



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa  
FAREM – MATAGALPA**

**MONOGRAFÍA**

**Para Optar al Título de Ingeniero Agroindustrial**

***Tema:***

Evaluación de Cumplimiento de Ergonomía en el Proceso Productivo en la Empresa José Alejandro González Molinares en el Municipio de Sébaco, Matagalpa, Durante el Segundo Semestre 2021

**Autor:**

Br. Henry Ulise Vargas Soza

**TUTOR:**

PhD. Francisco Javier Chavarría Arauz

Matagalpa, Noviembre, 2021





UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN - MANAGUA

**Facultad Regional Multidisciplinaria Matagalpa  
FAREM – MATAGALPA**

**MONOGRAFÍA  
Para Optar al Título de Ingeniero Agroindustrial**

***Tema:***

Evaluación de Cumplimiento de Ergonomía en el Proceso Productivo en la Empresa José Alejandro González Molinares en el Municipio de Sébaco, Matagalpa, Durante el Segundo Semestre 2021

**Autor:**

Br. Henry Ulise Vargas Soza

**TUTOR:**

PhD. Francisco Javier Chavarría Arauz

Matagalpa, Noviembre, 2021

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo de graduación, en primer lugar, a DIOS mi Padre Celestial, Nuestro Creador del Universo, por darme la sabiduría, fortaleza y dedicación en toda mi vida personal, espiritual, y profesional, a mi madre santísima la Virgen María por ser mi intercesora en todo momento, mi protectora en cada una de mis etapas de vida. A mis padres Ana María Soza Huete y Henry Vargas Castillo, a mis abuelitos Norma Castillo Morraz (Q.E.P.D) hasta el cielo, Santos Vargas Torres y mis hermanos, por ser los pilares de mi vida, quienes me han apoyado desde el inicio de mis estudios, y formar parte en cada uno de los procesos de mi carrera, por los sacrificios que realizaron por mí, por el tiempo que ocupaban para escucharme, ayudarme en mis labores universitarias.

A mis maestros, especialmente a PhD. Elmer Luis Mosher Valle, todos ellos con sus enseñanzas, enriquecieron mis conocimientos en las diferentes etapas, brindándonos las herramientas necesarias para nuestra formación como buenos profesionales, además de las motivaciones y ejemplos de superación que fueron a lo largo de este tiempo de preparación.

A mis amigos (as) que han sido de mucha ayuda en mi superación profesional y personal, por siempre confiar en mis capacidades y habilidades, sus ánimos, sus palabras de aliento en los momentos en los que me desanimaba, y creía perder la paciencia por su compañía en esta etapa de mi vida. A todos ellos, muchas gracias.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios todo poderoso por ser nuestro padre celestial, y nuestro aliento de vida en todo momento, a nuestra Madre Santísima la Virgen María por ser nuestra madre protectora y quien nos cuida en todo momento. A mi madre, mi padre, mis abuelos y mi hermanos por su apoyo incondicional siempre. A todos mi reconocimiento y gratitud.

A mi tutor PhD. Francisco Javier Chavarría Aráuz, un excelente maestro que me brindó su tiempo, palabras de aliento y apoyo, por la asesoría brindada durante el desarrollo del trabajo de graduación. A los docentes, porque a lo largo de la carrera me brindaron sus conocimientos, y consejos para continuar nuestra carrera profesional.

Al Sr José Alejandro González Molinares, por la confianza brindada y apoyo dentro de la empresa, a Lic. Anielka Manzanares y Lic. Elmer Soza por el tiempo que me brindaron, la confianza, la buena voluntad y consejos para este trabajo de investigación. A mis amigos por las experiencias, por sus ánimos y motivaciones toda la vida, solo me queda decirles gracias por siempre tener palabras de aliento que me ayudaban en los momentos más importantes, y difíciles. Fueron y serán siempre muy importantes para mí porque estuvieron en las buenas y en las malas, muchas gracias.

## **CARTA AVAL DEL TUTOR**

## RESUMEN

En la presente investigación se realizó una Evaluación de cumplimiento de ergonomía en el proceso productivo en la Empresa José Alejandro González Molinares en el Municipio de Sébaco, Matagalpa, durante el segundo semestre 2021 teniendo como objetivos específicos: Identificar los factores de riesgo (físico, químico, biológico) dentro del sistema de producción en el proceso productivo, Indicar los accidentes o patologías más comunes dentro del proceso productivo y Proponer medidas para disminuir accidentes o patologías asociadas a la ergonomía, seguridad e higiene ocupacional. El desarrollo en materia de ergonomía con la guía de ley 618 de seguridad e higiene ocupacional es fundamental para la empresa de cara a las certificaciones. El estudio realizado es de carácter descriptivo, en tiempo de corte transversal, presenta un enfoque mixto, se utilizó instrumentos de evaluación y recolección de información como: guía de observación, entrevista, encuesta, aplicaciones para teléfono móvil (Sonómetro, Vibrometer, Hygrometer, Luxómetro). Los resultados determinaron que la empresa no ofrece riesgos físicos a sus trabajadores en la mayoría de áreas a excepción de algunos temas se deben mejorar como: usar equipos de protección de acuerdo a los requerimientos del área laboral que se desarrolle, cantidad requerida de iluminación para movilizarse y realizar las actividades con el mayor confort posible, humedad adecuada para el desarrollo de las labores y evitar riesgos de enfermedades por la falta de humedad, no hay registro de accidentes o enfermedades de los trabajadores dentro de la empresa, redactar un reglamento interno más completo que contemple aspectos de ergonomía.

**Palabras claves:** Ergonomía, Evaluar, Trabajador, Proceso.

## INDICE

<b>DEDICATORIA</b> .....	i
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	ii
<b>CARTA AVAL DEL TUTOR</b> .....	iii
<b>RESUMEN</b> .....	iv
<b>ÍNDICE</b> .....	v
<b>CAPÍTULO I</b> .....	- 1 -
<b>1.1 INTRODUCCIÓN</b> .....	- 1 -
<b>1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	- 3 -
<b>1.2.1 PROBLEMA GENERAL</b> .....	- 4 -
<b>1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS</b> .....	- 4 -
<b>1.3 Justificación</b> .....	- 5 -
<b>1.4 OBJETIVOS</b> .....	- 6 -
<b>1.4.1 Objetivo general</b> .....	- 6 -
<b>1.4.2 Objetivos específicos</b> .....	- 6 -
<b>CAPÍTULO II</b> .....	- 7 -
<b>2.1 MARCO REFERENCIAL</b> .....	- 7 -
<b>2.1.1. Antecedentes</b> .....	- 7 -
<b>2.1.1.1 Evaluación Ergonómica Nacional</b> .....	- 7 -
<b>2.1.1.2 Evaluación Ergonómica Internacional</b> .....	- 9 -
<b>2.2 Marco conceptual</b> .....	- 11 -
<b>2.2.1 Ergonomía</b> .....	- 11 -
<b>2.2.2 Tasa de accidentes</b> .....	- 12 -
<b>2.2.3 Seguridad del trabajo</b> .....	- 12 -
<b>2.2.4 Peligro</b> .....	- 13 -
<b>2.2.5 Carga de trabajo</b> .....	- 13 -
<b>2.2.6 Fatiga</b> .....	- 14 -
<b>2.2.7 Estrés</b> .....	- 15 -

2.2.8 Riesgos .....	- 15 -
2.2.9 Enfermedad laboral .....	- 16 -
2.2.10 Equipos de protección .....	- 16 -
2.2.11 Conceptos según ley 618 .....	- 19 -
2.2.11.1 Higiene Industrial.....	- 19 -
2.2.11.2 Condición Insegura o Peligrosa.....	- 20 -
2.2.11.3 Actos Inseguros.....	- 20 -
2.2.11.4 Salud Ocupacional.....	- 21 -
2.2.12 Ruido .....	- 21 -
2.2.13 Vibracion.....	- 22 -
2.2.14 Humedad .....	- 23 -
2.2.15 Iluminación .....	- 23 -
2.2.16 Sustancia Tóxica .....	- 24 -
2.2.17 Bacterias.....	- 25 -
2.2.18 Hongos.....	- 25 -
2.2.19 Virus .....	- 26 -
2.2.20 Certificación.....	- 26 -
2.2.21 Definiciones sobre patología.....	- 27 -
2.2.21.1 Postura.....	- 27 -
2.2.21.2 Fuerza.....	- 29 -
2.2.21.3 Manipulación manual de cargas .....	- 29 -
2.2.21.4 <i>Epicondilitis</i> .....	- 30 -
2.2.21.5 Síndrome del túnel carpiano .....	- 31 -
2.2.21.6 Dolor lumbar inespecífico.....	- 31 -
2.2.21.7 Enfermedad discal.....	- 32 -
2.2.21.8 Tendinitis del manguito rotador .....	- 33 -
2.2.21.9 Tendinitis bicipital.....	- 33 -
2.3 Marco Legal.....	- 34 -
2.3.1 Principales artículos de la ley 618 en cuanto a ergonomía. ....	- 34 -
2.2 Preguntas directrices.....	- 37 -
<b>CAPÍTULO III.....</b>	<b>- 38 -</b>
<b>3. Diseño Metodológico .....</b>	<b>- 38 -</b>
3.1 Ubicación geográfica .....	- 38 -
3.2 Tipo de investigación: Investigación Descriptiva .....	- 38 -

3.3 Tipo de enfoque: Enfoque Mixto .....	- 39 -
3.4 Tipo de investigación según tiempo: Estudio Transversal .....	- 39 -
3.5 Población .....	- 40 -
3.6 Muestra por conveniencia .....	- 40 -
3.7 Técnicas e instrumentos de investigación.....	- 40 -
3.7.1 Estudio documental.....	- 40 -
3.7.2 Observación Directa.....	- 41 -
3.7.3 Entrevista .....	- 41 -
3.7.4 Encuesta .....	- 42 -
<b>CAPÍTULO IV</b> .....	- 43 -
4.1 Análisis y discusión de resultados .....	- 43 -
4.1.1 Ruido .....	- 43 -
4.1.2 Fatiga.....	- 45 -
4.1.3 Vibraciones .....	- 45 -
4.1.4 Humedad .....	- 47 -
4.1.5 Iluminación .....	- 48 -
4.1.6 Instalaciones.....	- 50 -
4.1.7 Exposición a sustancias toxicas .....	- 51 -
4.1.8 Riesgos biológicos (plagas, hongos, virus, bacterias).....	- 52 -
4.1.9 Actos inseguros .....	- 53 -
4.1.10 Posturas .....	- 54 -
4.1.11 Equipos de protección personal .....	- 55 -
4.1.12 Exceso de trabajo .....	- 56 -
4.1.13 Capacitación .....	- 57 -
4.1.14 Reglamento interno .....	- 58 -
4.1.15 Certificación.....	- 59 -
<b>CAPÍTULO V</b> .....	- 65 -
5.1 Conclusiones .....	- 65 -
5.2 Recomendaciones .....	- 66 -
<b>Bibliografía</b> .....	- 67 -
<b>ANEXOS</b> .....	71

## **CAPÍTULO I**

### **1.1 INTRODUCCIÓN**

La empresa Alejandro González está ubicada en el Municipio de Sébaco, Matagalpa, está dedicada a la transformación de granza a arroz, venta de cascarilla y prestación de servicios de maquinarias agrícolas, fundada por el señor Alejandro González, hace 3 años, a partir de la necesidad de procesar sus propias parcelas de arroz. Alejandro González es una empresa que ha venido evolucionando en el mercado local acaparando un gran número de clientes debido a la calidad del grano que comercializan y los precios que presentan al público.

La ergonomía contribuye a mejorar los lugares de trabajo para controlar y prevenir las enfermedades profesionales. Además, cuenta con diversos medios que pueden prevenir eficientemente el desarrollo de este tipo de enfermedades optimizando la calidad de vida del trabajador durante la jornada laboral manteniendo los lugares de trabajo libres de agentes contaminantes. La generación y la emisión de agentes nocivos en el ambiente de trabajo pueden prevenirse mediante intervenciones adecuadas para controlar los riesgos, que no sólo protegen la salud de los trabajadores, sino que reducen también los daños al medio ambiente que suelen ir asociados a la industrialización.

Con el fin de generar un ambiente laboral seguro para el personal que labora en las diferentes áreas de esta empresa, realizó evaluación de cumplimiento de aspectos ergonomía geométrica, ambiental y temporal para determinar los factores de riesgos existentes en la misma y así mismo disminuir los riesgos a los que el personal está expuesto. Para la realización de este estudio se aplicaron encuesta, guía de observación, entrevista, proveniente de la ley 618, estos instrumentos serán utilizados en la muestra de 13 personas, donde es una muestra por conveniencia, ya que la población es de 13 personas, el documento contiene una estructura de tres partes, la primera comprende desde de la introducción hasta preguntas directrices, la

segunda parte está compuesta de diseño metodológico hasta bibliografía y la tercera parte esta integrada por anexos.

## **1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Las empresas que se dedican a desarrollar un bien o servicio, tienen la responsabilidad de ofrecer condiciones apropiadas, para que sus colaboradores puedan ejercer funciones de la mejor manera. Algunas de las empresas de procesamiento de alimentos situadas en la ciudad departamento de Matagalpa, actualmente no cuentan con actualizaciones constantes y mejoras y por eso esa realiza un estudio para el mejoramiento operativo, productivo y laboral. Lo cual implica el saber su manejo en cuanto a la ergonomía, higiene y seguridad. Tal es el caso de la empresa Alejandro González que se dedica transformación del grano de arroz.

OIT (2021) Expresa que cada día mueren personas a causa de accidentes laborales o enfermedades relacionadas con el trabajo más de 2,78 millones de muertes por año. Además, anualmente ocurren unos 374 millones de lesiones relacionadas con el trabajo no mortales, que resultan en más de 4 días de absentismo laboral. El coste de esta adversidad diaria es enorme y la carga económica de las malas prácticas de seguridad y salud se estima en un 3,94 por ciento del Producto Interior Bruto global de cada año. INSS (2019) en Nicaragua destaca en su anuario estadístico datos sobre accidentes laborales durante el año 2019, el número de enfermedades profesionales fue con un total de 393 casos.

Mientras que los accidentes de trabajo reportados sumaron 33,545, entre las actividades económicas que presentan el mayor índice de ocurrencia se encuentran: administración pública con 24.3 por ciento, industria manufacturera 22.5 por ciento, agricultura 11.6 por ciento y comercio con 9.2 por ciento de los casos reportados. La mayor proporción de accidentes de trabajo ocurren en el lugar de trabajo del asegurado, correspondiendo a este grupo 67.7 por ciento del total de casos reportados. La mayor frecuencia de eventos reportados, tanto accidentes de trabajo como enfermedades profesionales, se encuentra en el género masculino con 63.8 por ciento.

