgos en función de la priorización siguiente:

**Figura 3. Jerarquía de control de riesgos**



*Nota. Jerarquía para implementación de medidas de control. Fuente. OHSAS 18001.*

### **2.1.1.10 Metodología de William T. FINE**

La método de W. FINE Permite calcular mediante un análisis el grado de peligro de los riesgos existentes en dicha área establecida, estos análisis se los hace a base de los siguientes elementos necesarios para el estudio de los riesgos, entre estos elementos tenemos; la probabilidad de ocurrencia, el grado de exposición al peligro, las consecuencias que pueden originar estos riesgos, mediante estos indicadores, conjuntamente con otros necesarios como son el número de trabajadores expuestos, duración de la exposición al riesgo, medidas correctivas a tomar para la eliminación de estos riesgos, entre otros. Es importante el uso de este método ya que por medio de su correcta aplicación podemos llegar al análisis del grado de peligrosidad de los riesgos existentes y las acciones a tomar para la minimización o erradicación de los sucesos encontrados. (Quezada Correa & Miranda Aguilar, 2019)

El método de Fine es un procedimiento originalmente previsto para el control de los riesgos cuyas medidas usadas para la reducción de los mismos eran de alto coste. Este método probabilístico, permite calcular el grado de peligrosidad de cada riesgo identificado, a través de una fórmula matemática que vincula la probabilidad de ocurrencia, las consecuencias que pueden originarse en caso de ocurrencia del evento y la exposición a dicho riesgo.

**Grado de Peligrosidad:** La fórmula de la Magnitud del *Riesgo* o *Grado de Peligrosidad* es la siguiente:

$$GP = C * E * P$$

- Consecuencias (C)
- Exposición (E)
- Probabilidad (P)

Consecuencias (C): se define como el daño debido al riesgo que se considera, incluyendo desgracias personales y danos materiales. Los valores numéricos asignados para las consecuencias más probables de un accidente se pueden ver en el cuadro siguiente:

**Tabla 2.** Valoración de la consecuencia

VALOR	CONSECUENCIA
10	Muerte y/o daños mayores a 6000 dólares.
6	Lesiones incapacidades permanentes y/o daños entre 2000 y 6000 dólares.
4	Lesiones con incapacidades no permanentes y/o daños entre 600 y 2000 dólares.
1	Lesiones con heridas leves, golpes, contusiones y/o pequeños daños económicos.

*Nota.* Los montos expresados pueden ser ajustados a la moneda del país, y los márgenes o montos sobre los valuados o valorados en el que se ajusta la empresa

*Fuente:* Metodología William T. Fine.

**Exposición (E):** Se define como la frecuencia con que se presenta la situación de riesgo, siendo tal el primer acontecimiento indeseado que iniciaría la secuencia del accidente. Mientras más grande sea la exposición a una situación potencialmente peligrosa, mayor es el riesgo asociado a dicha situación.

El cuadro siguiente se presenta una graduación de la frecuencia de exposición:

**Tabla 3.** Valoración de la Exposición

VALOR	EXPOSICION
10	La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día.
6	Frecuentemente una vez por semana.
2	Ocasionalmente o una vez por mes, o al año de forma irregular.
1	Remotamente posible

*Fuente:* Metodología William T. Fine

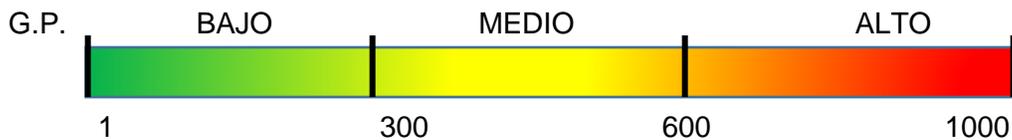
**Probabilidad (P):** Este factor se refiere a la probabilidad de que una vez presentada la situación de riesgo, los acontecimientos de la secuencia completa del accidente se sucedan en el tiempo, originando accidente y consecuencias.

**Tabla 4.** Valoración de la Probabilidad

VALOR	PROBABILIDAD
10	Es el resultado más probable y esperando si la situación de riesgo tiene lugar.
7	Es completamente posible, nada extraño. Tiene una probabilidad de ocurrencia del 50%.
4	Sería una rara coincidencia tiene una probabilidad del 20%
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición el riesgo pero es concebible.

Fuente: Metodología William T. Fine

El siguiente cuadro presenta una ordenación posible que puede ser variable en función de la valoración de cada factor, de criterios económicos de la empresa y al número de tipos de actuación frente al riesgo establecido.



**ALTO:** Intervención inmediata de terminación o tratamiento del riesgo.

**MEDIO:** Intervención a corto plazo.

**BAJO:** Intervención a largo plazo o riesgo tolerable.

Una vez obtenidos las distintas magnitudes de riesgo, se hace una lista ordenándolos según su gravedad.

#### **Grado de repercusión**

El cálculo del grado de repercusión está dado por el **factor de peligrosidad**, multiplicado por un **factor de ponderación** que se lo obtiene de una tabla de acuerdo con el porcentaje de personas expuestas a dicho peligro.

$$GR = GP * FP$$

El porcentaje de trabajadores expuestos se lo calcula de la siguiente forma:

$$\%EXPUESTOS = (\#Trab. \text{ Expuestos}/\#Total \text{ Trabajadores}) * 100\%$$

Una vez calculado el porcentaje de expuestos, se procede a designar el factor de ponderación, cuyo valor se lo encuentra en la siguiente tabla:

**Tabla 5.** Factor de Ponderación

%EXPUESTO	FACTOR DE PONDERACION
1-20%	1
21-40%	2
41-60%	3
61-80%	4
81-100%	5

Fuente: Metodología William T. Fine

**Ordén de priorización del riesgo**

ORDEN DE PRIORIZACION	Grado de Peligrosidad	Grado de Repercusión
1	ALTO	ALTO
2	ALTO	MEDIO
3	ALTO	BAJO
4	MEDIO	ALTO
5	MEDIO	MEDIO
6	MEDIO	BAJO
7	BAJO	ALTO
8	BAJO	MEDIO
9	BAJO	BAJO

**2.1.1.11 Seguridad Industrial**

Beatriz Kayser (Kayser, 2007) nos dice que; la seguridad industrial se ha definido como el conjunto de normas y principios encaminados a prevenir la integridad física del trabajo, así como el buen uso y cuidado de las maquinarias, equipos y herramientas de la empresa.

Según (Gómez Avila, 2017) La seguridad industrial es una disciplina que se encarga de identificar los peligros ocupacionales que no son de tipo ambiental, evaluarlos y establecer los controles en las condiciones de trabajo para la prevención de accidentes de trabajo y daños materiales.

### **2.1.2 Marco Legal**

Respectivamente al marco de la normativa legal vigente se tiene en cuenta la aplicación de la siguiente normativa:

Ley general de Higiene, Seguridad Ocupacional y Bienestar (D.L.16998). En cuanto al objeto y campo de acción, establece lo siguiente:

- Garantizar condiciones desprovistas de riesgos, adecuadas para la salud, higiene, seguridad ocupacional y bienestar en el trabajo.
- Aplicable a todas las actividades económicas, persigan o no fines de lucro.

La Ley General del Trabajo (LGT)

Donde se establecen las siguientes obligaciones del empleador:

- Adoptar todas las medidas necesarias para proteger la vida y salud de los trabajadores, para lo cual deberá realizar medidas de prevención y protección.

### **2.1.3 Marco Contextual**

La empresa “molino Señor de Maica” fue fundada el año 2018, el 22 de marzo por los hermanos Apaza Márquez que cuentan con un molino para la preparación de alimento balanceado para pollos, porcinos y bovinos, tiempo antes se dedicaban a la crianza de pollos. Esta idea nace a consecuencia de la falta y necesidad de alimento para el crecimiento de sus animales; la demanda era grande y los proveedores de alimento se situaban a distancia alejada con disponibilidad precaria de aprovisionamiento.

Asimismo los miembros de la Asociación Departamental de Avicultores de Chuquisaca (ADACH) del Municipio de Yotala también requerían de alimento balanceado. Es así que el Molino Señor de Maica decide instalarse en la Carretera Sucre-Potosí Km 12. A 1,5 Km de la tranca de Yotala.

### 2.1.3.1 Ubicación satelital.

**Figura 4.** Ubicación Satelital Molino Señor de Maica



En el molino la actividad principal es el preparado de alimento balanceado para pollos, bovinos y porcinos. La materia prima requerida son: granos de maíz, sorgo, soya Solvente e integral y vitaminas.

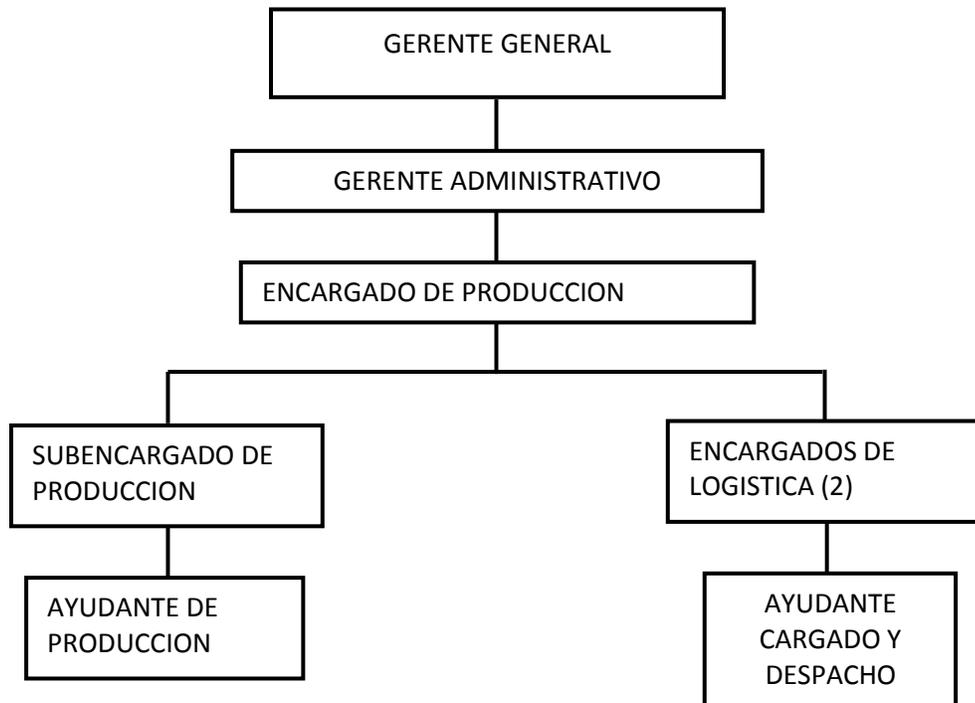
En cuanto a materiales se dispone de camiones para el traslado del alimento ya triturado, también se hace el manejo de bolsas de quintal de 50 kilos aproximadamente, entre los materiales principales estan las balanzas de gran utilidad al momento de llenar las bolsas.

La maquinaria instalada consta de: 2 molinos; 1 horizontal de 15 hp y 1 molino vertical de 25 hp, 3 silos de almacenaje de 2 toneladas cada uno, 8 tubos sin fin, dos mezcladoras, una cinta transportadora. Cabe resaltar que la maquinaria no es importada.

En esta empresa el organigrama se conforma principalmente por el hermano mayor como gerente general y el sucesivo es el gerente administrativo, el encargado de producción, el sub-encargado de producción, 2 encargados de logística, y dos ayudantes.

### 2.1.3.2 Estructura organizacional de la empresa.

**Figura 5.** Estructura organizacional de la empresa



Fuente: Datos obtenidos de la empresa

De acuerdo a la figura 1, el número de personal total del molino son 8 trabajadores.

Trabajan de 08:00-12:00 y 14:00-18:00.