Al momento de iniciar con el proceso tanto en recepción, secado, transporte, manejo de máquinas y almacenamiento, o características de la instalaciones y equipos esto implica riesgos tanto físicos, biológicos o químicos que puede afectar la integridad física y psicológica del trabajador y es necesario tanto la empresa como el trabajador deben de conocer tanto los riesgos como las medidas para protegerse. Es por eso que se estudiaron los casos particulares de riesgo laboral, identificando el patrón de comportamiento de los accidentes en dicha empresa, y poder explicar de lo que pasaría si no se cumple normas establecidas de ergonomía higiene y seguridad, que toda empresa industrial tiene que tener conocimiento y así poder determinar si está en cumplimiento o no aplica dicha ley, es por lo antes descrito que la presente investigación pretende responder a las siguientes interrogantes.

### **1.2.1 PROBLEMA GENERAL**

¿Cuál es la situación en cuanto a la aplicación de ergonomía en el proceso productivo de la Empresa José Alejandro Gonzáles Molinares en el Municipio de Sébaco, durante el segundo semestre 2021?

### **1.2.2 PROBLEMAS ESPECÍFICOS**

¿Cuáles son los principales factores de riesgo (Físicos, químico, biológico) que existen dentro del sistema de producción en el proceso productivo en la Empresa José Alejandro González Molinares?

¿Qué accidentes o patologías ocurren dentro del proceso Productivo en la Empresa José Alejandro González Molinares?

¿Qué medidas podrían ser implementadas en la Empresa José Alejandro González Molinares para disminuir accidentes o patologías asociadas a la ergonomía, seguridad e higiene ocupacional?

### **1.3 Justificación**

La presente investigación se realizó en base a la evaluación de riesgos laborales que enfrenta la planta procesadora de arroz, en el Municipio de Sébaco, departamento de Matagalpa, en el segundo semestre del año 2021, ya que la falta de atención a estos riesgos laborales, dan como consecuencias accidentes de trabajo que estos a su vez generan daños de diferentes magnitudes tanto a trabajadores como a la misma empresa, ésta debe de asumir responsabilidades y dar solución inmediata a estos eventos y/o accidentes, donde se tomará en cuenta la ley 618 (higiene y seguridad laboral) como referencia para evaluar el estado actual de la misma.

La confección de este documento es de gran importancia para poner a prueba la aplicación de los conocimientos adquiridos en las diferentes asignaturas cursadas, y ahondar más en el conocimiento del beneficiado de arroz en sus características y más aún estudiar y conocer las diferentes dificultades o peligros que pueden atravesar y como corregirlas. Por lo tanto, dicha investigación servirá de guía y referencia a futuros trabajos, beneficiando de esta manera a estudiantes y docentes de UNAN-FAREM, o cualquier persona interesada en la temática, aportando de esta manera información clara, para la ejecución de futuras investigaciones que tengan relación con la temática.

Es de gran beneficio para el país ir mejorando la industrias de alimentos en temas de seguridad e integridad humana y también en el factor producción si una empresa cuida a sus trabajadores puede ser muy rentable para ella y el país se va tecnificando poco a poco, la información que se genera producto de este trabajo será de gran utilidad para la toma de decisiones dentro de la empresa para tema de seguridad laboral basada en datos estadísticos, los

resultados de este trabajo serán entregados a la empresa, junto a una propuesta para tratar de mejorar en base a mi criterio como estudiante.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo general**

Evaluar el cumplimiento de ergonomía en el proceso productivo en la empresa José Alejandro González molinares, Municipio de Sébaco, Matagalpa, durante el II semestre, 2021.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

1. Describir la situación actual de las condiciones de ergonomía dentro del sistema de producción.
2. Identificar los accidentes o patologías de orden laboral más comunes dentro del proceso productivo.
3. Proponer medidas para disminuir accidentes o patologías asociadas a la ergonomía, seguridad e higiene ocupacional.

## **CAPÍTULO II**

### **2.1 MARCO REFERENCIAL**

#### **2.1.1. Antecedentes**

##### **2.1.1.1 Evaluación Ergonómica Nacional**

Garcia & Escorcía (2015) realizaron la investigación “Evaluación de las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo en el trillo de arroz Santa Isabel, Municipio de Sébaco, durante el segundo semestre 2015” la metodología que utilizaron estos investigadores en 2015 fue según el nivel de profundidad es descriptiva y de corte transversal, según la amplitud con un enfoque cualitativo se obtuvieron datos a través de encuestas, entrevistas, check list basado en la ley 618, revisión documental y la observación, con el método teórico – científico haciendo uso de fuentes primarias, libros, folletos, monografía, internet entre otros, el objetivos general evaluar las condiciones de higiene y seguridad en el trabajo en el área de proceso del trillo de arroz Santa Isabel, los resultados de esta tesis más relevantes como por ejemplo la iluminación natural y artificial no es la adecuada, el ruido sobre pasa los decibelios permitidos por la ley, no poseen equipos de protección, la temperatura les afecta de manera negativa mayor mente en verano, no hay ventilación adecuada en bodega y en trillo, no hay señalización, las condiciones en el trillo no son las adecuadas para desarrollar las labores presentando actos y condiciones inseguras.

Tórrez & Masis (2016) realizaron la investigación “Evaluación de las condiciones de seguridad e higiene ocupacional en el área de producción del beneficio de arroz Santiago en el Municipio de Sébaco en el segundo semestre del año 2015” es un tema muy cercano a mi investigación ya que trata de ver el aspecto de seguridad en el área de producción, la metodología que se utilizó es de carácter descriptiva, con enfoque mixto trabajando datos cualitativos y cuantitativos, es de tipo transversal se realizó en el segundo semestre del 2015, la muestra es no probabilística, las herramientas que utilizaron fue la entrevista, la encuesta, y

observación directa. EL objetivo general es evaluar las condiciones de seguridad e higiene ocupacional en el área de producción del beneficio Santiago del Municipio de Sébaco en el segundo semestre del 2015. En conclusión determinaron en base a los estudios realizados que los principales problemas son el riesgo a la exposición al ruido y al polvo, falta de capacitación al personal en materia de seguridad e higiene, falta de iluminación en el área 2, dentro de las recomendaciones esta que la administración tome iniciativa mejore condiciones, brindar más capacitación e incentivar el uso de equipos de protección.

Meza, Martínez, & García (2019) realizó la investigación propuesta de un manual de higiene y seguridad industrial para el control de riesgo a los que se exponen los colaboradores en la empresa AGRICORP – Centro Industrial San Isidro, el objetivo general planteado es proponer un manual de higiene y seguridad industrial para minimizar factores de riesgo a los que se exponen el personal que labora en la empresa AGRICORP – Centro Industrial San Isidro, la metodología que se utilizó es una investigación de carácter descriptivo, como universo se tomó la empresa AGRICORP y la muestra se destaca como informantes claves al gerente general y el auxiliar administrativo, los instrumentos que se utilizaron como entrevista, check list y análisis FODA, el documento concluye que se detectaron debilidades en la señalización industrial (maquinaria industrial), se diseñaron mapas de riesgo ocupacional que permiten el control y la identificación de peligro, se construyeron un conjunto de medidas correctivas y preventivas para tener un área de trabajo segura.

Instituto Nicaraguense de Seguridad Social (INSS) (2020) realizó un Anuario Estadístico del año 2019, compuesta por siete capítulos, tablas estadísticas y gráficos de comportamiento, permitirá a los diferentes usuarios conocer la gestión del Instituto en beneficio de la población derechohabiente durante 2019 y analizar la evolución institucional con series históricas de 10 años, la recopilación de la información es gracias al apoyo y valiosas contribuciones del personal de Instituciones Proveedoras de Servicios de Salud (IPSS), Delegaciones y Direcciones Generales del INSS, en conclusión durante el año 2019, el número de enfermedades profesionales registró una disminución de 39.0 por ciento con relación a 2018, terminando el

año con un total de 393 casos. Mientras que los accidentes de trabajo reportados sumaron 33,545, presentando un decremento de 10.8 por ciento con relación al año anterior.

Las actividades económicas que presentan el mayor índice de ocurrencia se encuentran: administración pública con 24.3 por ciento, industria manufacturera 22.5 por ciento, agricultura 11.6 por ciento y comercio con 9.2 por ciento de los casos reportados, la mayoría de estos accidentes provocó contusiones y lesiones internas, en 28.0 por ciento de los casos; las principales causas fueron caídas con 32.6 por ciento y choques contra objetos 11.5 por ciento. Por grupo ocupacional, la mayor parte de los siniestros ocurrieron a empleados de oficinas los cuales sumaron 7,361 casos; en segundo lugar se encuentran trabajadores de servicios y vendedores de comercios y mercados con 3,805 casos y en tercer lugar operarios de máquinas con 3,786 casos, mientras que el grupo que menos siniestralidad reportó fue el perteneciente al poder ejecutivo y cuerpo legislativo, en los que sólo ocurrieron 749 eventos en el período analizado.

### **2.1.1.2 Evaluación Ergonómica Internacional**

Espinoza & Guaman (2015) desarrollaron la tesis “Análisis de riesgo en la piladora Mil Arroz para determinar el nivel de accidentabilidad de la normativa ecuatoriana de seguridad industrial en el cantón de San Jacinto de Yaguachi, Ecuador” para medir los riesgos laborales utilizaron los siguientes métodos : diagrama de Ishikawa, check list, matriz de riesgo y la metodología de William Fine para el en el análisis de riesgo físico y mecánico, que consiste en el estudio de probabilidad, grado de severidad, consecuencias de exposición y grado de peligrosidad. El objetivo general de esta investigación fue diseñar un sistema de seguridad industrial acorde a las actividades económicas de la empresa mediante la evaluación de riesgos en los puestos de trabajo para prevenir accidentes laborales, la investigación concluyó que la empresa no cumple con el reglamento de seguridad y salud ocupacional, el talento humano no está capacitado para reaccionar a los peligros que puedan presentarse y reaccionar de una manera eficaz ante ellos, la piladora tiene riesgo físico y mecánico con un nivel de peligrosidad medio

y no cumple con las especificaciones técnicas de equipos de protección personal para el área de producción.

Kleber (2021) realizó la investigación “Diseño de un sistema de seguridad y salud ocupacional en la producción de arroz en empresa Piladora Don Fabri”, su propósito fundamental servirá para prevenir, monitorear, controlar, medir y minimizar las fuentes de afectación física, psicológica y social a los trabajadores dentro del proceso de producción de arroz, la metodología que utilizó está el tipo de estudio explícito para ver tipos de riesgo laborales visibles, método de campo donde encontró causa directa, entrevista, elaboración de diagrama de flujo, observación, matriz de riesgo IPER (Identificación de peligros y evaluación de riesgo), el objetivo general planteado es el diseño de un sistema de seguridad y salud ocupacional en el proceso de producción de arroz empresa piladora Don Fabri, la investigación concluyó que en la Empresa tiene carencia de un sistema de gestión de seguridad industrial eficiente, incumple requisito del sistema de control de incendio y sustancias supervisadas por los bomberos, también incumple el programa de prevención en materia de control y reducción de contagios frente a riesgo biológico *covid 19*, para el cumplimiento de los requisitos técnicos legales que exige el ministerio de trabajo.

## **2.2 Marco Conceptual**

### **2.2.1 Ergonomía**

. ISTAS (2018, p.5), que define a la ergonomía como:

“El campo de conocimientos multidisciplinar que estudia las características, necesidades, capacidades y habilidades de los seres humanos, analizando aquellos aspectos que afectan al diseño de productos o de procesos de producción. Se trata de adaptar los productos, las tareas, las herramientas, los espacios y el entorno en general, a la capacidad y necesidades de las personas, de manera que mejore la eficiencia, la seguridad y el bienestar de los consumidores, usuarios o trabajadores”

La ergonomía se subdivide en tres ramas: la ergonomía geométrica, la ambiental y la temporal. En el primer caso se trata de la relación entre los (as) operarios (as) y las condiciones que tienen que ver con las cargas posturales y físicas con respecto a la manipulación de equipos y maquinarias, que faciliten la realización de las labores sin detrimento de su salud. Por su parte la ergonomía ambiental se encarga de estudiar las relaciones entre los colaboradores con factores ambientales; eso está muy relacionado con las condiciones de seguridad e higiene en el trabajo, por cuanto lo que se pretende es el bienestar del (la) colaborador (a), al reducir las posibilidades de contraer enfermedades derivadas de la exposición a condiciones ambientales derivadas por la naturaleza del trabajo (Esteva, 2020). Finalmente, la ergonomía temporal, se encarga de estudiar la relación trabajo-fatiga-descanso.

El trabajo sin descanso conlleva alto riesgo de fatiga, tanto por exceso de carga física o por carga mental. En el caso de la fatiga mental, que muchas veces no se visualiza, su impacto es grave, por su contribución a la ocurrencia de accidentes por reducir la atención del operario, por el retardo en el tiempo de reacción a los estímulos; disminución de la coordinación; la

robotización del comportamiento; la reducción de la prudencia en la realización de sus actividades y el deterioro de las relaciones con sus compañeros de labores.

### **2.2.2 Tasa de Accidentes**

Meza (2015, p.30) define qué “Cantidad de accidentes incapacitantes producidos en cualquier exposición específica de trabajadores a riesgos laborales”.

Es el cociente entre el número de accidentes en el trabajo ocurrido en el período considerado, el resultado debe ser expresado en datos porcentuales, es un indicador de la gestión ergonómica en las instituciones en cada área de trabajo que padece el colaborador y que es expuesto con el fin de ejercer una función.

En el país el instituto de seguridad social el INSS lleva un registro de accidentes laborales que publica en su anuario estadístico, específicamente en el año 2019 se reportaron 33,545 casos, esto genera un toque de atención para que se puedan generar soluciones para incentivar que se capacite y se motive a usar siempre los equipos de protección, con el fin de evitar enfermedades y accidentes dentro del ambiente laboral.

### **2.2.3 Seguridad del Trabajo**

Meza (2015, p.30) expresa que es el conjunto de conocimientos científicos y tecnológicos organizados y aplicados al estudio, reconocimiento, evaluación de riesgos, al diseño de medios preventivos, y al análisis y control de los trabajos o elementos que incidan en la generación de accidentes de trabajo, con el fin de evaluar tales riesgos, impedir que se originen lesiones y conseguir condiciones laborales.

Es el conjunto de las actividades destinadas a la prevención, detección, identificación y control de las causas que generan accidentes en el trabajo. La seguridad en el trabajo abarca todos los conocimientos técnicos de producción de forma preventiva basados en el área o función ejercida por el trabajador, para analizar los riesgos laborales que puedan ocurrir.

En Nicaragua la ley 618 presenta algunas disposiciones de técnicas e información para que las industrias puedan generar seguridad en el trabajo, el empleador debe tomar en cuenta los riesgos a que se exponen e incluso debe debería designar una persona que esté pendiente de atender esa área para el beneficio del empleado y la empresa.

#### **2.2.4 Peligro**

Universidad, (2011, p.12) define que son “Aquellos que, en ausencia de medidas preventivas específicas, originen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores que los desarrollan o utilizan”.

Es una situación o condición que causa o podría causar sucesos negativos o daños en el lugar de trabajo. El peligro es una condición intrínseca que puede causar lesión, enfermedad al trabajador y daño a la industria, que debería contar con medidas que puedan hacer frente a la situación.

Los peligros dentro de la industria que pueden estar expuesto un trabajador son de origen físico, biológico y químico, estos pueden afectar en el aspecto económico y de rendimiento de la producción por eso se deben tener medidas preventivas o correctivas y afectar tanto física y psicológicamente al trabajador.

#### **2.2.5 Carga de Trabajo**

Zelaya (2017, p.1) expresa que “La carga de trabajo se refiere al tiempo en el que se lleva a cabo una tarea con base en estimaciones de tiempos realizados por personas experimentadas en dichas tareas.”.

Es el conjunto de requerimientos psicofísicos a los que se ve sometido el trabajador a lo largo de su jornada laboral. La carga de trabajo siempre se da cuando existe una diferencia entre lo disponible y lo requerido y casi siempre el resultado predomina es aspecto requerido que sobre pasa lo disponible.

La carga de trabajo en una empresa de aspecto requerido provoca lesiones físicas y psicológicas para el trabajador, que se puede originar a través de una mala planificación de producción o aspectos organizacionales y estructurales de la empresa, es un factor de riesgo muy presentes en las actividades laborales.

### **2.2.6 Fatiga**

Universidad de Granada (2011, p.13) determina que “Como un decremento en la ejecución en una tarea después de un tiempo relativamente largo realizándola”.

La definición fatiga se experimenta en el cansancio después de un intenso y continuado esfuerzo mental o físico, causado por cansancio extremo e incapacidad para funcionar debido a la falta de energía.

Es una sensación de agotamiento que se experimenta en un trabajo prolongado e intenso que pueden afectar características del puesto de trabajo, que se debe prevenir desde el mismo trabajador tomando medidas preventivas y la empresa con medidas para el fortalecimiento de la salud laboral.

### **2.2.7 Estrés**

Universidad de Granada (2011, p.14) específica “es una respuesta adaptativa general positiva del organismo ante cualquier estímulo o situación amenazante al que llamamos estresor”.

El estrés es una acción fisiológica necesaria frente a situaciones que amenacen la supervivencia y que ayuda al organismo, respuesta del cuerpo a una presión física, mental o emocional, en una determinada situación o lugar.

En la industria el estrés aparece en las nocivas reacciones físicas y emocionales que ocurren cuando las exigencias del trabajo no igualan las capacidades, los recursos o las necesidades del trabajador, labores que no están del todo claras, exceso de carga de trabajo, ambiente de trabajo inadecuado para desarrollar la tarea laboral.

### **2.2.8 Riesgos**

Enríquez (2012, p.4) específica que “es la combinación entre la probabilidad de ocurrencia de un acontecimiento peligroso o la exposición y la severidad de una lesión o enfermedad profesional que puede ser causada por el acontecimiento o la exposición”

Es la probabilidad que de ocurrencia de un evento o exposición peligrosa y la gravedad de la lesión o enfermedad del trabajo que pueda ser causada por el evento o la exposición, gracias a la vulnerabilidad que se presentan ante peligros latentes de ocurrir en cualquier momento o situación debido a la exposición.

Probabilidad de ocurrencias de peligros, físicos, químicos y biológicos que puedan provocar accidentes o siniestros en consecuencia daños físicos o psicológicos al trabajador, en el área de trabajo en las industria en muchas ocasiones se presentan riesgos ya sea por deficiencias en la estructura del local que impiden desarrollarse adecuadamente, condiciones de salubridad y falta de mantenimientos a máquinas y herramientas.

### **2.2.9 Enfermedad Laboral**

De Souza (2012, p.82) expresa que “la enfermedad laboral o profesional es una enfermedad que el trabajador adquiere debido a la exposición a factores que pueden ser químicos, físicos y biológicos, y que agreden el organismo del trabajador continua o frecuentemente, y por un largo tiempo, en su ambiente de trabajo”

Es el resultado de la exposición a factores de riesgo de actividades que realiza el trabajador en su puesto de labor y que perjudican la salud del trabajador tanto física o psicológicamente.

Son muchos los tipos enfermedades que se pueden presentar entre los trabajadores de orden físico y psicológico, enfermedades respiratorias, diversos tipos de cáncer, trastornos músculo esquelético y enfermedades mentales, es decir se generan por exponerse de forma directo a los peligros existentes dentro de áreas laborales.

### **2.2.10 Equipos de Protección**

OIT (1996) determina que” es un equipo que protege al usuario del riesgo de accidentes o de efectos adversos para la salud. Puede incluir elementos como cascos de seguridad, guantes, protección de los ojos, prendas de alta visibilidad, calzado de seguridad, arneses de seguridad y equipos de protección respiratoria”

Son equipos piezas o dispositivos que permiten que el trabajador no tenga contacto directo con los peligros dentro de la empresa y así evitar gran porcentaje de riesgo de lesiones y enfermedades y debe ser personal para proteger la cabeza, ojos, cara, ojos, respiratoria y miembros superiores y miembros inferiores.

**Cuadro N°1 Equipos de protección personal**

<b>TIPOS DE EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL</b>			
<b>Áreas</b>	<b>Peligros</b>	<b>EPP</b>	<b>Notas</b>
Ojos	Salpicaduras, polvo, proyecciones, gases y vapores, y radiaciones procedentes de productos químicos o metales.	Lentes protectores, gafas protectoras, mascarillas faciales, caretas de protección y viseras.	Asegúrese de que la protección ocular escogida tiene la combinación apropiada de protección contra impactos, polvo, salpicaduras y partículas de metal fundido para la tarea para la que se ha previsto y se adapta adecuadamente al usuario.
Cabeza y Cuello	Impacto de objetos que caen o salen proyectados, riesgo de sufrir un golpe en la cabeza, de que el pelo se enrede en la máquina, de recibir gotas o salpicaduras de productos químicos, el clima o la temperatura.	Cascos de seguridad profesionales, gorras anti golpes, redecillas para el pelo y cascos de bombero.	Deben sustituirse todas las protecciones que defectuosas.

Oídos	Una combinación del nivel del sonido y de la duración de la exposición, los sonidos muy altos son un peligro, aunque su duración sea corta.	Tapones para los oídos, orejeras y auriculares semi-insertos.	Escoger protectores que reduzcan el ruido a nivel aceptable, permitiendo al mismo tiempo trabajar en condiciones de seguridad y comunicarse.
Manos y Brazos	Abrasiones, temperaturas extremas, cortes y pinchazos, impactos, productos químicos, descargas eléctricas, radiaciones, agentes biológicos e inmersión prolongada en agua.	Guantes, guantes con puño protector, guantes largos y fundas que cubran todo el brazo o parte.	Llevar guantes durante largos períodos de tiempo puede calentar las manos y hacerlas sudar, lo que puede provocar problemas de piel.
Pies y Piernas	La humedad, el calor y el frío, las descargas electrostáticas, los resbalones, los cortes y los pinchazos, la caída de objetos, las cargas pesadas, la proyección de residuos de metales y la salpicadura de productos químicos, los vehículos.	Calzado de seguridad con punteras protectoras y resistentes a las penetraciones, botas de goma de media suela y calzado específico (por ejemplo, botas de fundición y botas protectoras para trabajar con motosierras).	Debe seleccionarse el calzado adecuado para los riesgos que se hayan identificado.
Pulmones	Atmósferas con falta de oxígeno, polvos, gases y vapores.	Mascarillas, respiradores con filtro, respiradores mecánicos.	Debe utilizarse el tipo de respirador adecuado, ya que cada uno sirve solo para una serie limitada de sustancia.
Cuerpos	Altas temperaturas, proyección de partículas de metal o salpicaduras	Monos de trabajo convencionales o desechables, batas,	Cabe señalar que existen otras protecciones como los arneses de seguridad

	de productos químicos, pulverización de fugas de presión o pistolas pulverizadoras, impactos o penetraciones, y desgaste o enganche de las prendas de vestir.	delantales y ropa de protección química.	o los chalecos salvavidas.
--	---	--	----------------------------

*Fuente: OIT 2002*

### **2.2.11 Conceptos según Ley 618**

De acuerdo AN (2007) existen diversos conceptos que resultan importantes de conocer para estudiar la Ergonomía, los cuales son los siguientes:

#### **2.2.11.1 Higiene Industrial**

Es una técnica no médica dedicada a reconocer, evaluar y controlar aquellos factores ambientales o tensiones emanadas (ruido, iluminación, temperatura, contaminantes químicos y contaminantes biológicos) o provocadas por el lugar de trabajo que pueden ocasionar enfermedades o alteración de la salud de los trabajadores.

La higiene industrial es una disciplina preventiva que estudia las condiciones del medio ambiente de trabajo, identificando, evaluando los contaminantes de origen laboral, y que puedan significar un riesgo para la integridad física de los trabajadores.

Es una materia que se encarga dentro de una empresa de analizar las condiciones del entorno laboral, riegos originados por los procesos y determinar si éstas significan un peligro para la salud de trabajadores o si son óptimas para el desarrollo de la producción, las acciones

preventivas deben iniciarse mucho antes de que se manifieste cualquier daño para la salud, sino incluso antes de que se produzca la exposición.

### **2.2.11.2 Condición Insegura o Peligrosa**

Es todo factor de riesgo que depende única y exclusivamente de las condiciones existentes en el ambiente de trabajo. Son las causas técnicas; mecánicas; físicas y organizativas del lugar de trabajo (máquinas, resguardos, órdenes de trabajo, procedimientos entre otros).

Son las instalaciones, equipos de trabajo, maquinaria y herramientas que no están en condiciones de ser usados y de realizar el trabajo para el cual fueron diseñadas que suponen un peligro para el ser humano, no brindan seguridad que pueden ocasionar un riesgo de trabajo, condiciones físicas y materiales de una instalación que puede causar un accidente.

En una empresa las condiciones inseguras se pueden ver representadas en muchas cosas en el aspecto ordenado del área de trabajo, la calidad de mantenimiento que puedan tener las maquinarias, exposiciones a trabajos sin respectivos equipos de protección personal o procedimientos que supongan un peligro sin la debida capacitación del personal.

### **2.2.11.3 Actos Inseguros**

Es la violación de un procedimiento comúnmente aceptado como seguro, motivado por prácticas incorrectas que ocasionan el accidente en cuestión. Los actos inseguros pueden derivarse a la violación de normas, reglamentos, disposiciones técnicas de seguridad establecidas en el puesto de trabajo o actividad que se realiza, es la causa humana o lo referido al comportamiento del trabajador.

Por lo tanto es un suceso que acarrea ciertos peligros, derivado del procedimiento correcto y estándar establecido por la empresa y que supone poner en riesgo su integridad humana, pueden surgir

por omisión o por acción y suponen la violación de las reglas o prácticas o los procesos que están considerados como seguros por el empleador.

En la industria un acto inseguro puede resultar de realizar ciertas actividades sin tomar en cuenta el verdadero procedimiento ya sea por beneficios propios o desconocimiento de acción que a su vez se expone a un peligro que puede acabar que puede acabar en accidente o enfermedad, esto se puede presentar cuando no se usa los equipos de protección personal, realizar operaciones sin tener la autorización expresa, llevar un mal uso de la herramienta.

#### **2.2.11.4 Salud Ocupacional**

Tiene como finalidad promover y mantener el más alto grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las actividades; evitar el desmejoramiento de la salud causada por las condiciones de trabajo; protegerlos en sus ocupaciones de los riesgos resultantes de los agentes nocivos; ubicar y mantener a los trabajadores de manera adecuada a sus aptitudes fisiológicas y psicológicas.

Es una ciencia que busca promover y proteger la salud de las personas trabajadoras mediante la prevención y el control de enfermedades y accidentes de trabajo, así como la eliminación de los factores y condiciones que ponen en peligro la salud del trabajador, la promoción y mantenimiento del mayor grado de bienestar físico, mental y social de los trabajadores en todas las ocupaciones mediante la prevención.

En la industria la exposición a condiciones y entornos laborales inseguros e insalubre es vital mantener una salud ocupacional óptima ya que presenta beneficios económicos y rendimientos de producción satisfactorios y esto tiene repercusión en la sociedad ya que tendrá acceso a un lugar sano de trabajo para las personas y se deben producir herramientas para promover la salud.

#### **2.2.12 Ruido**

González y Santillan (2006 pág.40) ha definido como un sonido indeseado porque es desagradable, molesta, interfiere con actividades importantes o porque se cree que es dañino fisiológicamente.

Es un sonido molesto o indeseado generado por las actividades humanas que provocas efectos sobre la salud o el bienestar de la poblacion al que es expuesta o sea que puede estar dentro de un diametro accesible al sonido, pudiendo provocar una perdida sensorial irreversible, dificultad para la comunicación, provocado por un ruido industrial.

En las industrias del arroz el ruido puede ser constantes especificamente en el área de proceso provocando daños en el oído, este provocado mayormente por las máquinas como despredradora, pulidora, afectando la integridad fisica de los que laboran , destacar que la unidad de medida son los decibelios Db, , en el artículo 121 de la Ley 618 establece que el trabajador no puede ser expuesto a partir de los 85 dB para 8 horas de exposición sin equipo de proteccion personal.

### **2.2.13 Vibracion**

OIT (1980) define que el término vibraciones comprende toda vibración transmitida al organismo humano por estructuras sólidas que sea nociva para la salud o entrañe cualquier otro tipo de peligro tienen interés especial las vibraciones cuyas frecuencias están comprendidas entre 1 y 1.500 Hz”

Las vibraciones son movimientos ondulatorios que son transmitidas a un cuerpo por parte de estructuras, se mide en Hertz (hz), hercios por ciclos por segundos, se caracterizan por frecuencia y por su amplitud, la frecuencia es el número de veces por segundo que se realiza el ciclo completo de oscilación, se pueden considerar altas de 20 a 1000 hz.

Las vibraciones pueden ser transmitidas al cuerpo del trabajador si este es expuesto en vibraciones de cuerpo entero, en consecuencia se enfrentara a riesgos de padecimientos como : lumbalgia y lesiones en la columna vertebral.

### **2.2.14 Humedad**

L.(2007, p.1) define que “La humedad es una propiedad que describe el contenido de vapor de agua presente en un gas, el cual se puede expresar en términos de varias magnitudes”

La humedad es la cantidad de agua presente en forma de vapor presente en el aire en comparación con la cantidad máxima de agua que puede mantenerse a una temperatura dada.