### 2.1.3.3 Descripción de puestos de trabajo

**Tabla 6.** Descripción de las Funciones de trabajo

PUESTO	DEPENDENCIA	FUNCIONES
Gerente general	Ninguna	Coordinación y control de toda la producción, inventarios.
Gerente administrativo	Gerente general	Encargado de comercialización, pedidos de insumo, materia prima y contrato personal y cobros.
Encargado de producción	Gerente administrativo	Controlar la producción, verificar la granulometría, empaçar.
Sub-encargado de producción	Encargado de producción	Controlar la materia prima, vaciar la maquinaria y quitar la merma de ellas.
Encargados de logística	Gerente administrativo	Recepción de materia prima, preparación de pedidos, cargado y despacho de materia prima.
Ayudante de producción	Encargado de producción	Embolsado del producto, limpieza de la maquinaria.

Ayudante cargado y despacho	Encargados logística	Cargado, recepcionado y vaciado de materia prima, cargado y despachado de pedidos.
-----------------------------	----------------------	--

*Nota.* Las funciones desarrolladas por el personal.

#### **2.1.3.4 Materias primas y materiales**

La materia prima se detalla a continuación de acuerdo a requerimiento diario y mensual.

**Tabla 7.** *Materia prima diaria y mensual*

<b>Materia Prima</b>	<b>Diario</b>	<b>Mes</b>
Maíz	5 ton	120 ton
Sorgo	5 ton	110 ton
Soya integral y solvente	2 ton	80 ton
Vitaminas	115 kilos	3 ton
<b>TOTAL</b>	<b>12,1 ton</b>	<b>313 ton</b>

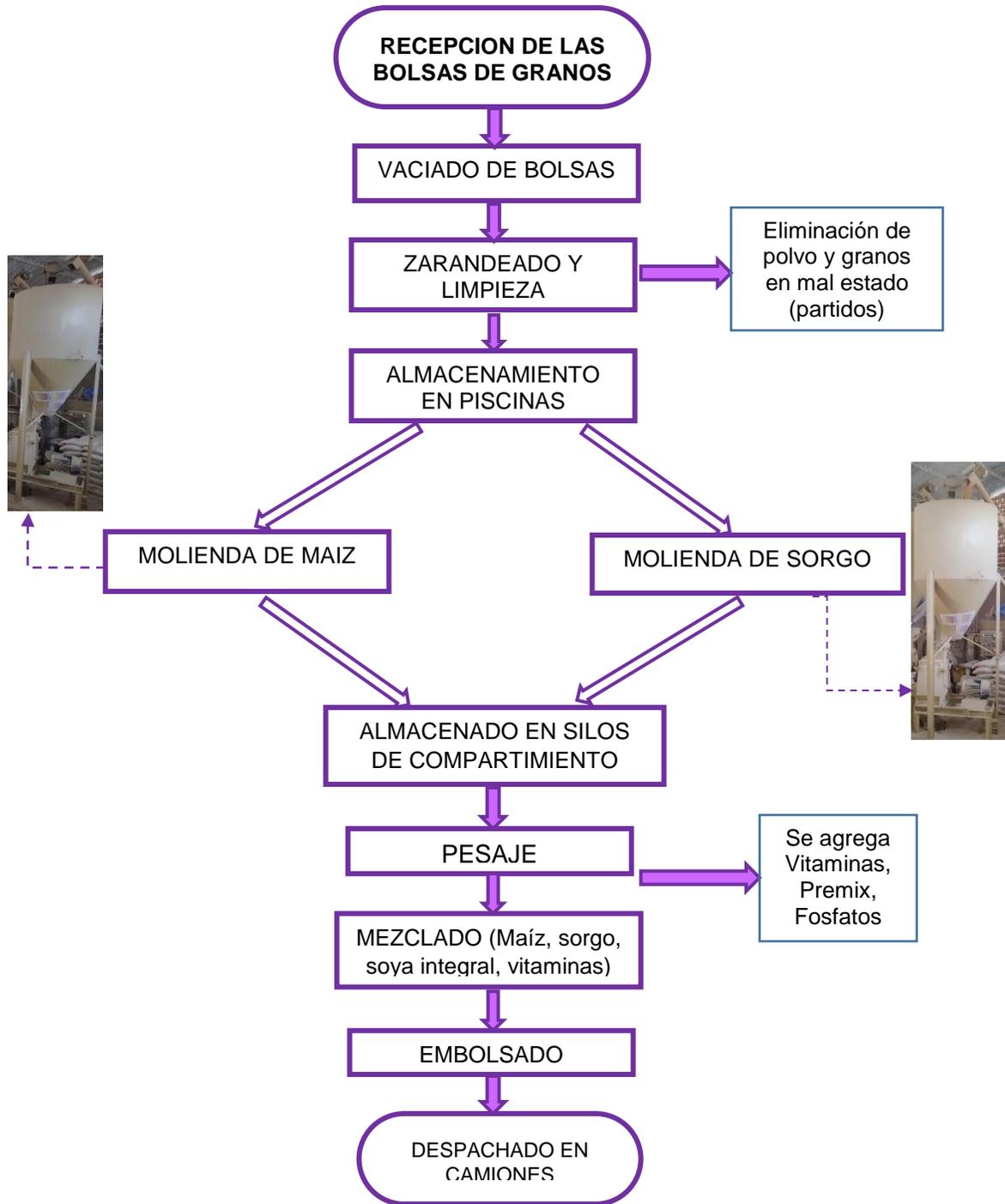
*Nota.* La cantidad de toneladas producidas por día es dependiente de la cantidad de pedidos que se tenga y para la alimentación que sea (pollos, bovinos, porcinos).

#### **2.1.3.5 Proceso de Producción.**

A continuación se describe el proceso de producción; los procesos que interactúan desde la entrada de materia prima hasta la salida del producto final:

### 2.1.3.6 Diagrama de Flujo de Procesos.

Figura 6. Diagrama de Flujo de procesos del molino



Fuente: Elaboración con base en datos de la empresa obtenidos

## 2.2 INFORMACIÓN Y DATOS OBTENIDOS

Este proceso implica la recopilación de información y datos sobre las distintas etapas del proceso de molienda de granos, así como la percepción de los trabajadores sobre los riesgos a los que se enfrentan en su entorno laboral.

### 2.2.1 Metodologías utilizadas para la identificación de peligros

Se inició con la solicitud y el permiso del dueño del molino para poder realizar visitas a la planta y aplicar las técnicas posibles para obtener y concretar la información respectiva de su situación actual en cuanto a seguridad, procesos y condiciones de trabajo, para poder realizar la identificación de sucesos que puedan ocasionar algún daño a los trabajadores y si cuenta con las medidas de seguridad necesarias concernientes a molinos. Las técnicas utilizadas son las siguientes:

#### 2.2.1.1 Inspecciones.

Para concretar las inspecciones se elaboró un check list o lista de verificación que debe contener una lista detallada de elementos a inspeccionar, junto con criterios de cumplimiento claros y espacio para observaciones. Ha sido adecuado a los procesos del molino en cuanto a equipos, seguridad, mantenimiento.

La inspección se realizó en horarios de trabajo, de acuerdo a las condiciones y ambientes de trabajo, maquinaria instalada y lugares de trabajo, y criterios de cumplimiento.

En cuanto a resultados, se detalla la lista de Verificación anexada donde se puede verificar que existen procesos que no cumplen con varios aspectos. (**Revisar anexo 2**)

El siguiente cuadro indica las faltas y observaciones:

**Tabla 8.** Aspectos resaltantes que no cumplen de acuerdo a la Lista de Verificación

Nº	Ítems a observar	Observaciones
1	Verifique si los trabajadores realizan las debidas posturas para vaciado de cargas pesadas.	No realizan posturas adecuadas.
2	Verifique si los trabajadores cumplen con el uso de EPP.	EPP incompleto, solo llevan overol, falta; casco, botas, guantes, chofas, mascararas.
3	Verifique si cuenta con señalización de Seguridad	No cuenta con señaléticas.

Nº	Ítems a observar	Observaciones
4	Verifique Si existe orden y limpieza en la máquina y alrededores.	Materiales en desorden, esparcidos en el piso.
5	Inspeccionar el almacenamiento de los granos molidos para garantizar la conservación de la calidad y la seguridad.	Se observa heces fecales de roedores.

Fuente: elaboración de acuerdo a resultados de la Lista de Verificación.

### 2.2.1.2 Entrevistas.

De acuerdo a la indagación realizada se obtiene información verificada de nuestro escenario laboral con las experiencias de los trabajadores.

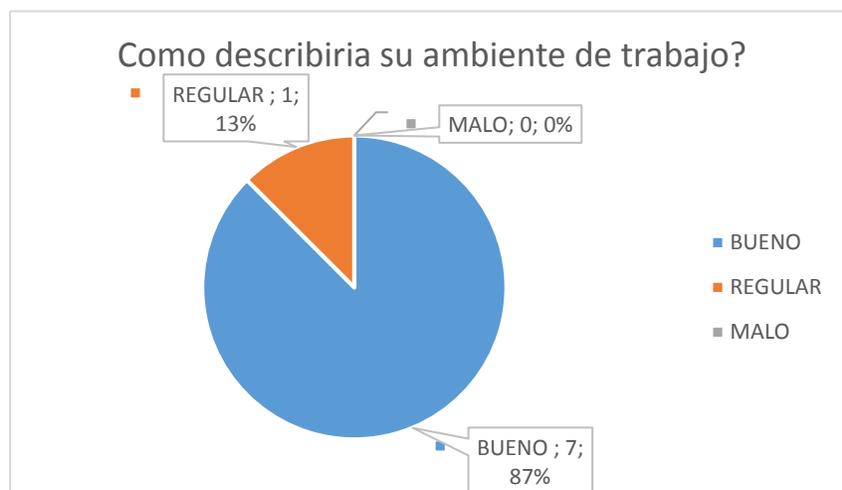
Se realizó una entrevista a los trabajadores cuestionando lo siguiente: (Anexo 2)

- 1.- ¿Cómo describiría su ambiente de trabajo?
- 2.- ¿Ha sufrido algún accidente durante horas de trabajo?
- 3.- ¿Su lugar de trabajo le genera inseguridad, estrés?
- 4.- En cuanto a ruido y polvo generado, ¿se siente muy afectado?
- 5.- Levantar cargas constantes mayor a 50 kilogramos, le produce molestias?

En los siguientes gráficos se aprecia los resultados obtenidos de la encuesta:

#### Respuesta 1.

**Figura 7.** Encuesta: Cómo describiría su ambiente de trabajo

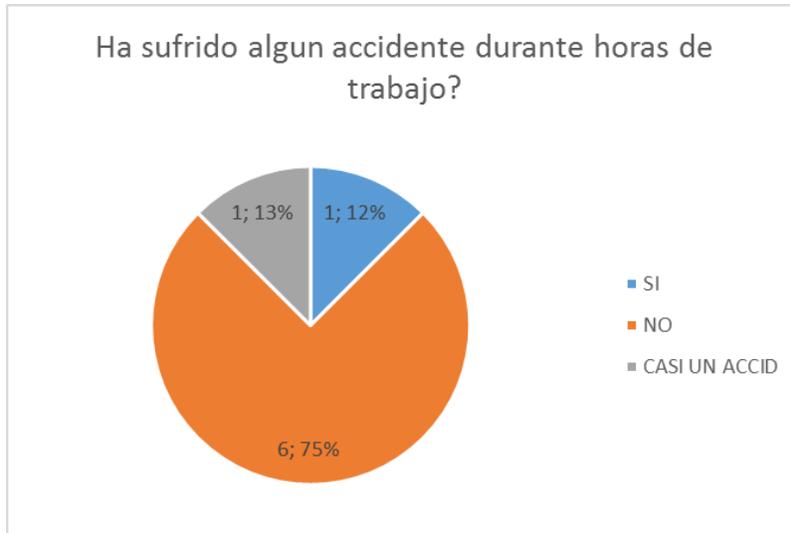


Fuente: Elaboración propia

7 de cada 8 trabajadores incluido el propietario, consideran bueno el ambiente laboral. El trato en cuanto al jefe es amigable, el ambiente laboral es bueno entre compañeros y con el superior de la empresa la relación es buena y directa.