En las industrias el lugar de trabajo debe reunir unas condiciones óptimas de salubridad, donde la humedad puede producir microorganismo patógeno que pueden afectar la salud del trabajador, el 40 % y el 60 % y es considerado perjudicial para la salud por los microorganismos que pueden reproducirse en superficies del puesto de trabajo.

### **2.2.15 Iluminación**

Morrow (1986, p.813) refiere a “la acción y efecto de iluminar. También, por medio de esta palabra se alude a aquellas luces dispuestas en un determinado lugar con el objetivo de alumbrar o dar luz a algo.”

La iluminación es parte fundamental en el acondicionamiento ergonómico de los puestos de trabajo, para desarrollar de mejor manera las tareas asignadas de cada puesto de trabajo, es una parte fundamental en el acondicionamiento del puesto de trabajo en la industria, esto puede conllevar a una fatiga visual, en la industria es fundamental para rendir laboralmente y mantener intacta la salud del trabajador para ello se muestra la siguiente tabla:

**Cuadro N°2: Niveles recomendados de iluminancia mantenida para diferentes tareas.**

<b>Ubicación/tarea</b>	<b>Valor típico recomendado de iluminancia requerida (lux)</b>
Oficinas generales	500
Puestos de trabajo informatizados	500
Áreas de montaje en fabrica	
Trabajo de poca precisión	300
Trabajo medio	500
Trabajo de precisión	750
Trabajo de alta precisión	
Montaje de instrumentos	1000
Reparaciones de joyería	1500
Quirófanos de hospital	50000

### **2.2.16 Sustancia Toxica**

Bonnane (2009, p.4) define que es una “sustancia química que sea capaz de producir la muerte, heridas u otros efectos perjudiciales en el organismo humano”

*Fuente: OIT*

Las sustancias toxicas son venenos producidas por las actividades humana y que es capaz de producir enormes daños a la salud humana produciendo enfermedades crónicas, la contaminación química se puede dar en cualquier etapa de la producción incluso puede ser letal por su efecto en el cuerpo humano.

La organización internacional del trabajo (OIT) estima que las sustancias peligrosas acaban con la vida de 438 mil trabajadores al año y causa el 10% de cáncer de piel, el daño puede ser provocado por una breve exposición o por la acumulación de estas partículas en el cuerpo humano, la estrategia en la industria del arroz debe ser mantenerlas controladas y fuera del alcance del arroz de no ser requerida.

### **2.2.17 Bacterias**

Sánchez (2017, pág. 2) Las bacterias son organismos unicelulares que pertenecen al grupo de los procariontes, esto quiere decir que carecen de un núcleo celular y de orgánulos como las mitocondrias.

Las bacterias son organismos unicelulares que se encuentran en todos los ambientes y son transportados por agua, aire, insectos, plantas, animales y personas, son vitales para el ecosistema de del planeta, algunas pueden vivir en condiciones extremas de temperatura y de presión algunas son patogénicas y otras son beneficiosas que estas son el gran porcentaje de bacterias existentes

En la industria de producción de arroz pueden llegar a existir bacterias patogénicas en el puesto de trabajo, por ejemplo, *salmonella spp*, *escherichia coli*, *compylobacter spp*, *clostridium botulinum*, entre otras, las impurezas, los granos rotos y agrietados, favorecen el desarrollo de microorganismos.

### **2.2.18 Hongos**

Moreno (2016, p. 3) señala que “Los hongos son organismos que tienen un núcleo definido y que poseen características similares a las plantas y los animales”

Son organismo eucariota que pertenece al reino fungí, viven sobre materias orgánicas en descomposición. Los hongos causan el mayor número de enfermedades en plantas y ocurren con más frecuencia en semillas que las bacterias, virus o nematodos.

En una industria los hongos pueden entrar de muchas formas e incluso se pueden formar dentro de la industria por diferentes factores que propician a la proliferación de estos, destacan géneros como *aspergillus*, *penicillium* y *fusarium*, la mayoría son alérgicos y pueden causar alteraciones inmunitarias en el cuerpo del trabajador, Si las semillas o granos son cosechados con alto contenido de humedad (más de 20-25 %) y almacenados con humedad relativa alta, estos hongos pueden continuar creciendo y causar daños posteriormente.

### **2.2.19 Virus**

Delgado (2015, p. 1-2) señala que “son los agentes infecciosos más pequeños que se conocen en la actualidad, transfieren el ácido nucleico de una célula a otra, se multiplican y causan enfermedades a los microorganismos, las plantas, los animales y el hombre.”

Los virus son genes empaquetados en complejos proteicos capaces de infectar células y que solo dentro de ellas pueden reproducirse y causar daños al sistema de defensa del cuerpo humano y deteriorar la salud.

Los virus en estos años han causado gran impacto por la aparición de la pandemia del SARS-COV-2 (Síndrome respiratorio agudo y severo coronavirus 2), y en las industrias han causado una preocupación por la salud de los trabajadores y que la entrada de este virus significaría un foco de contaminación, riesgo de salud para la población de trabajadores de la empresa que traería la consecuencia de cierre temporal y mortalidad.

### **2.2.20 Certificación**

Bertrand (2000, p. 11-12) define como el proceso a través del cual se aseguran las competencias y las habilidades de un individuo en relación con una norma formalizada; se trata por ello de la certificación de unas cualificaciones individuales, de un nivel de conocimientos, de unas habilidades y, probablemente, de unas capacidades de aprendizaje.

Es una evaluación llevada a cabo para determinar si un producto, proceso o sistema de gestión cumple con requisitos específicos de acuerdo a principios estandarizados para el bien humano y ambiental.

En un mercado muy competitivo los certificados de calidad se presentan como una herramienta muy valiosa para las empresas ya que pueden expresar que son eficientes, que ofrecen productos con calidad y que se preocupan por los clientes y sus trabajadores, las más mencionados son el grupo de las ISO que son internacionales, nacional podemos hablar de certificaciones en BPM que las autoriza el MINSA.

### **2.2.21 Definiciones sobre Patología**

De acuerdo con Molina (2019 págs. 9-24) existen diversas definiciones importantes de estudiar, sobre patologías que afectan la integridad física de una persona, los cuales son las siguientes.

#### **2.2.21.1 Postura**

Se establece como carga física estática y se tiene en cuenta diferentes momentos de postura que derivan riesgo.

- **Postura prolongada:** Se refiere a la misma postura por más del 75% de la jornada laboral (6 horas o más de trabajo).
- **Postura mantenida:** Se considera mantenida si la actividad es por 2 horas o más, esto si la postura se establece como correcta, en el caso de una postura por fuera de los rangos de confort (biomecánica mente incorrecta) se considera mantenida cuando completa 20 minutos o más.
- **Postura forzada:** Cualquier postura por fuera de los ángulos de confort.

- **Posturas anti gravitacionales:** Cuando la posición completa del cuerpo o de un segmento corporal se encuentra contra la gravedad.

La postura es la posición que alguien adopta en determinado momento y que pueden tener un riesgo al experimentarla en tiempos cortos y prolongados, en el área de trabajo cuando son anormales pueden generar accidentes o patologías a corto o largo plazo dañar la integridad física, debido a esto presento la siguiente tabla.

POSTURAS	IMAGEN
Prolongada	
Mantenida	
Forzada	



*Figura 1: Clasificación de posturas*

*Fuente: Elaboración propia*

### **2.2.21.2 Fuerza**

Se refiere a la tensión producida por en los músculos por el esfuerzo requerido para el desempeño de una tarea.

Lo que el obrero vende al empleador no es su trabajo sino su fuerza de trabajo, o sea que el obrero se compromete mediante un contrato a realizar un trabajo a cambio de un salario equivalente al valor de la fuerza de trabajo o sea al valor del conjunto de bienes necesarios para su existencia.

En las industrias la utilización de la fuerza puede ser excesiva e injustificada sin tomar en cuenta la integridad física, priorizando muchas veces los aspectos económicos tanto para la empresa como para el trabajador, con el fin de obtener las más altas utilidades económicas.

### **2.2.21.3 Manipulación Manual de Cargas**

Considerada como carga dinámica se define como cualquier actividad en la que se necesite ejercer el uso de fuerza por parte de una o varias personas, mediante las manos o el cuerpo, con el objeto de elevar, bajar, transportar o agarrar cualquier carga. Las tareas que impliquen manipular cargas por encima de los niveles de fuerza sugeridos puede generar la

lesión de tejidos convirtiéndose en un accidente laboral o, sí las lesiones son a escala menor estas pueden llevar al desarrollo de enfermedades estructurales, laborales.

Es una operación de transporte o sujeción de una carga por parte de uno o varios trabajadores, acciones como el levantamiento, el empuje, la colocación, la tracción o el desplazamiento, que por sus características o condiciones ergonómicas.

En la industria, específicamente, en la industria del arroz se hace manipulación de cargas como para el secado natural, secado mecánico, iniciar el proceso en el trillo, en el área de llenado y envasado y almacenamiento, a veces no se usan los equipos de protección personal, o se realiza de forma desproporcionada con la carga, la carga permitida es:

**Cuadro 2: Peso máximo de la carga manual**

<b>Sexo</b>	<b>Ligero</b>	<b>Medio</b>	<b>Pesado</b>
<b>Hombre</b>	23 kg	40 kg	55 kg
<b>Mujer</b>	15 kg	23 kg	32 kg

*Fuente: Ministerio del trabajo*

#### **2.2.21.4 Epicondilitis**

Es una lesión inflamatoria de los tendones que conectan diversos grupos musculares a la articulación del codo. La *epicondilitis* lateral o comúnmente llamada “Codo de tenista” es generada principalmente por movimientos repetitivos de pronación y supinación afectando los músculos que se insertan en el picándolo externo del húmero; el extensor radial corto del carpo y el extensor común de los dedos. La *epicondilitis* medial o comúnmente llamada “Codo de golfista” afecta los tendones de los músculos flexores y pronadores de la muñeca y los dedos que se insertan en el picándolo interno del húmero.

Es una patología caracterizada por dolor en la cara externa del codo, sobre el *epicondilo* como resultado de una tensión mantenida o por sobreesfuerzos repetitivos, se produce como consecuencia de una irritación del tendón y es de origen mecánico.

En el trabajo se puede dar este tipo de problemas como en el sacado manual donde se mueve la granza y en diferentes movimientos que se repiten con las manos y puede dar consecuencias como fracturas, infección, tumores, enfermedades inflamatorias.

#### **2.2.21.5 Síndrome del Túnel Carpiano**

Es una condición clínica que ocurre a consecuencia de la compresión del nervio mediano que pasa por el túnel del carpo ubicado en la muñeca y viene desde el antebrazo hacia la región de la palma, segundo, tercer y cuarto dedos, y la parte medial del primer dedo. Esta compresión genera dolor, parestesias y entumecimiento de la región inervada por el nervio mediano.

Esta patología se produce por compresión del nervio mediano que pasa por el túnel del carpo ubicado en la muñeca, se produce el dolor en los dedos el cual puede estar presentes o ser más frecuentes por las noches.

Esta patología se puede presentar en el área de trabajo levantando o trasladando pesos extremadamente fuera de los límites permisibles para un trabajador y que estos se pueden repetir muchas veces, esto provocaría un riesgo de que el trabajador pueda experimentar esta patología.

#### **2.2.21.6 Dolor Lumbar Inespecífico**

Se define como dolor o molestia localizada entre la línea inferior costal y la línea inferior de los glúteos. Se caracteriza por limitación dolorosa al movimiento y puede presentarse dolor

referido o irradiado. Se considera inespecífica por que no se atribuye a ninguna causa específica como traumatismos, enfermedades sistémicas, fracturas y/o compresión radicular demostrada.

Esta patología puede ubicarse con dolores o molestias localizada entre el límite inferior de las costillas y el límite inferior de los glúteos, presenta discapacidad y ausentismo laboral y es difícil determinar diagnósticos y pronósticos certeros.

En la industria estos dolores se pueden presentar en áreas como almacenamiento y descargue en recepción de materia prima y más aún cuando no se utiliza el equipo de protección personal como los fajones y no se respeta las medidas de peso permisibles por el estado.

#### **2.2.21.7 Enfermedad Discal**

La enfermedad discal se refiere a la afectación del disco, estructura compuesta por un núcleo gelatinoso rodeada de un anillo fibroso. El disco tiene como función amortiguar cargas y estabilizar el movimiento entre dos vértebras. La enfermedad discal puede evidenciarse en la tercera década y está influenciada por factores relacionados con el trabajo como vibraciones debidas al transporte de cargas y manipulación cargas excesivas, y factores individuales como obesidad, edad y hábitos

La enfermedad discal afecta al disco, cuando esta es la encargada de amortiguar las cargas y mantener el equilibrio, esta patología se hace presente después de una actividad extenuante, dieta que no esté organizada y hábitos que no sean de beneficios para el mantenimiento del cuerpo.

En los lugares de trabajo esta patología se puede evidenciar por personal que llevan una vida majando vehículos y que son expuestos a las vibraciones y el movimiento de cargas para el desarrollo de actividades dentro de la empresa.

### **2.2.21.8 Tendinitis del Manguito Rotador**

Se refiere a la inflamación de los tendones que rodean la cápsula de la articulación glenohumeral y que se insertan en los tubérculos mayor y menor del húmero. Los factores causales se categorizan como mecanismos intrínsecos dados por las características propias del hombro; por ejemplo, el bajo flujo sanguíneo hacia los tendones del hombro afecta la recuperación de los mismos en caso de daño. Mecanismos extrínsecos como el pinzamiento subacromial.

La enfermedad se refiere a la irritación de estos tendones e inflamación de una capa normalmente lisa que recubre dichos tendones y esto sucede cuando uno de los tendones se desprende del hueso a raíz de una sobre carga o lesión.

En la industria, esta lesión puede estar relacionada con la sobrecarga al hombro, la inestabilidad articular y la degeneración del manguito con la edad y se presentan con mayor frecuencia en las áreas donde los trabajadores realizan trabajo manual pesado donde utilizan esfuerzos del hombro asociados o no a movimientos repetitivos y posturas forzadas.

### **2.2.21.9 Tendinitis Bicipital**

Se define como la inflamación del tendón largo del músculo bíceps, puede estar asociada con artritis en la articulación glenohumeral o articulación acromio clavicular. Se consideran como causas relacionadas con el trabajo el uso excesivo de los brazos por encima de la cintura escapular, las tareas de motricidad fina y las tareas monótonas.

La patología corresponde a una inflamación de la porción larga del bíceps, que generalmente presenta asociación a otra patología del hombro, siendo la más frecuente del

manguito rotador, en consecuencia de realizar pequeños movimientos con las manos muchas veces.

En la industria por la precisión en el área de envasado y la presión de envasar una producción muy alta y en el menor tiempo posible, también el traslado corto de equipos o producto.

## **2.3 Marco Legal**

### **2.3.1 Principales artículos de la ley 618 en cuanto a ergonomía.**

**Artículo 21.-** El empleador debe garantizar en el contenido de los programas de capacitación en su diseño e implementación de medidas en materia de primeros auxilios, prevención de incendio y evacuación de los trabajadores. La ejecución y desarrollo de estos eventos deben ser notificados al Ministerio del Trabajo.

**Artículo 28.-** El empleador debe reportar los accidentes leves en un plazo máximo de cinco días hábiles y los mortales, graves y muy graves en el plazo máximo de veinticuatro horas hábiles más el término de la distancia, al Ministerio del Trabajo en el modelo oficial establecido, sin perjuicio de su declaración al Instituto Nicaragüense de Seguro Social y Ministerio de Salud.

**Artículo 76.-** La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de unas condiciones de visibilidad adecuados para poder circular y desarrollar sus actividades sin riesgo para su seguridad y la de terceros, con un confort visual aceptable.

**Artículo 77.-** Las condiciones ambientales y en particular las condiciones de confort térmico de los lugares de trabajo no deberán constituir tampoco, en la medida de lo posible, una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores.

**Artículo 78.-** Los lugares de trabajo dispondrán del material y, en su caso, de los locales necesarios para la prestación de primeros auxilios a los trabajadores accidentados, ajustándose, en este caso, a lo establecido en la presente ley y demás disposiciones que se establezcan en su Reglamento.

**Artículo 79.-** Las zonas de paso, salidas y vías de circulación de los lugares de trabajo deberán permanecer libres de obstáculos, de forma que sea posible utilizarlas sin dificultad.

**Artículo 80.-** Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio y sus respectivos equipos e instalaciones, deberán ser objeto de mantenimiento periódico y se limpiarán periódicamente, siempre que sea necesario, para mantenerlas limpias y en condiciones higiénicas adecuadas.

**Artículo 81.-** Las operaciones de limpieza no deberán constituir por si mismas una fuente de riesgo para los trabajadores que las efectúan o para terceros. Para ello dichas operaciones deberán realizarse, en los momentos, en la forma y con los medios más adecuados.

**Artículo 82.-** Todos los edificios permanentes o provisionales, serán de construcción segura y atendiendo a las disposiciones estipuladas en el Reglamento de Seguridad en las Construcciones; para así evitar riesgos de desplome y los derivados de los agentes atmosféricos.

**Artículo 118.-** Las condiciones del ambiente térmico no deben constituir una fuente de incomodidad o molestia para los trabajadores, por lo que se deberán evitar condiciones excesivas de calor o frío.

**Artículo 119.-** En los lugares de trabajo se debe mantener por medios naturales o artificiales condiciones atmosféricas adecuadas evitando la acumulación de aire contaminado, calor o frío.

**Artículo 120.-** En los lugares de trabajo donde existan variaciones constantes de temperatura, deberán existir lugares intermedios donde el trabajador se adapte gradualmente a una u otra.

**Artículo 121.-** A partir de los 85 dB (A) para 8 horas de exposición y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos se establecerá obligatoriamente dispositivos de protección personal tales como orejeras o tapones.

En ningún caso se permitirá sin protección auditiva la exposición a ruidos de impacto o impulso que superen los 140 dB (c) como nivel pico ponderado.

**Artículo 136.-** Se entiende como ropa de trabajo, aquellas prendas de origen natural o sintético cuya función específica sea la de proteger de los agentes físicos, químicos y biológicos o de la suciedad (overol, gabachas sin bolsas, delantal, entre otros).

**Artículo 138.-** Los Equipos de Protección Personal serán suministrados por el Empleador de manera gratuita a todos los trabajadores, este debe ser adecuado y brindar una protección eficiente de conformidad a lo dispuesto en la presente Ley.

**Artículo 171.-** En los centros de trabajo que en sus procesos de producción, hacen uso, manipulan y aplican plaguicidas u otras sustancias agroquímicas se debe observar y adoptar las medidas de seguridad e higiene para garantizar la salud de los trabajadores en el desempeño de sus labores.

## **2.2 Preguntas directrices**

¿Cuál es la situación actual de las condiciones de ergonomía que existen dentro del sistema de producción en la Empresa José Alejandro González Molinares?

¿Qué accidentes o patologías ocurren dentro del proceso Productivo en la Empresa José Alejandro González Molinares?

¿Qué medidas podrían ser implementadas en la Empresa José Alejandro González Molinares para disminuir accidentes o patologías asociadas a la ergonomía, seguridad e higiene ocupacional?

## CAPÍTULO III

### 3. Diseño Metodológico

#### 3.1 Ubicación Geográfica

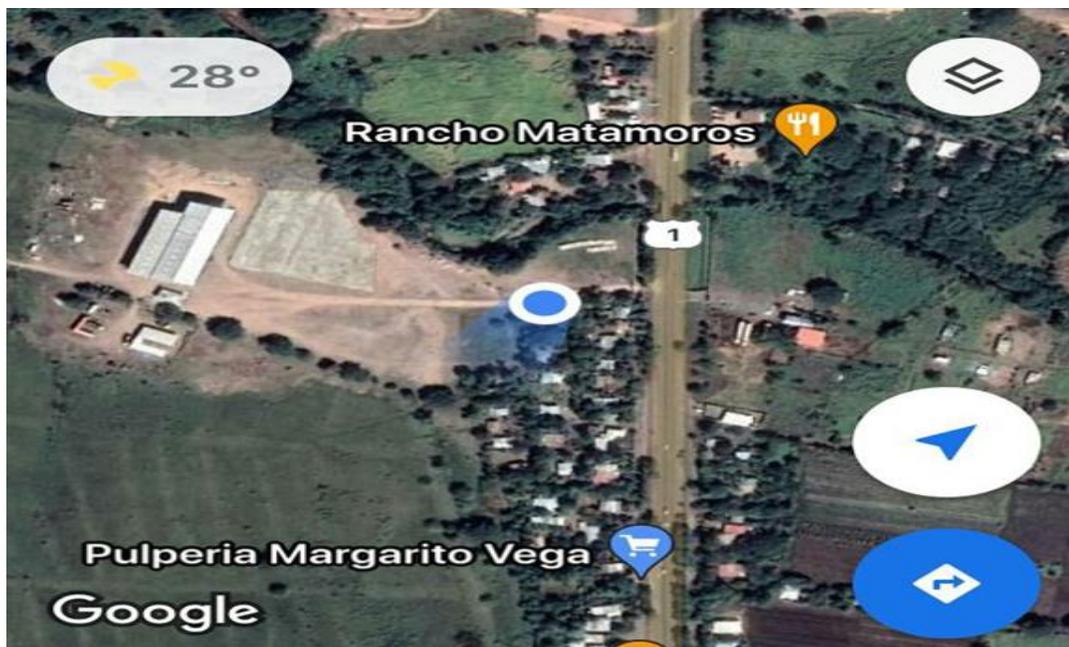


Figura 2: Localización de la empresa José Alejandro Gonzales Molinares

Fuente: Google Maps

El trillo José Alejandro González Molinares es una Empresa Agroindustrial basada en el beneficiado de arroz, está ubicada en el Km 97 Sébaco, Las Tunas, de la Bahía 200 metros al Norte, específicamente la Empresa a orillas de la Carretera Panamericana, a una altura de 1110 sobre el nivel del mar y tiene las coordenadas geográficas  $12^{\circ}48'09''N$  y longitud  $86^{\circ}07'11''W$  (Google Earth 2021).

#### 3.2 Tipo de Investigación: Investigación Descriptiva

Sampieri (2014, p. 92) resalta que la investigación descriptiva “Busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis.”

En particular, la presente investigación es de carácter descriptivo ya que se describe las condiciones del proceso y las características de las instalaciones y actividades de trabajo que se realizan en el trillo para la producción de arroz los colaboradores y se evalúan las problemática encontradas en el lugar de trabajo.

### **3.3 Tipo de Enfoque: Enfoque Mixto**

Pereira (2011, p. 17) definen los diseños mixtos como “el tipo de estudio donde el investigador mezcla o combina técnicas de investigación, métodos, enfoques, conceptos o lenguaje cuantitativo o cualitativo en un solo estudio”

Por lo que, la investigación tiene un enfoque mixto debido a que se utilizaron datos cuantitativos y cualitativos para recoger la información de modo que se describirán cualitativamente los procesos o actividades que realizan los colaboradores, patologías que se presentan y también datos cuantitativos como las estadísticas del número de padecimientos presentados e incluso unidades de medidas de causantes de peligro.

### **3.4 Tipo de Investigación Según Tiempo: Estudio Transversal**

Múggenburg & Cabrera (2007, p.37) destaca que “son aquellos en los que se recolectan datos en un sólo momento, en un tiempo único centra en describir variables y analizar su comportamiento en un momento dado”

La presente investigación es de corte transversal ya que se ejecutó en un período de tiempo determinado más específicamente en el segundo semestre del año 2021.

### **3.5 Población**

Gómez, Keever, & Novales (2016, p. 202) define que “Es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados.

Por lo tanto, la presente investigación se tomó como población todos los trabajadores dentro del trillo José Alejandro Gonzales Molinarez, que son exactamente 13 colaboradores entre operarios, es decir que se tomó al 100% de la población existente.

### **3.6 Muestra por Conveniencia**

Gómez, Keever, & Novales (2016, p. 206) destaca que “Consiste en la selección por métodos no aleatorios de una muestra cuyas características sean similares a las de la población objetivo. También puede ser que el investigador seleccione directa e intencionadamente los individuos de la población.”

Es decir, la muestra tomada para la investigación es la población exacta de 13 personas, debido a que es un universo pequeño es mejor trabajar con todos, para tener mayor fiabilidad en los resultados.

### **3.7 Técnicas e Instrumentos de Investigación**

#### **3.7.1 Estudio Documental**

Múggenburg & Cabrera (2007, pág. 37) define “son aquellos que se apoyan en registros y documentos, de los cuales se obtiene la información.”

Por lo tanto, la investigación se auxilió de libros sobre ergonomía, revistas electrónicas, monografía e informes estatales para poder abordar el tema con conocimiento más amplio y con profundidad a nivel de tesis.

### **3.7.2 Observación Directa**

Ketele, (1984, p.9) define que “observar es un proceso situado más allá de la percepción, que no sólo hace conscientes las sensaciones, sino que las organiza”

Es decir, la observación directa permite al investigador que pueda presenciar y analizar dicho proceso y hacerlo de manera organizada para que pueda mejorar la capacidad de entendimiento del tema, la guía de observación de este trabajo es orientada a poder percibir y comprobar con instrumentos manuales y digitales la situación de la empresa.

### **3.7.3 Entrevista**

Bravo, García, Hernández, & Ruiz (2013, p. 163) definen que es una “conversación que se propone un fin determinado distinto al simple hecho de conversar, instrumento técnico que adopta la forma de un diálogo coloquial”

En efecto, esta investigación realiza una entrevista dirigida al área administrativa con lineamientos basados en los objetivos propuestos en la tesis, para obtener información relevante que pueda ayudar a entender el comportamiento de la empresa en temas de ergonomía.

### **3.7.4 Encuesta**

Casal (2010, p. 3) considera que “es un procedimiento de recogida de información altamente estructurado, una prueba estandarizada, donde el objeto de investigación, las pautas de registro y de interpretación están definidas de antemano, permitiendo comparar los datos recogidos de los todos los sujetos estudiados”

En otras palabras, la encuesta es aquella que permite dar respuestas a inquietudes o indicadores determinadas por variables, organizada adecuadamente en un orden que permita la comprensión de un tema que se quiere describir. La encuesta que se elaboró para esta investigación está basada en las variables que se quieren medir como es ergonomía, en el orden de los objetivos y por preguntas específicas sobre los indicadores de esta investigación.

### **3.7.5 Aplicaciones para teléfono móvil**

Sonómetro para medir decibeles, Hygrometer para medir la humedad, Luxómetro para medir la iluminación en el área, Vibrometer para medir las vibraciones provocadas por las máquinas del trillo.

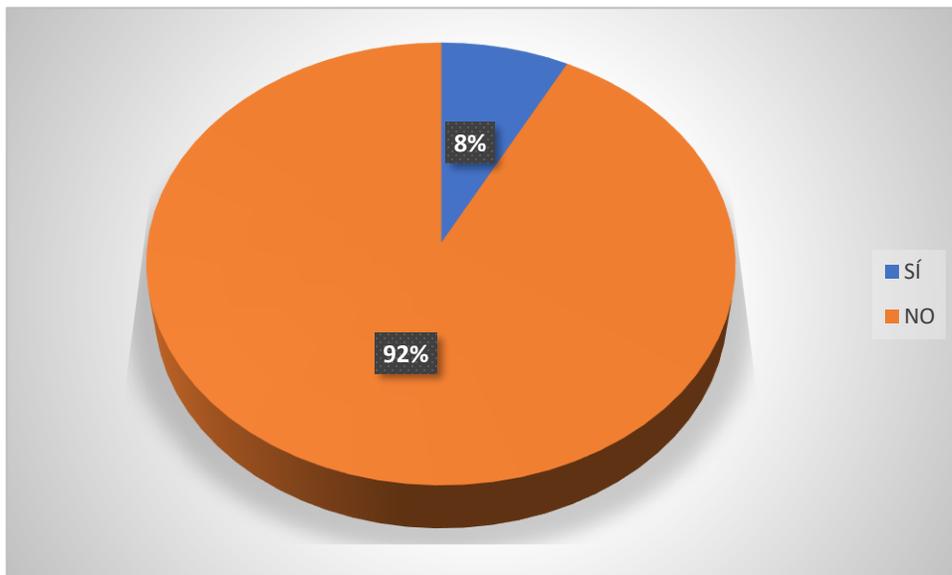
## CAPÍTULO IV

### 4.1 Análisis y discusión de resultados

A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos así como su análisis a la luz del marco legal y técnico, con fines de mejoras en las diferentes etapas del proceso productivo de trillado de arroz.

#### 4.1.1 Ruido

En la siguiente gráfica 1 se muestran los resultados de la incidencia que tiene el ruido en el área de producción de la Empresa José Alejandro González Molinares, específicamente en el área de recepción de granza seca, área de trillado y área de producto terminado, las afectaciones que tiene este sonido indeseado, que molesta y que puede generar una pérdida sensorial irreversible, que son constantes en día laboral.



Gráfica 1 Afectaciones de ruido en los trabajadores

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la gráfica anterior, según la encuesta realizada a los 13 trabajadores del área de producción el 8% señala que es incómodo el ruido que se genera en área de producción, mientras que 92% trabajadores restante determina que no sienten problemas generados por el trillo. El hecho de la inmensa mayoría no identifique al ruido como un factor perjudicial, es debido a que no se encuentran directamente expuestos, debido a que sus tareas no están directamente relacionadas con la operación de las máquinas del trillo.