**Respuesta 2.**

**Figura 8.** Encuesta: ha sufrido algún accidente durante horas de trabajo

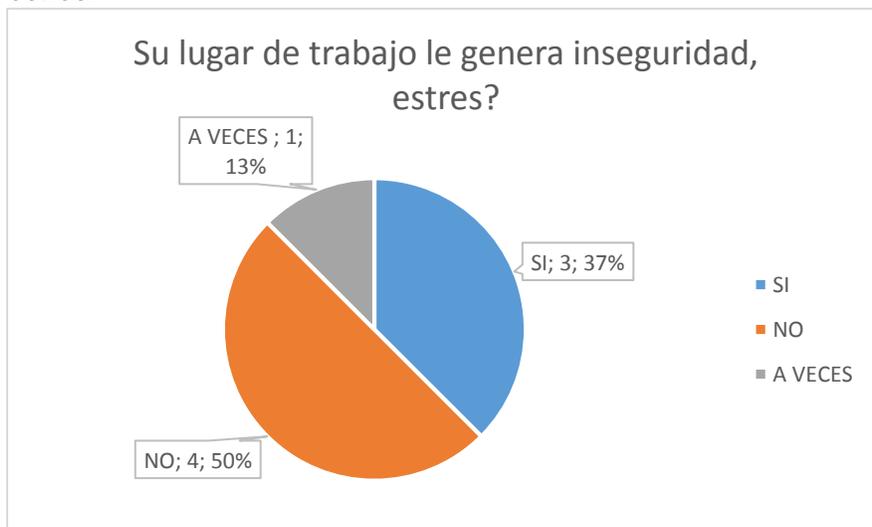


Fuente: Elaboración propia

De acuerdo al registro de accidentes no existe por tanto no se puede evidenciar datos sin embargo un trabajador tuvo un corte en la pierna izquierda, y otro que sufrió golpes graves y leves.

**Respuesta 3.**

**Figura 9.** Encuesta: su lugar de trabajo le genera inseguridad, estrés.

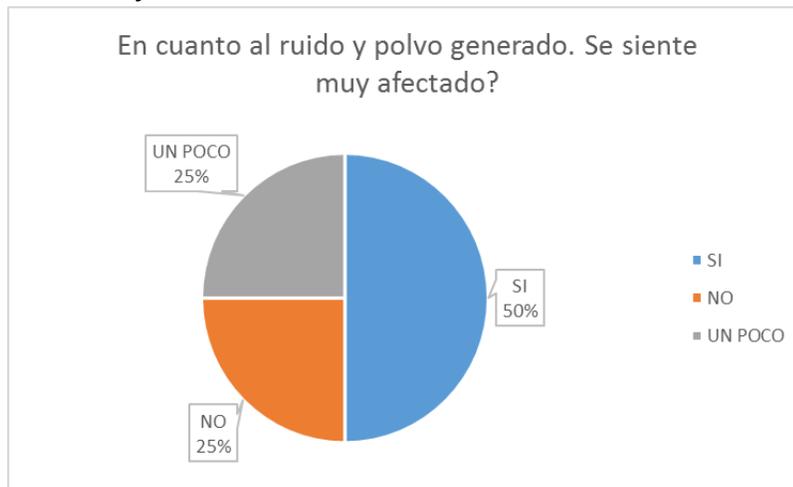


Fuente: Elaboración propia

4 trabajadores indican que se sienten seguros en sus lugares de trabajo, 3 trabajadores aseguran sentirse inseguros y estresados laboralmente, más aun en épocas de alta demanda y la producción triplica. Y 1 trabajador a veces se siente inseguro.

**Respuesta 4.**

**Figura 10.** Encuesta: en cuanto al ruido y polvo generado. Se siente muy afectado.

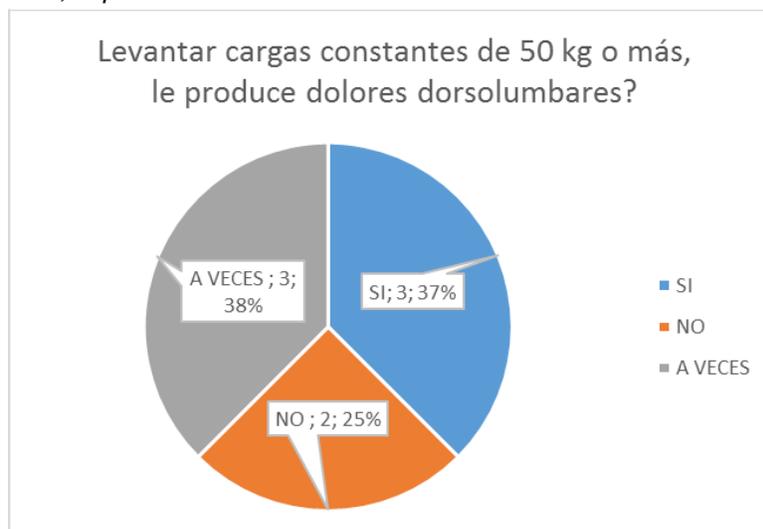


Fuente: Elaboración propia

4 de cada 8 trabajadores aseguran que el ruido generado es muy alto y polvo es mucho podría afectarles a largo plazo, 2 consideran que les afecta poco, y 2 trabajadores no se sienten afectados.

**Respuesta 5.**

**Figura 11.** Encuesta: Levantar cargas constantes de 50 kg o más, le produce dolores dorso lumbares.



Fuente: Elaboración propia

3 de cada 8 trabajadores confirman que estar constantemente levantando bolsas de 50 kilos les genera dolores de espalda y temen que esto traiga consecuencias a largo plazo. 3 no sienten dolores habituales, y 2 no hacen levantamiento de cargas por tanto no les afecta.

### **2.2.1.3 Datos Históricos.**

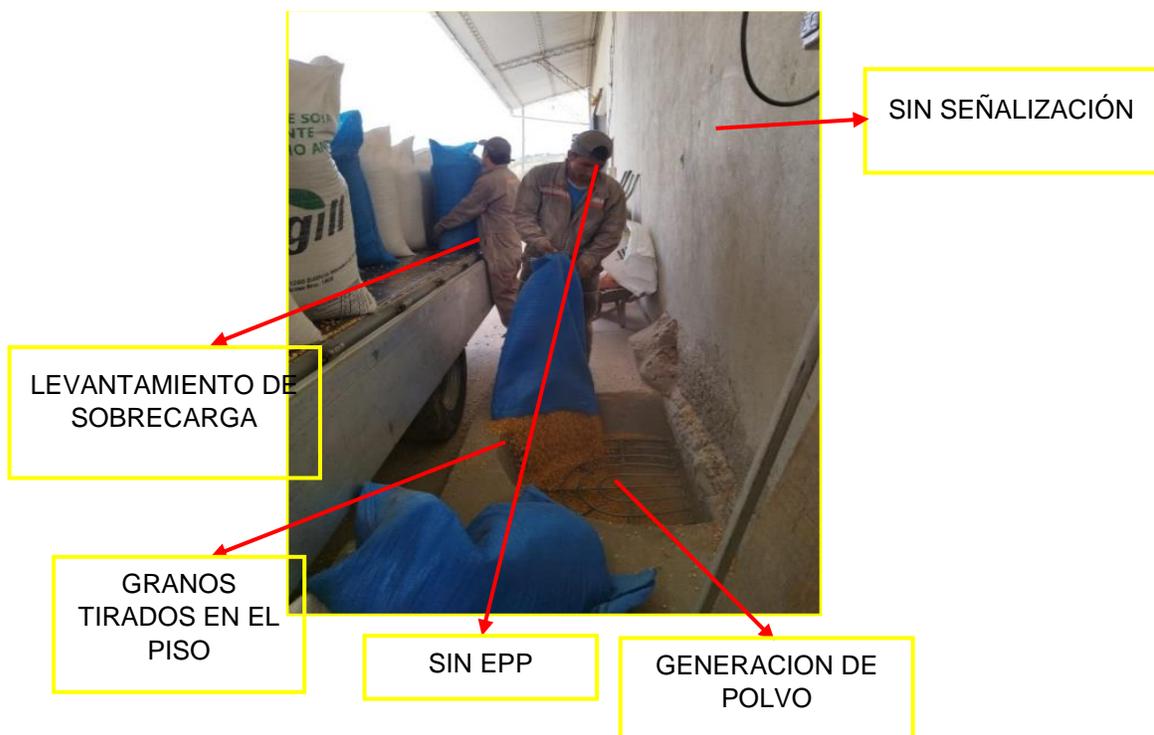
De acuerdo a los datos históricos solicitados al gerente general, no se han registrado accidentes de gravedad. Un aspecto importante a resaltar es que la empresa no cuenta con registro de accidentes, no tiene manual de funciones, tampoco planes de seguridad, y los contratos con los trabajadores son de carácter verbal. Es decir no se encuentra documentación que sirva de respaldo a la empresa.

### **2.2.1.4 Observación y mapeo fotográfico.**

*Análisis de escenario:* para la identificación de peligros se desarrolló un análisis de escenario mediante mapeo fotográfico de los procesos desarrollados en el molino, de sus depósitos y/o almacenes de granos.

La identificación de peligros se realizó por procesos, analizando así los procesos más relevantes en cuanto a peligros. A continuación se muestran fotografías clasificadas por procesos describiendo los peligros:

**Figura 12.** Vaciado de bolsas de granos a la entrada del molino



**Figura 13.** Recepción de materia prima



**Figura 14.** Molienda de granos

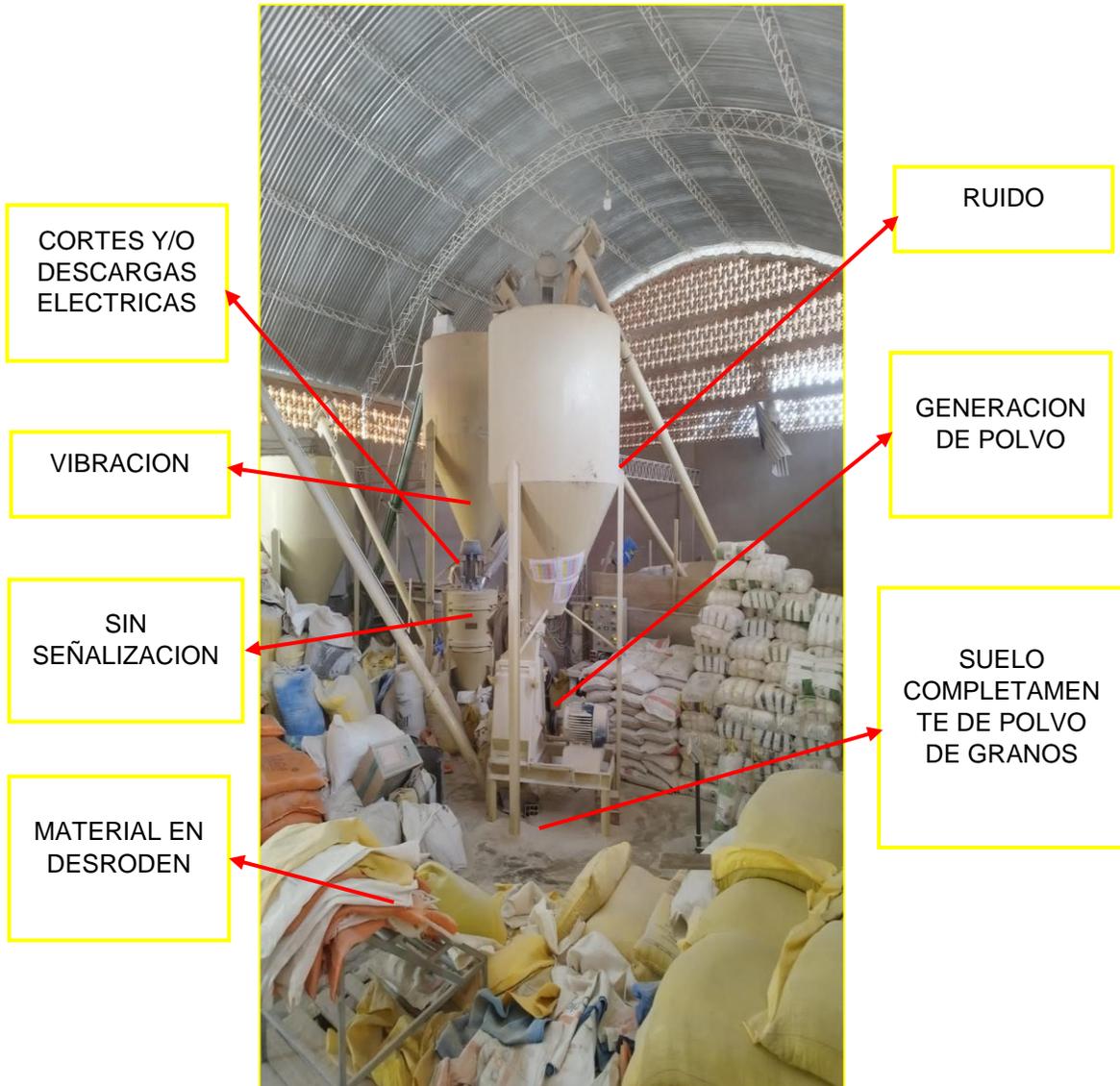
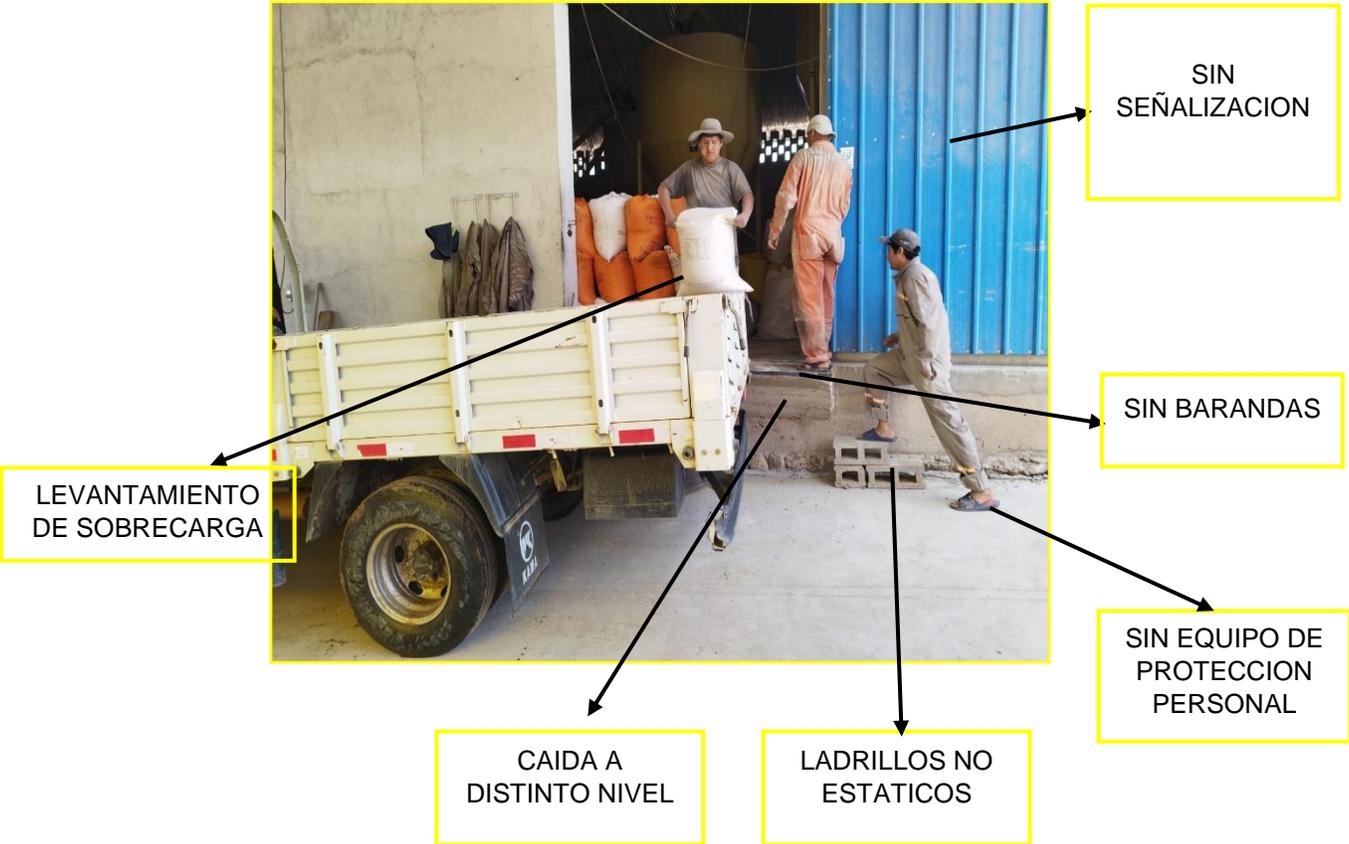


Figura 15. Área de limpieza y desempolvase del personal



Figura 16. Despachado en camiones



## 2.2.2 Clasificación de los peligros

Tabla 9. Clasificación de peligros

PROCESO	PELIGRO	CLASE DE PELIGRO	FUENTE GENERADORA	POSIBLES CONSECUENCIAS
<b>RECEPCIÓN DE BOLSAS</b>	Levantamiento de sobrecarga	Ergonómico	Bolsas de 50 kg.	Lumbalgias
	Deslizamiento de bolsas almacenadas	Mecánicas	Falta de un sistema adecuado acomodado	Fracturas, asfixia
	Presencia de roedores en almacenes	Biologicos	Desechos infecciosos de roedores	Leptospirosis, salmonelosis.
<b>VACIADO DE BOLSAS</b>	Granos tirados en el piso	Mecánicas	Personas que vacían mal las bolsas	Fracturas, golpes
	Generación de polvo y partículas suspendidas	Físicos	Vaciado de bolsas.	Enfermedades cardiacas pulmonares
	No cumple con EPP	Físicos	Responsable de dotación de EPP.	Golpes, cortaduras
<b>ZARANDEADO, LIMPIEZA Y ALMACENAMIENTO</b>	Generación de polvo y partículas suspendidas	Físicos	Zarandas, ventiladores.	Enfermedades cardiacas pulmonares
	Presencia de roedores	Biologicos	Desechos infecciosos de roedores	Leptospirosis, salmonelosis.
	Caída del personal en el mismo nivel	Mecánicas	Materiales en desorden	Accidentes de personas; fracturas, golpes graves.
<b>MOLIENDA</b>	partículas suspendidas, exceso de polvo	Físicos	Molinos, mezcladoras	Enfermedades cardiacas pulmonares
	Niveles altos de ruido	Físicos	Maquinaria Molinos, mezcladoras	Sordera, dolor de cabeza
	Descargas eléctricas	Mecánicas	Maquinaria	Quemaduras, contracciones musculares, fibrilación ventricular, muerte.
	Vibración	Físicos	Maquinaria	Trastornos muscoesqueléticos, lumbalgias
	Cables eléctricos mal instalados	Electrico	Instalación eléctrica	Muerte, quemaduras. contracciones musculares fibrilación ventricular

PROCESO	PELIGRO	CLASE DE PELIGRO	FUENTE GENERADORA	POSIBLES CONSECUENCIAS
	Caída del personal al mismo nivel	Físicos	Objetos en el suelo	Golpes graves, fracturas.
	Sin señalización de advertencia	Mecánicos	Responsable de administración o falta de personal de seguridad/	Accidentes de tipo grave o leve por falta de información
<b>PESAJE, MEZCLADO Y EMBOLSADO</b>	Atrapamiento, choques	Mecánicos	Equipos en constante movimiento (Mezclado vitaminas)	Accidentes de tipo grave o leve
	partículas suspendidas	Físicos	Molinos, mezcladora	Enfermedades cardiacas pulmonares
	Niveles altos de ruido	Físicos	Maquinaria Molinos, mezcladoras	Sordera, dolor de cabeza
<b>DESPACHADO EN CAMIONES</b>	Caída de personas a distinto nivel por deslizamiento de ladrillos	Mecánicos	Ladrillos no estáticos	Golpes graves, fracturas, en casos extremos muerte.
	Caída de personas a distinto nivel	Mecánicos	Alero a altura sin barandas	Golpes graves, fracturas, en casos extremos muerte.
	Levantamiento de sobrecarga	Ergonómico	Bolsas de más de 50 kg	Lumbalgias

*Nota.* Clasificación de los peligros por cada proceso identificando fuente generadora.

**Fuente.** Elaboración en base con datos obtenidos de la empresa.

### **2.2.3 Evaluación del Riesgo**

Para la evaluación del riesgo se emplean 2 metodologías: Matriz IPER y WILLIAM FINE.

### **2.2.4 Procedimiento para la Evaluación de Riesgos Matriz IPER**

Para el procedimiento y valoración del riesgo aplicamos la Metodología practica de acuerdo a la R.M. N° 050-2013-TR (Norma Peruana). Que emplea los criterios de Índice de Probabilidad e Índice de Severidad.

Las tablas guía se encuentran anexadas (revisar Anexo 3). La evaluación se describe en cuanto a criterios de puntuación considerando 1-bajo, 2-medio y 3-alto para ambos índices.

Calculo del Riesgo:

$$\mathbf{Riesgo = Probabilidad * Severidad}$$

	Riesgo significativo	No se debe comenzar ni continuar con el trabajo hasta que se reduzca el riesgo, en caso no fuera posible se paraliza la actividad.
	Riesgo no significativo	La actividad puede realizarse siempre y cuando el riesgo este controlado.