Mediante la visita, con la guía de observación, se pudo evaluar este aspecto con la ayuda de una aplicación para teléfono móvil como lo es Sonómetro que se encarga de medir los decibeles dentro de un espacio, a continuación se presenta los siguientes resultados.

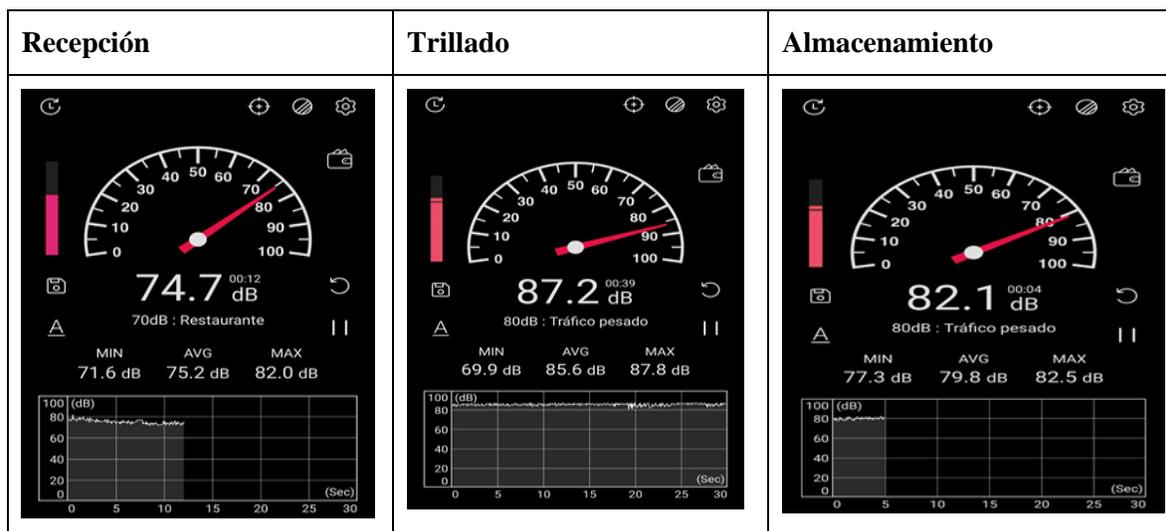


Figura 3: Decibeles en área de producción.

Fuente: Elaboración propia

Los resultados de la guía de observación orientada con la aplicación Sonómetro, que según el artículo 121 de la ley 618 que destaca que durante 8 horas de exposición deben tener el límite de 85 dB, en el área de recepción de granza seca el resultado es de 74.7 dB en esta área esta entre los límites permisible, en el área de trillo el resultado es de 87.2 dB sobre pasa 2 dB

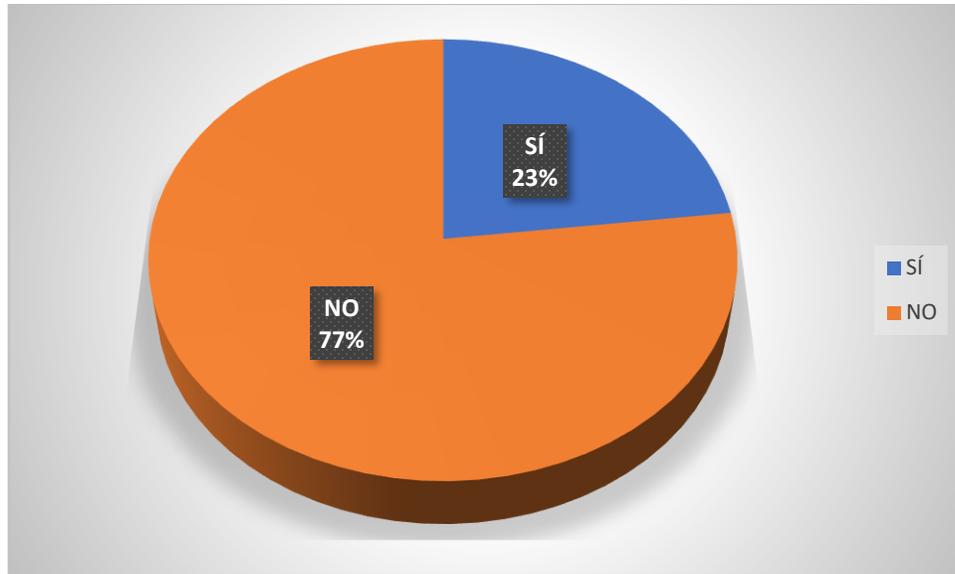
y el área de almacenamiento es de 82.01, Ramírez (2021) señala en la entrevista que el trillo tiene un silenciador eso le permite no sumar muchos decibeles, esto es punto muy positivo para los trabajadores no estar expuesto al ruido tanto tiempo ya que cambian de área rotativamente durante la jornada laboral, esto es beneficioso también para la empresa porque sus trabajadores se mantienen sanos y eso tiene un impacto económico positivo.

#### **4.1.2 Fatiga**

La fatiga es un cansancio que se experimenta con las jornadas de trabajo y con características intensas que puedan perjudicar tanto en lo físico como en lo psicológico al trabajador, las opciones que aparecen en la encuesta sobre jornadas laborales, el 100% determino que es de 8 horas al día, con excepciones que según expresaban laboradores sobre la posibilidad que un cliente llegara en horas no laborales al trillo y solicitara un pedido de producto significativo se daba la opción a los trabajadores de hacer horas extra de manera voluntaria, otra característica que expresaban con respecto a las horas laborables, es que habían 15 minutos de descanso cada 2 horas, debido a una tolva que hay en el trillo que necesita 2 horas para llenar todo su espacio, a mi criterio como estudiante considero que es algo muy positivo que los trabajadores cuenten con tiempo de descanso y que las horas extras sean opcionales para cada persona.

#### **4.1.3 Vibraciones**

Las vibraciones son oscilaciones entre un cuerpo y otro, en un trillo pueden haber vibraciones, en este caso por las máquinas como la depredadora, pulidora entre otras, en el gráfico 3 expone sobre la percepción de las vibraciones que sienten los trabajadores en el momento de estar operando.



Gráfica 2 Existencia de vibraciones excesivas en área de producción.

Fuente: Elaboración propia.

En el gráfico 3 muestra el resultado de la pregunta sobre la percepción de vibraciones, determinando que 23% de encuestado si perciben las vibraciones y 77% no, 3 personas son las que operan sobre el trillo son las que más son expuestas a estas, otras 10 personas realizan tareas bajo el trillo, en el siguiente cuadro 5 muestra los resultados de la aplicación para teléfono móvil vibro meter, esta aplicación se aplicó en recepción, trillado y almacenamiento.

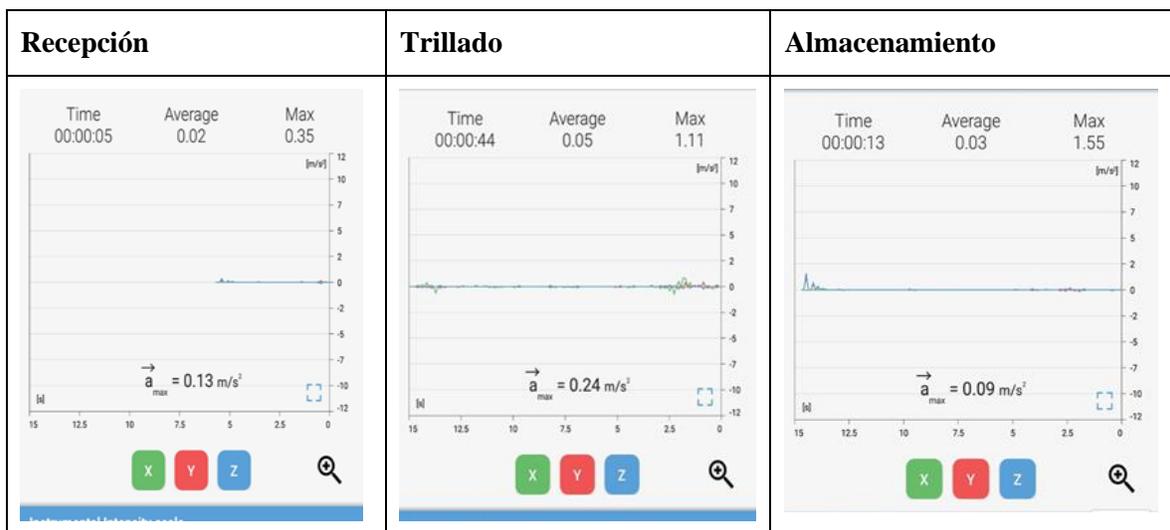


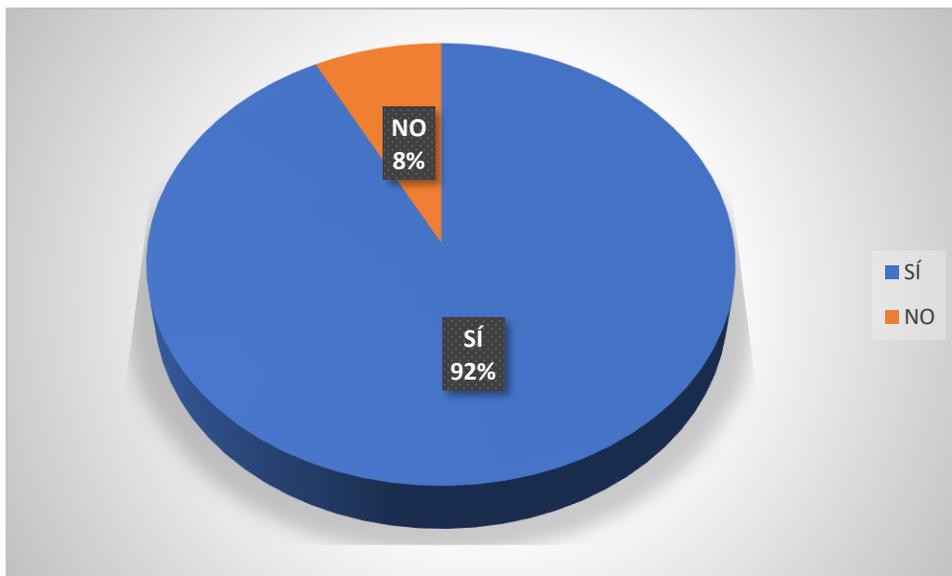
Figura 4: Vibración en área de producción.

Fuente: Elaboración propia

La figura 4 describe la incidencia que tienen las vibraciones en área de recepción el resultados es  $0.13 \text{ m / s}^2$ , el área de trillado  $0.24 \text{ m / s}^2$  y el área de almacenamiento con  $0.09 \text{ m / s}^2$  y lo perjudicial para la salud del trabajador, donde registra que en contraste con el marco teórico en el aspecto de vibraciones los resultados están dentro de lo permisible, respecto a la gráfica 2 que destaca que solo tres personas detectan con mayor fuerza las vibraciones es por que laboran sobre el trillo donde según la aplicación móvil presenta la mayor incidencia de  $0.24 \text{ m / s}^2$  que es permisible, en definitiva no representa un riesgo grave las vibraciones.

#### 4.1.4 Humedad

La humedad en términos técnicos es contenido de vapor presente en el aire, específicamente presente en el área de trabajo donde puede presentar un foco de peligros para la salud humana, pudiéndose desarrollar peligros biológicos como hongos, bacterias y virus, esto en las áreas de recepción, almacenamiento y trillo.



Gráfica 3 Humedad en área de producción

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la gráfica 3 en la encuesta realizada a los trabajadores sobre humedad en su área de trabajo, destacan 92% trabajadores que si es la adecuada y 8% que asigno que la humedad es peligrosa, en el siguiente cuadro se presentaran los resultados que mostro la aplicación de teléfono móvil hygrometer sobre la humedad presente en las áreas de producción.

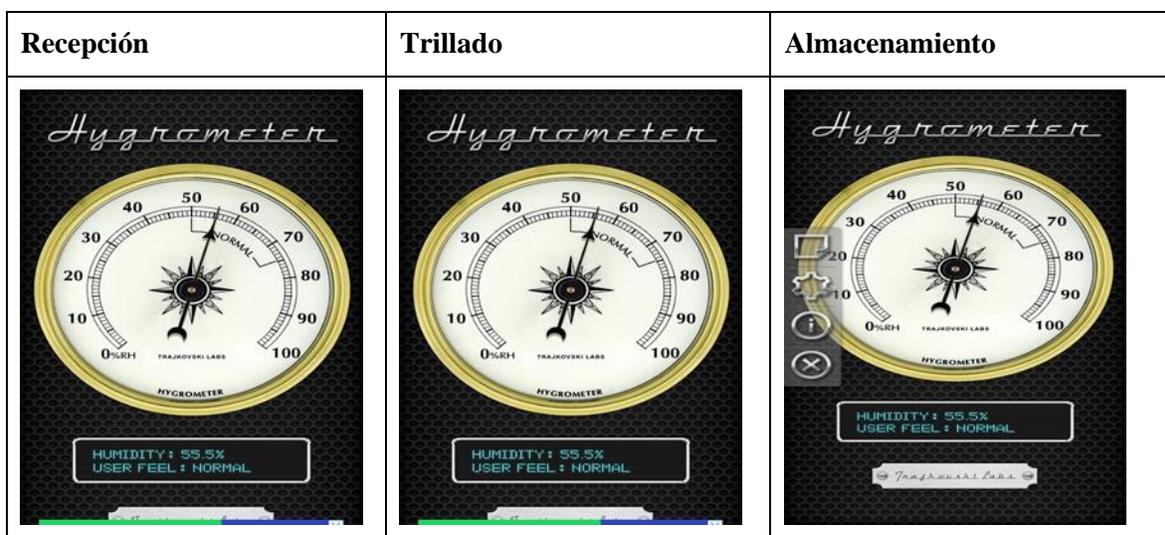


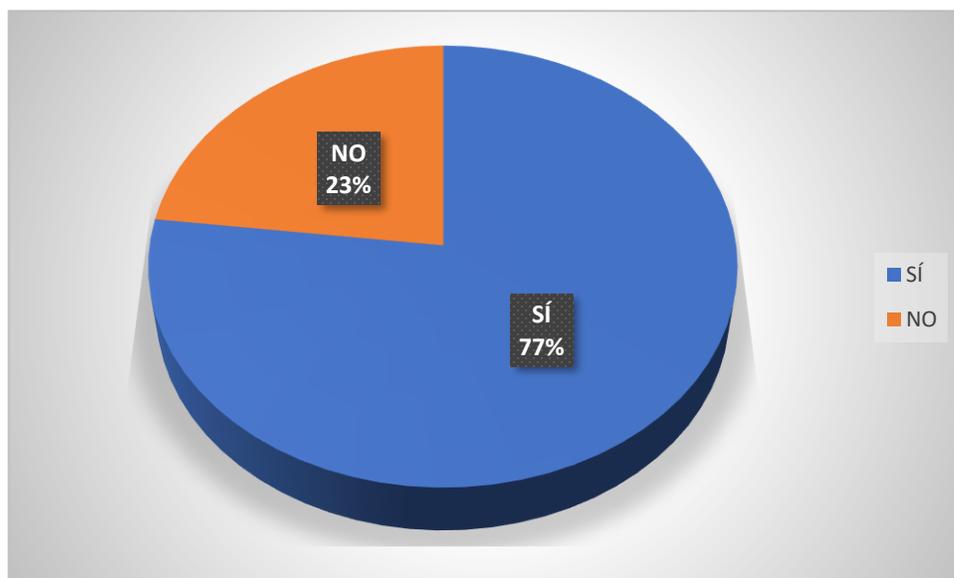
Figura 5: Humedad en área de producción.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 5 destaca que la media de humedad presentada en las áreas de producción es de 55 % que según el marco teórico dentro de una industria puede provocar enfermedades respiratorias, es decir es un peligro patente para el trabajador aunque ellos no lo puedan percibir, aunque hasta el momento no hayan sido víctimas de este aspecto, otra de las afectaciones que se pueden presentar es la dificultad para respirar por la baja humedad.

#### 4.1.5 Iluminación

La iluminación es algo fundamental dentro del área de trabajo ya sea para desarrollar con eficiencia la tarea o para evitar accidentes o patologías, más en áreas donde se utilizan máquinas para realizar las tareas es necesario una buena iluminación a continuación los resultados de la encuesta.



*Gráfica 4 Iluminación en área de producción*

*Fuente: Elaboración propia*

En la gráfica 4 presenta las reacciones que tienen los trabajadores respecto a la iluminación que presenta el área de producción, mostrando que el 77% personas responden que si es la adecuada y 23% personas que consideran que debería ser mejor, en el siguiente cuadro muestra datos sobre el uso de la aplicación para teléfono móvil Luxómetro en las tres áreas de producción.

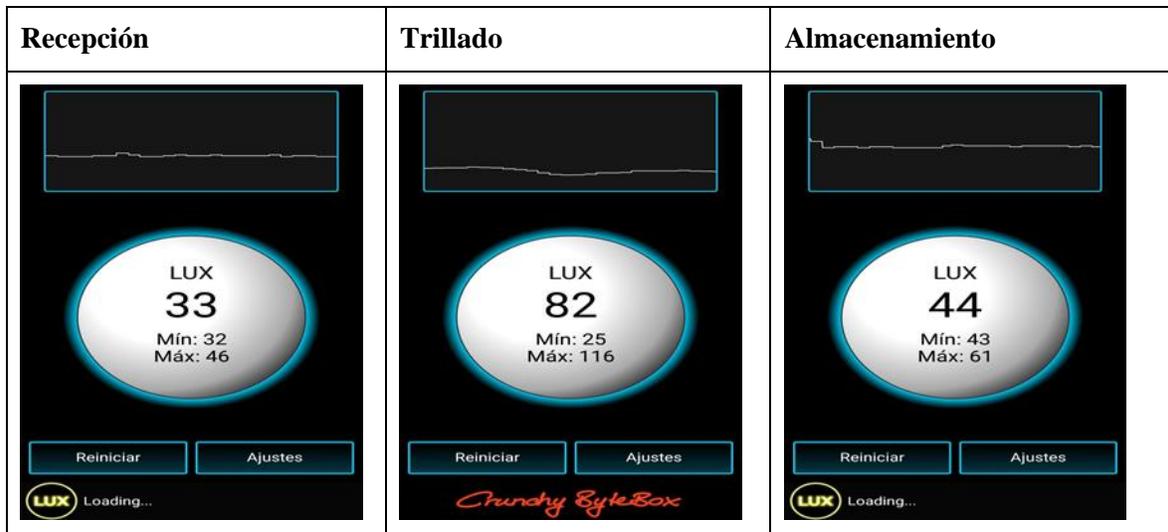


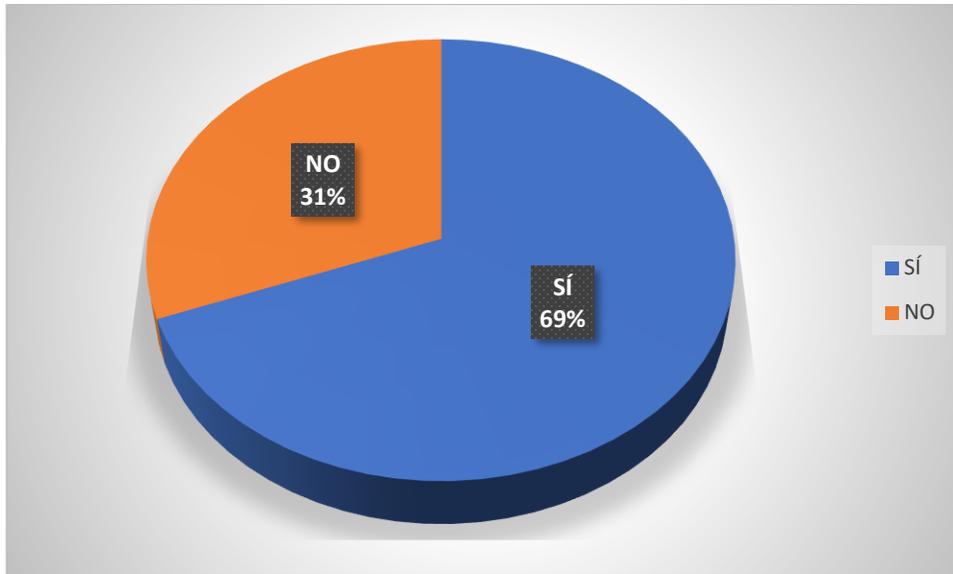
Figura 6: Iluminación en área de producción.

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro 5 muestra los resultados detectados por la aplicación luxómetro donde presenta datos muy bajos respecto a lo señalado por la OIT en el marco teórico de 300 lux, lo cual indica que hay un exceso de esfuerzo por parte del trabajador y propensos a muchos accidentes en sus transiciones por el área en producción.

#### 4.1.6 Instalaciones

En las instalaciones de un área de trabajo deben tener las condiciones necesarios para laborar y poder desarrollarse con plenitud para realizar la tarea encomendada de manera eficiente, la siguiente gráfica muestra la percepción del buen estado de las instalaciones por parte de sus trabajadores.



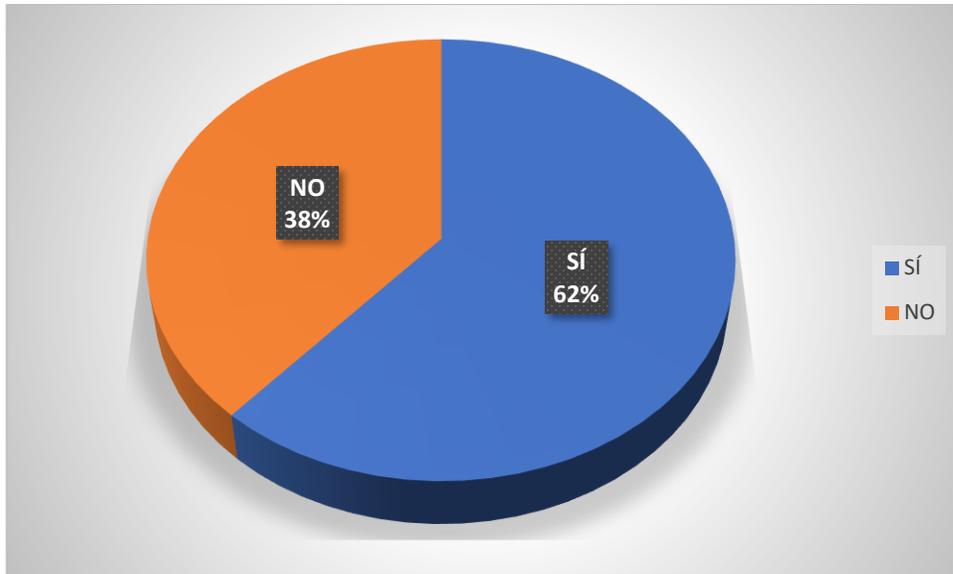
*Gráfica 5 Instalaciones en buen estado*

*Fuente: Elaboración propia*

La gráfica 5 muestra datos de 69% personas exponen que si hay buen estado y un 31 % que no, según la guía de observación directa efectuada estas áreas no presentan servicios higiénicos para cada área, existen obstáculo en sus áreas de transporte y las maquinas si están en orden y su conexiones eléctricas están en buen estado.

#### **4.1.7 Exposición a Sustancias Tóxicas**

Son sustancias que causan un deterioro en la salud de los trabajadores estas son producidas por actividades humanas, causan enfermedades en la piel provocando cáncer, donde no se usa equipos de protección personal para evitar los daños provocados por estas sustancias.



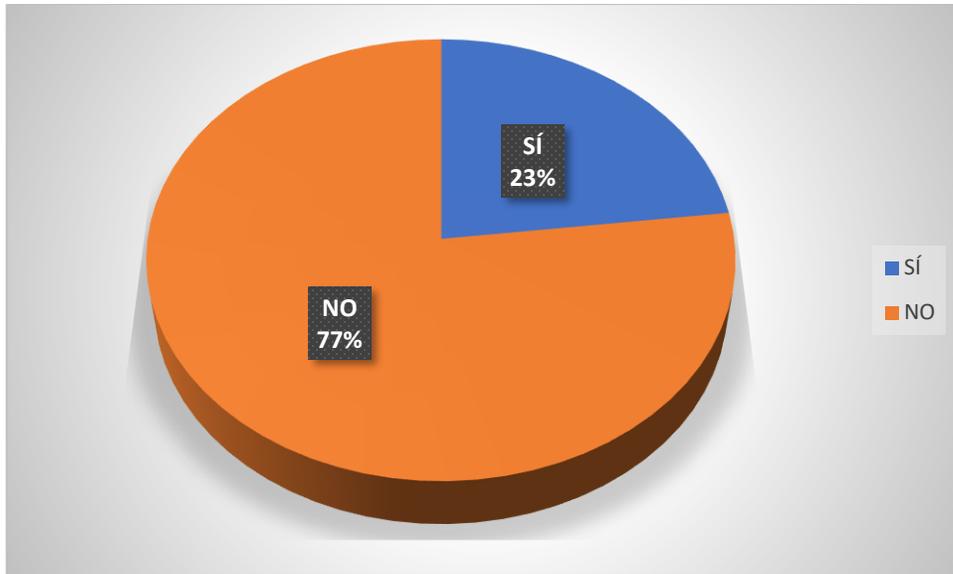
Gráfica 6 Exposición a sustancias tóxicas

Fuente: Elaboración propia

La gráfica 6 muestra las percepciones de los trabajadores con respecto a la exposición de las sustancias tóxicas 68% señalan que si han estado expuesta y 38% que no, en la guía de observación se logró registrar que hay polvo y sustancias para combatir plagas a la que son expuestos y no usan equipos de protección personal como mascarillas y guantes.

#### 4.1.8 Riesgos Biológicos (Plagas, Hongos, Virus, Bacterias)

Las bacterias causan grandes daños en la integridad humana, hongos estos se pueden generar por una gran humedad dentro de las áreas de trabajo y los virus como *Covid 19* que es mortal en las vías respiratorias, plagas como ratones se combaten con elementos químicos la siguiente gráfica muestra la incidencia de estas en las áreas de trabajo y como los afectan



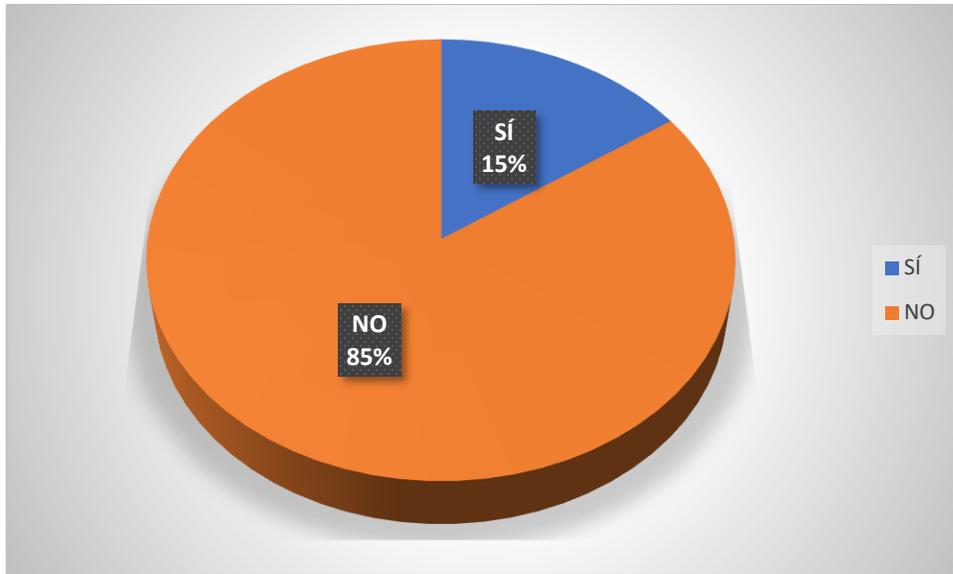
Gráfica 7 Incidencia de riesgos biológicos

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 7 destaca que 23% de los encuestados que si han estado expuesta a riesgos biológicos y 77% que no, en la guía de observación directa se pudo asentar que están expuestos en algunas ocasiones a plagas como roedores, y combaten con un producto que se llama *Sectiva* para todos estos riesgos biológicos, en conclusión no representa un peligro extremo para los trabajadores.

#### 4.1.9 Actos Inseguros

Los actos inseguros son movimientos que ponen en riesgo la integridad física, procedimientos que están fuera de las normas, y son realizados por los trabajadores, en la siguiente grafica muestra los actos inseguros a los cuales han sido sometidos dentro de áreas de trabajos.