PROBABILIDAD	
A	Índice de personas expuestas
B	Índice de procedimientos
C	Índice de capacitación
D	Índice de exposición
IP	Índice de probabilidad (A+B+C+D)

Se determina el valor de acuerdo a la cantidad de personas expuestas. En este caso son 5 personas que estan continuamente cargando. Corresponde a una valoración de 2. (Ver Anexo 3)

Se determina el valor de acuerdo a los procedimientos existentes. En la empresa los procedimientos son asesorados por el propietario, corresponde el valor 1. (Ver Anexo 3)

Se determina el valor de acuerdo a la capacitación del personal. El personal no está capacitado pero conoce del riesgo, corresponde el valor 2. (Ver Anexo 3)

Se determina el valor de acuerdo a la exposición al riesgo. Es una actividad realizada diariamente por lo tanto corresponde el valor de 3. (Ver Anexo 3)

Se determina el valor de acuerdo a la consecuencia. Clasifica como una lesión con incapacidad temporal, valor correspondiente 3. (Ver Anexo 3)

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS												
PROCESO	LUGAR	TAREA	PELIGRO	RIESGO	EVALUACION DE RIESGO							
					PROBABILIDAD				Nivel índice Probabilidad	Índice de Severidad	Riesgo= Probabilidad*Severidad	Nivel de riesgo
					A	B	C	D				
Recepción de bolsas	Almacenamiento	Levantamiento de carga	Levantamiento de sobrecarga	Lumbalgias	2	1	2	3	8	2	16	(Moderado)
			Deslizamiento de bolsas almacenadas	Fracturas, asfixia	2	1	2	1	6	2	12	(Moderado)
			Presencia de roedores	Leptospirosis, salmonelosis.	2	1	2	1	6	1	6	(Tolerable)

## 2.2.5 Matriz de Identificación de peligros y Evaluación de riesgos IPER

Tabla 10. Matriz de Identificación de peligros y Evaluación de riesgos IPER

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS												
PROCESO	LUGAR	TAREA	PELIGRO	RIESGO	EVALUACION DE RIESGO							
					PROBABILIDAD				Nivel índice Probabilidad	Índice de Severidad	Riesgo= Probabilidad*Severidad	Nivel de riesgo
					A	B	C	D				
Recepción de bolsas	Almacenamiento	Levantamiento de carga	Levantamiento de sobrecarga	Lumbalgias	2	1	2	3	8	2	16	(Moderado)
			Deslizamiento de bolsas almacenadas	Fracturas, asfixia	2	1	2	1	6	2	12	(Moderado)
			Presencia de roedores	Leptospirosis, salmonelosis.	2	1	2	1	6	1	6	(Tolerable)
Vaciado de bolsas	Entrada materia prima	Vaciar bolsa de granos	Granos tirados en el piso	Fracturas, golpes	2	2	2	2	8	1	8	(Tolerable)
			partículas suspendidas	Enfermedades cardiacas pulmonares	2	2	2	3	9	1	9	(Moderado)
			No cumple con EPP	Golpes, cortaduras	2	2	2	2	8	2	16	(Moderado)
Zarandeado, limpieza y almacenamiento	Tanques de almacenamiento	Transporte de granos	partículas suspendidas	Enfermedades cardiacas pulmonares	2	2	2	3	9	1	9	(Moderado)
			Presencia de roedores	Leptospirosis, salmonelosis.	2	2	2	1	7	1	7	(Tolerable)
			Caída del personal en el mismo nivel	Accidentes de personas, maquinaria, equipos	2	2	2	2	8	2	16	(Moderado)
Molienda	molinos	Molienda de granos	partículas suspendidas	Enfermedades cardiacas pulmonares	2	2	2	3	8	1	8	(Tolerable)

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS												
PROCESO	LUGAR	TAREA	PELIGRO	RIESGO	EVALUACION DE RIESGO							
					PROBABILIDAD				Nivel índice Probabilidad	Índice de Severidad	Riesgo= Probabilidad*Severidad	Nivel de riesgo
					A	B	C	D				
			Niveles altos de ruido	Sordera, dolor de cabeza	2	2	2	2	9	2	18	(Importante)
			Descargas eléctricas	Muerte, quemaduras. Contracciones musculares fibrilación ventricular. Daños materiales	2	1	2	1	6	3	18	(Importante)
			Vibración	Trastornos muscoesqueléticos, lumbalgias	2	2	2	2	8	2	16	(Moderado)
			Cables eléctricos mal instalados	Descargas eléctricas, incendios, explosiones	2	1	2	1	6	3	18	(Importante)
			Caída del personal en el mismo nivel	Golpes graves, fracturas.	2	2	2	1	7	2	14	(Moderado)
			Sin señalización de advertencia	Accidentes de tipo grave o leve por falta de información	2	2	2	1	7	2	14	(Moderado)
<b>Pesaje, Mezclado y Embolsado</b>	Mezcladora	Mezclado	Atrapamiento, choques	Accidentes de tipo grave o leve	2	2	2	1	7	2	14	(Moderado)
			partículas suspendidas	Enfermedades cardiacas pulmonares	2	2	2	3	9	1	9	(Moderado)
			Niveles altos de ruido	Sordera, dolor de cabeza	2	1	2	1	6	1	6	(Tolerable)
<b>Despachado en camiones</b>	Recepción de entrega	Levantar bolsas de alimento	Caída de personas a distinto nivel	Golpes graves, fracturas, en casos extremos muerte.	2	2	2	2	8	2	16	(Moderado)

MATRIZ DE IDENTIFICACION DE PELIGROS Y EVALUACION DE RIESGOS												
PROCESO	LUGAR	TAREA	PELIGRO	RIESGO	EVALUACION DE RIESGO							
					PROBABILIDAD				Nivel índice Probabilidad	Índice de Severidad	Riesgo= Probabilidad*Severidad	Nivel de riesgo
					A	B	C	D				
			Ladrillos no estáticos	Golpes graves, fracturas, en casos extremos muerte.	2	2	2	1	7	2	14	(Moderado)
			Levantamiento de sobrecarga	Lumbalgias	2	2	2	3	9	2	18	(Importante)

Nota. Peligros identificados y Riesgos Evaluados de acuerdo a criterios de Probabilidad: Personas expuestas (A), Procedimientos existentes (B), Capacitación (C), Exposición al riesgo (D) multiplicado por la Severidad. Considerando 5 grados de riesgo Trivial (T), Tolerable (TO), Moderado (MO), Importante (IM) e Intolerable (IT). **Fuente:** R.M. N° 050-2013-TR

## 2.2.6 Metodología WILLIAM T FINE

### 1er Paso:

Determinación de criterios para evaluar el grado de peligrosidad con base en los márgenes de montos económicos en la empresa.

#### 2.2.4.1 Grado de Peligrosidad

$$GP = C * E * P$$

#### Consecuencias (C):

**Tabla 11.** Valoración de la consecuencia según criterios económicos de la empresa.

VALOR	CONSECUENCIA
10	Muerte y/o daños mayores a 30.000 dólares.
6	Lesiones incapacidades permanentes y/o daños entre 10.000 y 30.000 dólares.
4	Lesiones con incapacidades no permanentes y/o daños entre 1.000 y 9.000 dólares.
1	Lesiones con heridas leves, golpes, contusiones y/o pequeños daños económicos.

Fuente: Metodología William T. Fine

#### Exposición (E):

**Tabla 12.** Valoración de la Exposición

VALOR	EXPOSICION
10	La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día.
6	Frecuentemente una vez por semana.
2	Ocasionalmente o una vez por mes, o al año de forma irregular.
1	Remotamente posible

Fuente: Metodología William T. Fine

## Probabilidad (P):

**Tabla 13.** Valoración de la Probabilidad

VALOR	PROBABILIDAD
10	Es el resultado más probable y esperando si la situación de riesgo tiene lugar.
7	Es completamente posible, nada extraño. Tiene una probabilidad de ocurrencia del 50%.
4	Sería una rara coincidencia tiene una probabilidad del 20%
1	Nunca ha sucedido en muchos años de exposición el riesgo pero es concebible.

Fuente: Metodología William T. Fine

El siguiente cuadro presenta una ordenación posible que puede ser variable en función de la valoración de cada factor, de criterios económicos de la empresa y al número de tipos de actuación frente al riesgo establecido.



**ALTO:** Intervención inmediata de terminación o tratamiento del riesgo.

**MEDIO:** Intervención a corto plazo.

**BAJO:** Intervención a largo plazo o riesgo tolerable.

Una vez obtenidos las distintas magnitudes de riesgo, se hace una lista ordenándolos según su gravedad.

### 2.2.4.2 Grado de repercusión.

El cálculo del grado de repercusión está dado por el **factor de peligrosidad**, multiplicado por un **factor de ponderación** que se lo obtiene de una tabla de acuerdo con el porcentaje de personas expuestas a dicho peligro.

$$GR = GP * FP$$

El porcentaje de trabajadores expuestos se lo calcula de la siguiente forma:

### 2.2.4.3 Factor de ponderación.

Procede

$$\%EXPUESTOS = (\#Trab. \text{ Expuestos} / \#Total \text{ Trabajadores}) * 100\%$$

$$\%EXPUESTOS = \frac{6}{8} * 100\% = 75\%$$

Una vez calculado el porcentaje de expuestos con una valoración del 75%, se procede a designar el factor de ponderación, cuyo valor se lo encuentra en la siguiente tabla:

**Tabla 14.** Factor de Ponderación

%Expuestos	Grado de Ponderación
1-20%	1
21-40%	2
41-60%	3
61-80%	4
81-100%	5

Valor Grado de Ponderación

Fuente: Metodología William T. Fine

### 2.2.4.4 Orden de priorización de riesgos

**Tabla 15.** Priorización del riesgo relación del Grado de peligrosidad y Grado de repercusión.

ORDEN DE PRIORIZACION	Grado de Peligrosidad	Grado de Repercusión
1	ALTO	ALTO
2	ALTO	MEDIO
3	ALTO	BAJO
4	MEDIO	ALTO
5	MEDIO	MEDIO
6	MEDIO	BAJO
7	BAJO	ALTO
8	BAJO	MEDIO
9	BAJO	BAJO

Fuente: Metodología William T. Fine

El Factor de Ponderación **FP** se determina con porcentaje de trabajadores Expuestos **TE**. Por último se calcula el Grado de Repercusión **GR** (columna final) multiplicando el Grado de Peligrosidad **GP** y el Factor de Ponderación **FP**.

Se determina el valor de acuerdo a la **CONSECUENCIA**. Que causaría Lesiones con incapacidades no permanentes y/o daños entre 1.000 y 9.000 dólares. Valoración 4. **Ver Tabla 11.**

Se determina el valor de acuerdo a la **EXPOSICIÓN**. La situación de riesgo ocurre continuamente o muchas veces al día. Valoración 10. **Ver Tabla 12.**

Se determina el valor de acuerdo a la **PROBABILIDAD**. Es el resultado más probable y esperando si la situación de riesgo tiene lugar. Valoración 10. **Ver Tabla 13.**

IDENTIFICACION, MENCION, Y EVALUACION DE RIESGOS METODO CUANTITATIVO WILLIAM T. FINE													
PROCESO	TAREAS	RUTINARIO/NO RUTINARIA	PELIGROS	RIESGOS ASOCIADOS	EVALUACION DEL RIESGO			GP	Clasificación (colores)	TE	FP	GR	Clasificación (colores)
					C	E	P						
Recepción de bolsas	Levantamiento de carga	R	Levantamiento de sobrecarga	Lumbalgias	4	10	10	400	Medio	75%	4	1600	(Medio)
			Deslizamiento de bolsas almacenadas	Fracturas, asfixia	4	2	4	32	(Bajo)	25%	2	64	(Bajo)
			Presencia de roedores	Leptospirosis, salmonelosis.	4	2	1	8	(Bajo)	25%	2	16	(Bajo)

**2.2.4.7 Método cuantitativo Matriz WILLIAM T. FINE**

**Tabla 16.** Método cuantitativo Matriz WILLIAM T. FINE

IDENTIFICACION, MENCION, Y EVALUACION DE RIESGOS METODO CUANTITATIVO WILLIAM T. FINE													
PROCESO	TAREAS	RUTINARIO/NO RUTINARIA	PELIGROS	RIESGOS ASOCIADOS	EVALUACION DEL RIESGO			GP	Clasificación (colores)	TE	FP	GR	Clasificación (colores)
					C	E	P						
Recepción de bolsas	Levantamiento de carga	R	Levantamiento de sobrecarga	Lumbalgias	4	10	10	400	Medio	75%	4	1600	(Medio)
			Deslizamiento de bolsas almacenadas	Fracturas, asfixia	4	2	4	32	(Bajo)	25%	2	64	(Bajo)
			Presencia de roedores	Leptospirosis, salmonelosis.	4	2	1	8	(Bajo)	25%	2	16	(Bajo)
Vaciado de bolsas	Vaciar bolsa de granos	R	Granos tirados en el piso	Fracturas, golpes	4	6	7	168	(Bajo)	100%	5	840	(Bajo)
			partículas suspendidas	Enfermedades cardiacas pulmonares	6	6	4	144	(Bajo)	100%	5	720	(Bajo)
			No cumple con EPP	Golpes, cortaduras	4	6	7	168	(Bajo)	75%	4	672	(Bajo)
Zarandeado, limpieza y	Transporte de granos	R	partículas suspendidas	Enfermedades cardiacas pulmonares	6	6	4	144	(Bajo)	100%	5	720	(Bajo)
			Presencia de roedores	Leptospirosis, salmonelosis.	4	2	1	8	(Bajo)	25%	2	16	(Bajo)

**IDENTIFICACION, MENCION, Y EVALUACION DE RIESGOS METODO CUANTITATIVO WILLIAM T. FINE**

PROCESO	TAREAS	RUTINARIA/NO RUTINARIA	PELIGROS	RIESGOS ASOCIADOS	EVALUACION DEL RIESGO			GP	Clasificación (colores)	TE	FP	GR	Clasificación (colores)
					C	E	P						
almacenamiento			Caída del personal en el mismo nivel	Accidentes de personas, maquinaria, equipos	4	6	7	168	(Bajo)	75%	4	672	(Bajo)
Molienda	Molienda de granos	R	partículas suspendidas	Enfermedades cardiacas pulmonares	6	10	7	420	(Medio)	100%	5	2100	(Medio)
			Niveles altos de ruido	Sordera, dolor de cabeza	6	10	4	240	(Bajo)	100%	5	1200	(Bajo)
			Descargas eléctricas	Muerte, quemaduras. Contracciones musculares fibrilación ventricular. Daños materiales	10	6	4	240	(Bajo)	75%	4	960	(Bajo)
			Vibración	Trastornos muscoesqueléticos, lumbalgias	4	10	4	160	(Bajo)	75%	4	640	(Bajo)
			Cables eléctricos mal instalados	Descargas eléctricas, incendios, explosiones	10	6	1	60	(Bajo)	75%	4	240	(Bajo)
			Caída del personal en el mismo nivel	Golpes graves, fracturas.	4	6	7	168	(Bajo)	75%	4	672	(Bajo)
			Sin señalización de advertencia	Accidentes de tipo grave o leve por falta de información	4	2	4	32	(Bajo)	100%	5	160	(Bajo)

**IDENTIFICACION, MENCION, Y EVALUACION DE RIESGOS METODO CUANTITATIVO WILLIAM T. FINE**

PROCESO	TAREAS	RUTINARIA/NO RUTINARIA	PELIGROS	RIESGOS ASOCIADOS	EVALUACION DEL RIESGO			GP	Clasificación (colores)	TE	FP	GR	Clasificación (colores)
					C	E	P						
Pesaje, Mezclado y Embolsado	Mezclado	R	Atrapamiento, choques	Accidentes de tipo grave o leve	4	6	7	168	(Bajo)	75%	4	672	(Bajo)
			partículas suspendidas	Enfermedades cardiacas pulmonares	6	10	7	420	(Medio)	100%	5	2100	(Medio)
			Niveles altos de ruido	Sordera, dolor de cabeza	6	10	7	420	(Medio)	100%	5	2100	(Medio)
Despachado en camiones	Levantar bolsas de alimento	R	Caída de personas a distinto nivel	Golpes graves, fracturas, en casos extremos muerte.	6	10	7	420	(Medio)	100%	5	2100	(Medio)
			Ladrillos no estáticos	Golpes graves, fracturas, en casos extremos muerte.	6	10	7	420	(Medio)	100%	5	2100	(Medio)
			Levantamiento de sobrecarga	Lumbalgias	4	10	10	400	(Medio)	75%	4	1600	(Medio)

*Nota.* Matriz WILLIAM T. FINE considera los siguientes criterios de evaluación del Grado de Peligrosidad G.P: (C) Consecuencia, (E) Exposición y (P) Probabilidad. (TE) Trabajadores Expuestos, (FP) Factor de ponderación y (GR) Grado de repercusión. *Fuente: Metodo Cuantitativo William T. Fine.*

## 2.3 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

En el contexto al análisis y discusión de datos obtenidos del diagnóstico de la situación de la empresa Molino Señor de Maica, en cuanto a datos obtenidos de identificación de peligros y evaluación de riesgos, y la seguridad existente en la misma, es crucial comprender la naturaleza de los datos recopilados. A continuación se muestra el resultado en cuadro comparativo de ambos métodos:

### 2.3.1 Resultados y comparación ambos métodos.

**Tabla 17.** Resultados y comparación de ambos métodos Matriz IPER y WILLIAM T. FINE

Nº	Proceso	Peligro	Riesgo	EVALUACION DEL RIESGO			
				MATRIZ IPER	Nivel de riesgo	MATRIZ WILLIAM T. FINE	Grado de repercusión GR
1	Recepción de bolsas	Levantamiento de sobrecarga	Lumbalgias	16	(Moderado)	1600	(Medio)
		Deslizamiento de bolsas almacenadas	Fracturas, asfixia	12	(Moderado)	64	(Bajo)
		Presencia de roedores	Leptospirosis, salmonelosis.	6	(Tolerable)	16	(Bajo)
2	Vaciado de bolsas	Granos tirados en el piso	Fracturas, golpes	8	(Tolerable)	840	(Bajo)
		partículas suspendidas	Enfermedades cardiacas pulmonares	9	(Moderado)	720	(Bajo)
		No cumple con EPP	Golpes, cortaduras	16	(Moderado)	672	(Bajo)
3		partículas suspendidas	Enfermedades cardiacas pulmonares	9	(Moderado)	720	(Bajo)

Nº	Proceso	Peligro	Riesgo	EVALUACION DEL RIESGO			
				MATRIZ IPER	Nivel de riesgo	MATRIZ WILLIAM T. FINE	Grado de repercusión GR
	Zarandeado, limpieza y almacenamiento	Presencia de roedores	Leptospirosis, salmonelosis.	7	(Tolerable)	16	(Bajo)
		Caída del personal en el mismo nivel	Accidentes de personas, maquinaria, equipos	16	(Moderado)	672	(Bajo)
4	Molienda	partículas suspendidas	Enfermedades cardiacas pulmonares	8	(Tolerable)	2100	(Medio)
		Niveles altos de ruido	Sordera, dolor de cabeza	18	(Importante)	1200	(Bajo)
		Descargas eléctricas	Muerte, quemaduras. Contracciones musculares fibrilación ventricular. Daños materiales	18	(Importante)	960	(Bajo)
		Vibración	Trastornos muscoesqueléticos, lumbalgias	16	(Moderado)	640	(Bajo)
		Cables eléctricos mal instalados	Descargas eléctricas, incendios, explosiones	18	(Importante)	240	(Bajo)
		Caída del personal en el mismo nivel	Golpes graves, fracturas.	14	(Moderado)	672	(Bajo)
		Sin señalización de advertencia	Accidentes de tipo grave o leve por falta de información	14	(Moderado)	160	(Bajo)
5	Pesaje, Mezclado y Embolsado	Atrapamiento, choques	Accidentes de tipo grave o leve	14	(Moderado)	672	(Bajo)
		partículas suspendidas	Enfermedades cardiacas pulmonares	9	(Moderado)	2100	(Medio)

Nº	Proceso	Peligro	Riesgo	EVALUACION DEL RIESGO			
				MATRIZ IPER	Nivel de riesgo	MATRIZ WILLIAM T. FINE	Grado de repercusión GR
		Niveles altos de ruido	Sordera, dolor de cabeza	6	(Tolerable)	2100	(Medio)
6	Despachado en camiones	Caída de personas a distinto nivel	Golpes graves, fracturas, en casos extremos muerte.	16	(Moderado)	2100	(Medio)
		Ladrillos no estáticos	Golpes graves, fracturas, en casos extremos muerte.	14	(Moderado)	2100	(Medio)
		Levantamiento de sobrecarga	Lumbalgias	18	(Importante)	1600	(Medio)

Nota. Resultados obtenidos ambos Metodos aplicados. Fuente: *Elaboración propia.*

Bajo un análisis bibliográfico la matriz más adecuada a este estudio es la Matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Medidas de Control IPER. A diferencia del método cuantitativo W. FINE, esta matriz resalta los riesgos más significativos catalogándolos como riesgos 'Importantes' a: los niveles altos de ruido, cortes o descargas eléctricas, también la mala instalación de cables y levantamiento de sobrecarga o sobrepeso que afecta severamente y ocasiona dolores de espalda o lumbalgias. En cambio W. FINE no logra posicionar a ningún riesgo como ALTO por tanto de acuerdo al orden de priorización de riesgos, no se tomarían medidas rápidas para reducir los riesgos cuantificados como nivel MEDIO.

De acuerdo a la jerarquización de los riesgos se ha desarrollado una tabla proponiendo medidas de control según indica la matriz IPERC. Se muestra la siguiente:

JERARQUIA DE CONTROLES		
1	Eliminar	ELM
2	Sustituir	SUS
3	Controles de Ingeniería	CDI
4	Controles Administrativos	CAD
5	Equipo de Protección Personal	EPP

### 2.3.2 Matriz de medidas de Control IPERC

**Tabla 18.** Resultados y comparación de ambos métodos Matriz IPER y WILLIAM T. FINE

Nº	PROCESO	PELIGRO	NIVEL DE RIESGO	JERARQUIA DE CONTROLES					MEDIDAS DE CONTROL
				ELM	SUS	CDI	CAD	EPP	
1	Recepción de bolsas	Levantamiento de sobrecarga	(Moderado)		X				-Hacer uso de banda transportadora para las bolsas de esa manera automatizar el proceso. Y reducir el levantamiento de sobrecarga.
		Deslizamiento de carga	(Moderado)			X			-Implementar pallets en el recepcionado de bolsas para mejorar el apilamiento de y estas puedan tener mejor postura.
		Presencia de roedores	(Tolerable)				X		-Implementar veneno para ratas en puntos específicos, cercanos a almacenes. -Ser más estrictos con la higiene, no tocarse la cara no comer durante horas de trabajo, lavarse siempre las manos antes de ingerir cualquier alimento.

N°	PROCESO	PELIGRO	NIVEL DE RIESGO	JERARQUIA DE CONTROLES					MEDIDAS DE CONTROL
				ELM	SUS	CDI	CAD	EPP	
2	Vaciado de bolsas	Granos tirados en el piso	(Tolerable)				X		-Establecer procedimientos para la manipulación correcta de manejo de cargas, aplicar el Protocolo del método NIOSH para una mejorar la postura y manejo de cargas. -Reducción de cantidad establecida.
		partículas suspendidas	(Moderado)					X	-Utilizar equipos de protección personal mascarar específicamente para proteger al personal durante el proceso de vaciado de bolsas.
		No cumple con EPP	(Moderado)					X	-Dotar EPP's: Mascara, Overol, Casco, Botas de seguridad, taponos.
3	Zarandeado, limpieza y almacenamiento	partículas suspendidas	(Moderado)					X	-Utilizar equipos de protección personal mascarar específicamente para proteger al personal durante el proceso de zarandeado y limpieza.
		Presencia de roedores	(Tolerable)				X		-Implementar veneno para ratas en puntos específicos cercanos a las piscinas de almacenamiento. -Ser más estrictos con la higiene, no tocarse la cara no comer durante horas de trabajo, lavarse siempre las manos antes de ingerir cualquier alimento.
		Caída del personal en el mismo nivel	(Moderado)				X		-Implementar la Metodología 5S (Clasificación, Organización, Limpieza, Estandarizar y Seguir Mejorando) para mantener en orden los lugares de trabajo y no existan caídas del personal.
4	Molienda	partículas suspendidas	(Tolerable)			X			-Implementar un sistema de captura de polvo, como colectores de polvo a la tolva

N°	PROCESO	PELIGRO	NIVEL DE RIESGO	JERARQUIA DE CONTROLES					MEDIDAS DE CONTROL
				ELM	SUS	CDI	CAD	EPP	
									de los molinos. Para reducir partículas suspendidas.
		Niveles altos de ruido	(Importante)			X			-Instalar barreras absorbentes para atenuar el ruido en el molino. -Debe otorgar tapones para oídos a los trabajadores y exigir uso constante durante este expuesto a la maquinaria en funcionamiento.
		Cortes y/o descargas eléctricas	(Importante)			X			-Debe implementar sistemas de protección eléctrica, como barreras aislantes, sistemas de puesta a tierra y dispositivos de protección contra sobretensiones.
		Vibración	(Moderado)			X			-Debe implementar amortiguadores de resorte o sistemas de control de frecuencia en los molinos.
		Cables inestáticos colgados	(Importante)	X					-Reubicación de cables. -se deben quitar todos los cables colgantes o asegurarlos con ganchos de pared.
		Caída del personal en el mismo nivel	(Moderado)				X		-Implementar la Metodología 5S (Clasificación, Organización, Limpieza, Estandarizar y Seguir Mejorando) para mantener en orden los lugares de trabajo y no existan caídas del personal.
		Sin señalización de advertencia	(Moderado)			X			-Implementar sistema de señalización y evacuación en toda la planta; señaléticas de riesgos contra incendio, áreas permitidas, rutas de evacuación, uso de EPP obligatorio.

N°	PROCESO	PELIGRO	NIVEL DE RIESGO	JERARQUIA DE CONTROLES					MEDIDAS DE CONTROL
				ELM	SUS	CDI	CAD	EPP	
5	Pesaje, Mezclado y Embolsado	Atrapamiento o choques	(Moderado)				X		-El personal debe permanecer el tiempo de mezclado realizando pesajes de vitaminas para mezcla, y mantenerse alejado hasta que el tiempo de mezclado concluya.
		partículas suspendidas	(Moderado)					X	-Debe utilizar equipos de protección personal como mascarillas o respiradores para proteger al personal durante el mezclado y embolsado.
		Niveles altos de ruido	(Tolerable)					X	-Debe utilizar tapones de oídos para proteger al personal de la exposición prolongada al ruido.
6	Despachado en camiones	Caída de personas a distinto nivel	(Moderado)						-Instalar barandado metálico removible en la puerta de despacho para el traslado de bolsas, que tenga seguro de ajustamiento.
		Ladrillos no estáticos	(Moderado)		X				-Instalar escaleras estáticas de hormigón con barandado metálico el que desee más conveniente.
		Levantamiento de sobrecarga	(Importante)				X		-Reducir la distancia de carga y descarga implementando e instalando bandas transportadoras, así solo tendría proceso de acomodamiento y reduciría el levantando y manejo de cargas.

Nota. Medidas de control propuestas para reducir los riesgos presentes en el molino Fuente. Jerarquización de medidas de control IPERC de las actividades de la empresa información de la empresa

### **CAPÍTULO III: CONCLUSIONES**

Esta investigación fue desarrollada mediante un análisis exhaustivo de bibliografía centrándose en la seguridad y salud en el trabajo y ser aplicada en el rubro molinero, en nuestro caso el Molino Señor de Maica. Con la finalidad de que los conocimientos respecto al objeto de estudio puedan ser implementados en un futuro en este rubro.

Se realizó un diagnóstico exhaustivo de la situación actual en materia de seguridad y salud ocupacional en el Molino, en el cual se identifica los riesgos y deficiencias existentes en el lugar de trabajo. Este diagnóstico detalla todas las adversidades de la empresa.

Para realizar una identificación correcta se realiza inspecciones a la panta molinera, entrevistas tanto al propietario como trabajadores, resaltamos que el molino no cuenta con un registro de accidentes, y por último se desarrolló la observación mediante mapeo fotográfico analizando peligros proceso por proceso. Esto nos llevó a identificar que los principales peligros en el molino son los niveles altos de ruido al que estan expuestos la mayoría de horas de trabajo, el corte o descargas eléctricas por parte de las maquinarias que podría afectar de manera siniestra a los trabajadores como también el cableado mal instalado, y el levantamiento de sobrepeso que sobrepasa los 40 kilos según lo establecido cabe resaltar que estas cargas son constante en el inicio del proceso y despacho del proceso.

En la evaluación de riesgos se aplicó dos metodologías una de carácter cualitativo (IPER) y la otra de carácter cuantitativo (W. FINE). En consideración con los resultados la que mejor aplica a nuestro estudio es la matriz IPER de acuerdo a que caracteriza en un nivel más importante a los riesgos, y brindar medidas de control para que en un futuro estas se reduzcan.

De acuerdo al análisis se proponen medidas de Control de Riesgos de acuerdo a la jerarquización de la Matriz IPER. Para los riesgos más importantes se propusieron medidas como: implementar sistemas de protección eléctrica, como barreras aislantes, sistemas de puesta a tierra y dispositivos de protección contra sobretensiones correspondiente a controles de ingeniería (CDI). Controles Administrativos (CAD) para Reducir la distancia de carga y descarga de levantado de bolsas de granos.

### **3.1 Recomendaciones**

- El gerente debe capacitar al personal en técnicas de levantamiento seguro, proporcionar equipos de levantamiento mecánico, establecer límites de peso para las cargas manuales y asegurarse de que los trabajadores tengan el equipo de protección personal adecuado.
- También se recomienda contratar a un electricista calificado para inspeccionar y reparar los cables eléctricos, asegúrese de que los cables estén correctamente etiquetados y que los trabajadores estén capacitados en el manejo seguro de la electricidad.
- El gerente debe proporcionar un equipo de protección auditiva adecuado, limite el tiempo de exposición al ruido y establezca zonas de trabajo separadas para reducir la exposición al ruido. Conjuntamente proporcionar equipo de protección respiratoria adecuado, establecer procedimientos de limpieza y mantenimiento para reducir la acumulación de polvo.
- Además, se recomienda que la empresa realice evaluaciones periódicas de riesgos y revise y actualice periódicamente su plan de seguridad para garantizar que se estén abordando todos los riesgos relevantes.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso Valle , F. (24 de Nov de 2018). *Evaluación de riesgos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo*. Evaluación de riesgos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- BOTTA, N. A. (Marzo de 2022). *BOTTA, Nestorblog*. BOTTA, Nestorblog:  
<https://bottanestor.blogspot.com/p/higiene-y-seguridad-en-el-trabajo-i.html>
- Bueno Quimis , J. A. (2018). *Identificación de peligros y evaluación de riesgos mediante la matriz IPER en la empresa de confecciones Alpha Y Omega*. Ecuador: Universidad de Guayaquil. Retrieved 01 de October de 2023, from  
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/36636/1/TESIS%20ALEJAN>
- Chopia Cantos, J. A., & Delgado Arteaga, L. J. (2014). *Metodología para la identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER)*. Perú: Universidad Nacional de Piura.
- Gimenez Paco, J. (2017). *DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTION SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL PARA LA DIVISION WINSORD*. UMSA. LA PAZ, BOLIVIA: UMSA. Retrieved 02 de OCTUBRE de 2023, from  
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/22243/TES-826.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Gómez Avila, L. (2017). Condiciones de Trabajo, Riesgo y Salud Ambiental. *AREANDINA*, 2.
- Gómez Delgado , M. (2016). *Propuesta de evaluación de riesgo en el centro educativo "Academia Naval Almirante Illingworth"*. Guayaquil: Universidad de .
- Guia Buenas Practicas de PRL. (2018). *Conceptos Basicos sobre Seguridad y Salud en el Trabajo*. España.
- ISO 45001. (4 de Diciembre de 2015). *GRUPO ESGINNOVA*. GRUPO ESGINNOVA:  
<https://www.nueva-iso-45001.com/2014/12/ohsas-18001-matriz-iper/#:~:text=La%20matriz%20IPER%20es%20una,a%20cualquier%20actividad%20o%20proceso.>
- ISO 45001. (03 de 2018). Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo-Requisitos con orientacion para su uso. *ISO 45001 Norma Internacional Oficial*. Ginebra, Suiza: Primera Edicion.
- ISOTools. (2015). *Matriz IPER en ISO 45001. ¿Cómo completarla correctamente?* Matriz IPER en ISO 45001. ¿Cómo completarla correctamente?:  
<https://www.isotools.us/2023/05/16/matriz-iper-en-iso-45001-como-completarla-correctamente/#:~:text=Una%20matriz%20IPER%20>

- Kayser, B. (2007). *Higiene y Seguridad Industrial*. Atlantic International University.  
<https://doi.org/https://www.aiu.edu/spanish/publications/student/spanish/180-207/PDF/Higiene-y-seguridad-Industrial.pdf>
- Ministerio de Trabajo, Migraciones y Seguridad Social. (21 de Enero de 2019). *Fundacion estatal para la prevencion de riesgos laborales F.S.P. Criterios tecnicos [ISO 45001]*:  
<https://saludlaboralydiscapacidad.org/incidentes-y-accidentes-blancos/>
- OHSAS 18001. (2007). Jerarquizacion de niveles de control de riesgo. *Jerarquizacion de niveles de control de riesgo*. Ginebra, Suiza.
- Palma Moreno, M. E. (2018). *Metodología de la investigación científica* . Sucre, BO: USFX.
- Quezada Correa, E., & Miranda Aguilar, J. (2019). *Evaluación de riesgos laborales en una empresa metalmecánica aplicando el metodo William Fine* . Milagro-Ecuador: Universidad Estatal de Milagro.
- RAMIREZ I. (2012). *Apuntes de Metodología de la Investigación Aplicada: Un enfoque crítico*. Universidad Mayor, Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca. Sucre: Consejo Editorial. Retrieved 27 de Septiembre de 2023.
- Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral. (2013). Manual para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles IPERC. *Manual para la identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles IPERC*. Lima, Perú.

# **ANEXOS**

## ANEXO 1. Procesos del molino Señor de Maica

### 1er Proceso: Almacenaje de materia prima (Sorgo, Maíz, Soya)

**Recepción de las bolsas de granos:** la materia prima es recepcionado en almacenes, el almacén tiene una capacidad de hasta 80 toneladas. El descargo de las toneladas es realizado directamente manual por los trabajadores, cargando y descargando bolsas de 50 kilos. (Ver proceso figura 1, en Anexo 1).



### 2do Proceso: Vaciado de bolsas de granos

**Vaciado de bolsas:** el proceso de vaciado consiste en cargar las bolsas del almacén al camión para ser vaciadas en la boca de entrada de materia prima. Existen dos: una para sorgo y otra para maíz. Posterior al vaciado los granos van siendo trasladados por un Transportador de Tornillo Sin Fin. (Ver proceso figura 2, en Anexo 1).



### 3er Proceso: zarandeado y limpieza

**Zarandeado y limpieza:** el transportador de Tornillo Sin Fin alcanza hasta el sistema de zarandaja para eliminar el polvo y quitar los granos de maíz partidos hasta llegar a los tanques de almacenaje o llamados también piscinas de granos. Los granos de maíz partido son excluidos del molido. (Ver proceso figura 3 y 4, en Anexo 1).

**Figura 3.** Zarandeado de maíz



Nota. Zarandeado de maíz. Fuente: Información obtenida de planta

**Figura 4.** Purga del proceso zarandeado



Nota. Maíz separado por zarandas. Fuente: Información obtenida de planta

### 4to Proceso: Almacenamiento en piscinas

**Almacenamiento en piscinas:** hay dos piscinas de almacenamiento, una para maíz de aproximadamente 16 m<sup>3</sup> de capacidad y 8 m<sup>3</sup> de capacidad para el sorgo. Una vez que se tenga la disposición de materia prima para transportar los granos inicia el proceso de molienda. (Ver proceso figura 5 y 6, en Anexo 1).

**Figura 5.** Piscina de Almacenamiento



Nota. Piscina depósito de sorgo para ingreso a Molino. Fuente:

**Figura 6.** Piscina de Almacenamiento



Nota. Piscina depósito de maíz para ingreso a Molino. Fuente:

### 5to Proceso: Molienda de maíz y sorgo

**Molienda:** existen dos transportadores de tornillo en cada piscina, estos llevan los granos hasta el alimentador (tolva) del molino de sorgo y el molino de maíz. Una vez que se va vaciado de la tolva al molino se tiene que graduar la granulometría esto depende del tipo de animal que se quiera alimentar. Entonces se cambian las investiduras de acuerdo a lo necesitado. (Ver proceso figura 7, en Anexo 1).

**Figura 7.** Molinos de maíz y sorgo



Nota. Molinos de maíz y sorgo respectivamente ubicados frente de las piscinas de cereales Fuente: Información obtenida de planta

## 6to proceso: Almacenamiento en silos de compartimiento

**Tanque de almacenado:** Después de que los granos fueron molidos del tamaño deseado, se deposita en un tanque de dos compartimientos para el sorgo y maíz y esperar el tiempo para ser mezclado. (Ver proceso figura 8, en Anexo 1).

**Figura8.** Almacenamiento en Silos maíz y



Nota. Silo de almacenamiento de maíz y sorgo fino con compartimiento Fuente: Información

## 7mo Proceso: Pesaje y mezclado de vitaminas para mezcla

**Pesaje:** en este proceso se procede a pesar y mezclar las vitaminas requeridas. También se hace el pesado de soya integral necesaria para la mezcla.

**Figura 9.** Pesaje de vitaminas y mezclado



Nota. Cantidades pequeñas a mezclar Fuente: Información obtenida de planta

**Figura 9.** Mezcladora de media tonelada



Nota. Cantidades pequeñas a mezclar Fuente: Información

## 8vo Proceso: Mezclado

**Mezclado:** en este proceso entran todas las materias primas con las cantidades respectivas necesarias calculadas previamente, El mezclado dura de 10-12 minutos por tonelada. (Ver proceso figura 10, en Anexo 1).

**Figura 10.** Mezclado de todos los ingredientes



Nota. Agregación de la mezcla de vitaminas, maíz, sorgo y soya, Fuente: Información obtenida de planta

## 9no Proceso: Pesado y Empacado

**Embolsado:** una vez transcurrido el tiempo de mezcla, se procede a embolsar; lo que se hace es agarrar las bolsas de lienzo sobre la balanza y levantar la obturadora hasta completar los 50 kilos y cerrar. Se cuenta con una hiladora para costurar las bolsas de lienzo. (Ver proceso figura 11, en Anexo 1)

**Figura 11.** Pesado y empaclado del producto final.



Nota. Cada bolsa debe contener 50 kilos de alimento.  
Fuente: Información obtenida de planta

### 10mo Proceso: Cargado y despachado

**Despacho en camiones:** una vez listo el pedido solicitado por los compradores, se cargan las bolsas y son despachadas. (Ver proceso figura 12, en Anexo 1)

**Figura 12.** Cargado a camiones y despachado



Nota. La cantidad depende de la que sea realizada mediante pedido por el comprador Fuente: Información obtenida de planta

## ANEXO 2. Técnicas aplicadas para obtención de datos de la empresa

A continuación se muestra la Lista de verificación realizada a empresa:

**Tabla 19.** Lista de verificación de seguridad y procesos

LISTA DE VERIFICACION DE PROCESOS				
Nº	Items a observar	SI	NO	Observaciones
<b>Proceso</b>	<b>Recepción y vaciado de bolsas, zarandeado y almacenamiento</b>			
1	Verifique si las bolsas de granos están en buen estado y sin daños.	X		
2	Verifique si los trabajadores realizan las debidas posturas para vaciado de cargas pesadas.		X	No realizan adecuadas posturas.
3	Inspeccionar el equipo de zarandeado y almacenamiento para garantizar su funcionamiento adecuado y seguro.	X		
4	Verifique si los trabajadores cumplen con el uso de EPP.		X	EPP incompleto, solo llevan overol, falta; casco, botas, guantes, chofas, mascararas.
5	Verifique si cuenta con señalización de Seguridad		X	No cuenta con señaléticas.
6	Verifique Si existe orden y limpieza en la máquina y alrededores.		X	Materiales en desorden, esparcidos en el piso.
<b>Proceso</b>	<b>Molienda y almacenamiento</b>			
1	Verifique el funcionamiento del equipo de molienda y asegúrese de que estén en buen estado.	X		
2	Inspeccionar el almacenamiento de los granos molidos para garantizar la conservación de la calidad y la seguridad.		X	Se observa heces fecales de roedores.
3	Asegurarse de que el proceso de pesaje de los granos molidos sea preciso y controlado	X		
4	Verifique si los trabajadores cumplen con el uso de EPP.		X	EPP incompleto, solo llevan overol, falta; casco, botas, guantes, respiradores, chofas.

LISTA DE VERIFICACION DE PROCESOS				
Nº	Items a observar	SI	NO	Observaciones
5	Verifique si cuenta con señalización de Seguridad		X	No cuenta con señaléticas.
6	Verifique Si existe orden y limpieza en la máquina y alrededores.		X	Materiales en desorden, esparcidos en el piso.
7	La máquina presenta sonidos y vibraciones irregulares.		X	
<b>Proceso</b>	<b>Mezclado y pesaje</b>			
1	Verifique el funcionamiento del equipo de mezclado y asegúrese de que los componentes estén en buen estado.	X		
2	Inspeccionar el proceso de mezclado para garantizar la homogeneidad y calidad de los productos finales.	X		
3	Verifique si los trabajadores cumplen con el uso de EPP.		X	EPP incompleto, solo llevan overol, falta; casco, botas, guantes.
4	Verifique si el área cuenta con señalización de Seguridad		X	No cuenta con señaléticas.
5	Verifique Si existe orden y limpieza en la máquina y alrededores.		X	Materiales en desorden, esparcidos en el piso.
<b>Proceso</b>	<b>Embolsado y despachado</b>			
1	Verifique que la maquina funcione correctamente y no se trabee.	X		
3	Verifique si los trabajadores realizan las debidas posturas para despachado de cargas pesadas.		X	No realizan adecuadas posturas.
4	Verifique si los trabajadores cumplen con el uso de EPP.		X	EPP incompleto, solo llevan overol, falta; casco, botas, guantes.
5	Verifique que los trabajadores cumplan con la hora de almuerzo.	X		
6	Verifique si el área cuenta con señalización de Seguridad		X	No cuenta con señaléticas.

**ENTREVISTA-ENCUESTA A TRABAJADORES  
MOLINO SEÑOR DE MAICA**

**Nombre completo:**

**1.- ¿Cómo describiría su ambiente de trabajo?**

*BUENO*

*REGULAR*

*MALO*

**2.- ¿Ha sufrido algún accidente durante horas de trabajo?**

*SI*

*NO*

*CASI UN ACCIDENTE*

**3.- ¿Su lugar de trabajo le genera inseguridad, estrés?**

*SI*

*NO*

*A VECES*

**4.- En cuanto a ruido y polvo generado, ¿se siente muy afectado?**

*SI*

*NO*

*UN POCO*

**5.- Levantar cargas constantes mayor a 50 kilogramos, ¿le produce molestias?**

*SI*

*NO*

*A VECES*

A continuación se muestran los datos tabulados:

**Tabla 20.** Datos obtenidos encuesta a trabajadores

			ENTREVISTA-ENCUESTA				
FECHA	CARGO	NOMBRE Y APELLIDO	Como describiría su ambiente de trabajo?	Ha sufrido algún accidente durante horas de trabajo?	su lugar de trabajo le genera inseguridad, estrés?	en cuanto al ruido y polvo generado. Se siente muy afectado?	levantar cargas constantes mayor a 50 kg, le produce dolores dorsolumbares?
24/10/2023	Gerente General	Wilber Apaza	BUENO	NO	SI	NO	NO
24/10/2023	Gerente Administrativo	Daniel Apaza	BUENO	NO	NO	NO	NO
24/10/2023	Encargado de producción	Geronimo Leva	BUENO	NO	NO	SI	SI
24/10/2023	Subencargado de producción	Fernando Macha	BUENO	NO	NO	SI	AVECES
24/10/2023	Encargado de logística	Javier Quispe	BUENO	SI	SI	UN POCO	SI
24/10/2023	Ayudante de Prod.	Wilber Mancilla	BUENO	NO	NO	SI	AVECES
24/10/2023	Ayudante de Prod.	Francisco Serrudo	BUENO	CASI UN ACCID	AVECES	SI	AVECES
24/10/2023	Ayudante logist.	Pablo Taquichiri	BUENO	NO	SI	UN POCO	SI

**ANEXO 3. Criterios Matriz IPER para Identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos**

**TABLA 1. CRITERIO PARA CÁLCULO DEL NIVEL DE RIESGO (NR)**

ÍNDICE	PROBABILIDAD				SEVERIDAD (Consecuencia)	ESTIMACIÓN DEL NIVEL RIESGO	
	Personas expuestas	Procedimientos Existentes	Capacitación	Exposición al riesgo		GRADO DE RIESGO	PUNTAJE
1	DE 1 A 3	Existen, son satisfactorios y suficientes	Personal entrenado. Conoce el peligro y lo previene	Al menos una vez al año (s)	Lesión sin incapacidad (S)	Trivial (T)	4
				Esporádicamente (SO)	Disconfort/ Incomodidad (SO)	Tolerable (TO)	De 5 a 8
2	DE 4 A 12	Existen, parcialmente y no son satisfactorios o suficientes	Personal parcialmente entrenado, conoce el peligro, pero no toma acciones de control	Al menos una vez al mes (S)	Lesión con incapacidad temporal (S)	Moderado (M)	De 9 a 16
				Eventualmente (SO)	Daño a la salud reversible	Importante (IM)	De 17 a 24
3	MÁS DE 12	No existen	Personal no entrenado, no conoce el peligro, no toma acciones de control	Al menos una vez al día (S)	Lesión con incapacidad permanente (S)	Intolerable (IT)	De 25 a 36
				Permanentemente (SO)	Daño a la salud irreversible		

**TABLA 2. MATRIZ DE VALORACIÓN DEL RIESGO**

<b>NIVEL DE INTERPRETACIÓN / SIGNIFICADO RIESGO</b>		<b>SIGNIFICATIVO</b>
<b>Intolerable 25 – 36</b>	No se debe comenzar ni continuar el trabajo hasta que se reduzca el riesgo. Si no es posible reducir el riesgo, incluso con recursos ilimitados, debe prohibirse el trabajo.	<b>SI</b>
<b>Importante 17 – 24</b>	No debe comenzarse el trabajo hasta que se haya reducido el riesgo. Puede que se precisen recursos considerables para controlar el riesgo. Cuando el riesgo corresponda a un trabajo que se está realizando, debe remediarse el problema en un tiempo inferior al de los riesgos moderados.	<b>SI</b>
<b>Moderado 9 – 16</b>	Se deben hacer esfuerzos para reducir el riesgo, determinando las inversiones precisas. Las medidas para reducir el riesgo deben implantarse en un período determinado.  Cuando el riesgo moderado está asociado con consecuencias extremadamente dañinas (mortal o muy graves), se precisará una acción posterior para establecer, con más precisión, la probabilidad de daño como base para determinar la necesidad de mejora de las medidas de control.	<b>SI</b>
<b>Tolerable 5 – 8</b>	No se necesita mejorar la acción preventiva. Sin embargo, se deben considerar soluciones más rentables o mejoras que no supongan una carga económica importante.  Se requieren comprobaciones periódicas para asegurar que se mantiene la eficacia de las medidas de control.	<b>NO</b>
<b>Trivial 4</b>	No se necesita adoptar ninguna acción.	<b>NO</b>

**TABLA 3. NIVEL DE RIESGO**

		CONSECUENCIA		
		LIGERAMENTE DAÑINO	DAÑINO	EXTREMADAMENTE DAÑINO
PROBABILIDAD	Baja	Trivial 4	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16
	Media	Tolerable 5 - 8	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24
	Alta	Moderado 9 - 16	Importante 17 - 24	Intolerable 25 - 36