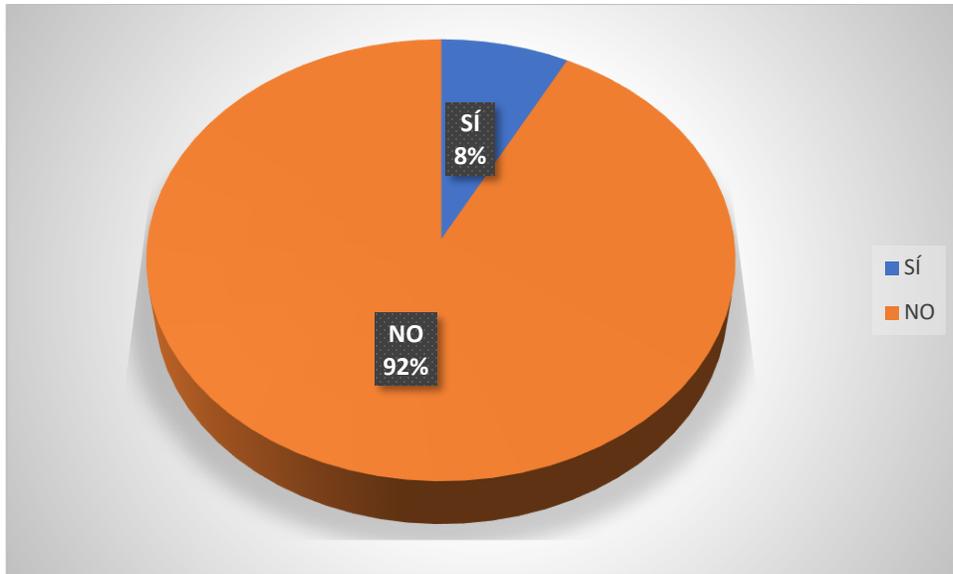
*Gráfica 8 Actos inseguros en área de producción*

*Fuente: Elaboración propia*

En la gráfica 8 describe lo que piensan los trabajadores sobre la ejecución de actos inseguros donde 15% señalan que si han sido expuestos que no tiene protección en los costados y otras 85% que no, según la guía de observación se registraron cosas positivas, no está permitido cargar a 2 sacos, como exigencia usar mascarillas por la cascarilla, las estibas tienen el tamaño ideal, quizás falta lentes para evitar cascarilla en los ojos, se inspecciona muy bien cada actividad para tratar de cuidar la integridad física de un trabajador, las rampas para cargar están bien aseguradas en los costados (ver anexo 6).

#### **4.1.10 Posturas**

Las posturas en la industria de manufactura a veces pueden ser perjudiciales a mediano y largo plazo en el cuerpo del trabajador pueden ser posturas prolongadas, mantenidas, postura forzada, anti gravitacionales, en la siguiente grafica muestra el uso de estas posturas dentro de los trabajadores.



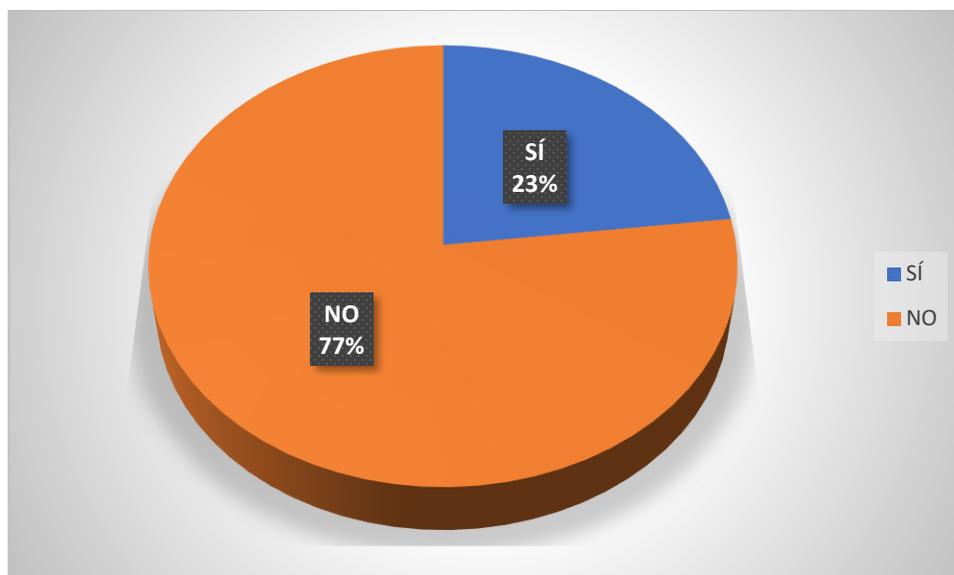
Gráfica 9 Posturas en área de producción

Fuente: Elaboración propia

En la gráfica 9 muestra la incidencia que tienen los actos inseguros en las actividades laborales solo 8% considera que está experimentando posturas que dañan el cuerpo y 92% trabajadores exponen que no, de acuerdo con la guía de observación se logró registrar que los trabajadores realizan actividades de manera rotatoria y evitan estar en un solo lugar, si existen posturas anti gravitacionales, en la carga, descarga de granza y arroz.

#### 4.1.11 Equipos de Protección Personal

Los EPP son piezas o dispositivos que tiene la finalidad de proteger al trabajador, recibir el impacto directo de las actividades y evitar accidentes y patologías, los más comunes son lentes, cascos, guantes, mascarillas, tapones, botas, monos de trabajo, en la siguiente gráfica muestra el uso de estos dentro del área de producción.



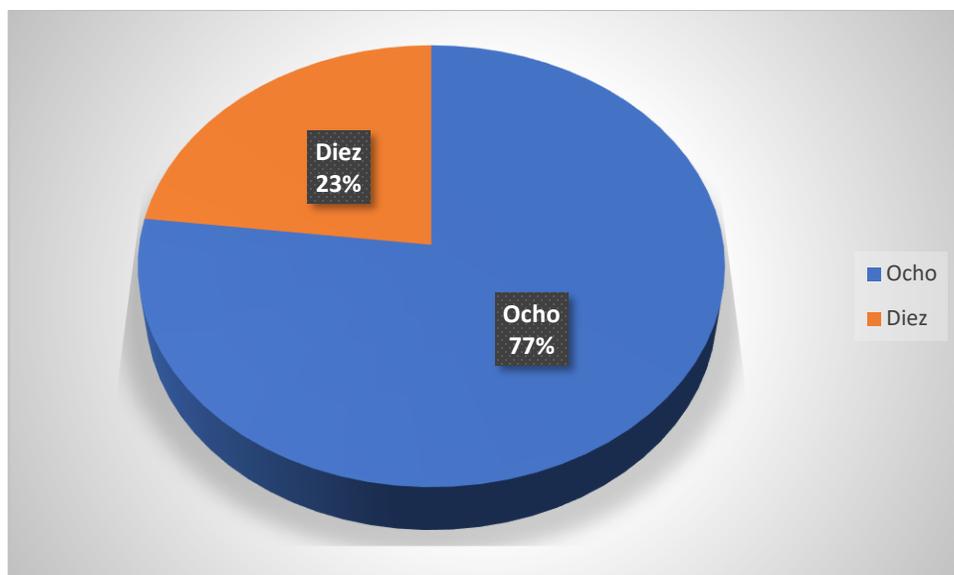
Gráfica 10 Uso de equipos de protección personal

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente gráfica destaca uno de los mayores problemas que es el uso de los equipos de protección personal, donde solo 23% consideran que si los utilizan y 77% personas consideran que no, lo cual hace ver un punto negativo, según la guía de observación que se realizó se logró analizar que no se utilizan lentes por la cascarilla que son fundamentales, mascarilla, cascos, tapones, si utilizan guantes los trabajadores que operan el trillo y fajones los trabajadores que realizan carga y descarga, es necesario fomentar su uso por que puede prevenir patologías y accidentes.

#### 4.1.12 Exceso de Trabajo

La sobre carga de trabajo es la situación por la que el trabajador por voluntad propia o por orientaciones del empleador decide aumentar la carga de trabajo, más de lo habitual, esto puede implicar privarse de horas de alimentación, contacto con familiares, descanso, sueño, ocio, que pueden terminar afectando de forma negativa al trabajador, en la siguiente gráfica muestra los horarios laborales de los trabajadores del área de producción.



*Grafica 12 Horas de jornada laboral*

*Fuente: Elaboración propia*

Las jornadas laborales está estipulada para 8 horas donde el 77% labora, donde hay excepciones 23% operadores de trillo que exponen que son 10 horas son las que laboran sobre el trillo, situaciones donde existe gran cantidad de materia, se alarga la jornada dos horas más, ingresando antes de tiempo o finalizando después de lo estándar que son 8 horas, , y otra cosa que destacar que hay toda la jornada laboral periodos de 15 minutos para descanso, esto es muy positivo para el trabajador .

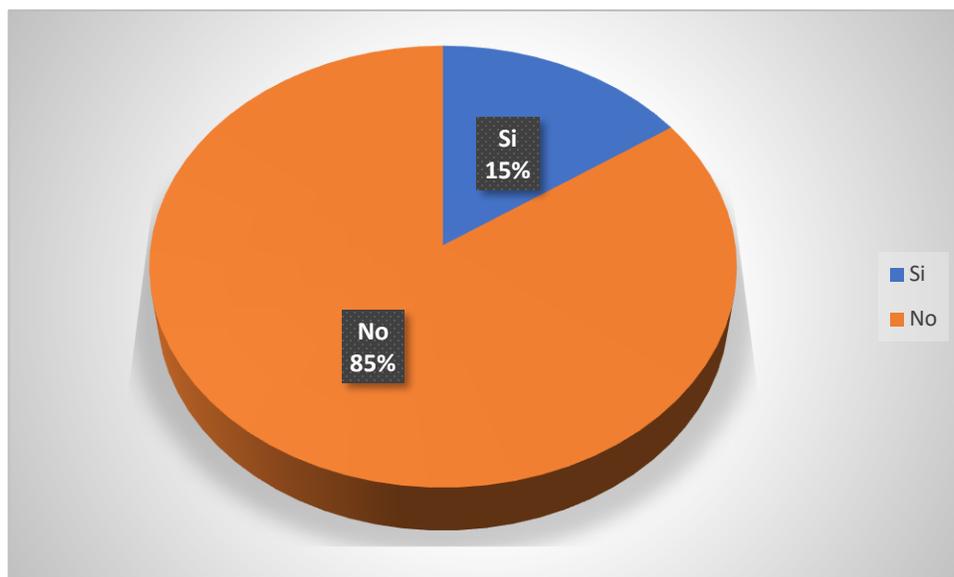
#### **4.1.13 Capacitación**

La capacitación es una excelente manera de mejorar las habilidades del trabajador en su puesto actual y contribuye a su evolución a una posición superior, en materia de ergonomía es necesaria una capacitación para evitar enfermedades y accidentes, en la encuesta destaca el grado de capacitación que han tenido los trabajadores, que ha sido nulo o no se han efectuado hasta el momento estas capacitaciones que pueden ayudar a la empresa y al trabajador, por parte de la empresa que está en pleno desarrollo y creciendo esto debe que todavía no han cubierto estas áreas, capacitar a los trabajadores, pero que están de acuerdo que hay que ir mejorando en

todos los aspectos para ser más eficientes y comenzar a implementar las capacitaciones que son tan necesarias para un trabajador y para la empresa, porque suministra calidad y prestigio.

#### 4.1.14 Reglamento Interno

El reglamento interno destaca un conjunto de normas que deben ser cumplidas tanto por colaboradores como por empleadores, es decir se trata de un acuerdo bilateral que señala las obligaciones o estatus que deben cumplirse dentro de una empresa, en la siguiente gráfica muestra el grado de conocimiento que tiene los trabajadores sobre el reglamento interno.



Gráfica 13 Conocimiento del reglamento interno

Fuente: Elaboración propia

El bajo conocimiento sobre la existencia de un reglamento interno es notable, la encuesta determina solo 15% trabajadores lo conocen y 85% trabajadores no, porque el reglamento no ha llegado a ponerse en práctica, existe un reglamento un poco limitado a mi punto de vista como estudiante, porque está orientado más a la higiene careciendo de normas ergonómicas, donde es necesario tener un reglamento más completo y hacerlo cumplir bajo el conocimiento para tener una organización exitosa en el grupo.

#### **4.1.15 Certificación**

Es una evaluación básica y fundamental para saber si una empresa cumple con requisitos específicos de acuerdo a principios estandarizados para la elaboración de un producto y esto puede dar gran beneficio de publicidad, de calidad y económico, en la siguiente grafica muestra si la empresa está certificada. La encuesta determinó que no hay ningún tipo de conocimientos sobre certificaciones en el entorno de los trabajadores y en la entrevista Manzanarez (2021) señala que no existe ningún tipo de certificación, resaltar que está en los planes de la empresa poder incursionar en esas áreas para mejorar el prestigio y la calidad de la empresa que permitiría evitar también accidentes y patologías bajo el reglamento de normas de estas certificaciones.

#### **4.1.16 Propuesta Manual de Ergonomía**

##### **Posturas y Movimientos Corporales**

- La tarea a desarrollar debe adoptar posturas en cabeza y cuello de flexión y extensión más de 2 veces por minuto.
- La tarea a desarrollar debe adoptar posturas aceptables en cabeza y cuello en flexión lateral y torsión más de 2 veces por minuto.
- La tarea debe adoptar posturas aceptables de tronco de flexión y extensión más de 2 veces por minuto en periodos cortos de tiempo o estática con apoyo.
- La tarea debe permitir posturas de flexión y extensión en los brazos de más de 2 veces por minuto.
- La tarea debe permitir adoptar posturas en el codo de flexión y extensión más de 2 veces por minuto.
- La tarea debe permitir adoptar posturas aceptables en la muñeca como flexión, extensión, inclinación lateral y giro más de 2 veces por minuto.
- La tarea debe permitir aceptar posturas aceptables de las piernas con desplazamientos cada 2 horas, de pie y flexionando las rodillas más de 2 veces por minuto, de pie con el peso corporal sobre ambas piernas, de rodillas o en cuclillas poco tiempo.

**Artículo 28.-** El empleador debe reportar los accidentes leves en un plazo máximo de cinco días hábiles y los mortales, graves y muy graves en el plazo máximo de veinticuatro horas hábiles más el término de la distancia, al Ministerio del Trabajo en el modelo oficial establecido, sin perjuicio de su declaración al Instituto Nicaragüense de Seguro Social y Ministerio de Salud.

##### **Esfuerzo Físico**

- Mujeres no cargar más de 32 Kg

- Hombres no cargar más de 55 Kg
- La altura para manipular cargas debe ser menor de 175 Cm

## **Ruido**

- El nivel permisible de ruido para los trabajadores deberá ser menor de 85 db por exposición de 8 horas.
- Utilizar tapones.
- Rotar trabajadores para reducir la exposición.

**Artículo 121.-** A partir de los 85 dB (A) para 8 horas de exposición y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos se establecerá obligatoriamente dispositivos de protección personal tales como orejeras o tapones.

## **Vibraciones**

- Seleccionar equipos con bajos nivel de vibraciones.
- Adquirir equipos con empuñaduras que aíslen las vibraciones
- Emplear guantes anti-vibraciones
- Rotar los trabajadores para reducir las vibraciones.

## **Humedad**

Utilizar aspersores para mejorar la humedad y el confort térmico.

**Artículo 121.-** A partir de los 85 dB (A) para 8 horas de exposición y siempre que no se logre la disminución del nivel sonoro por otros procedimientos se establecerá obligatoriamente dispositivos de protección personal tales como orejeras o tapones.

## **Iluminación**

- Debe existir uniformidad de luz artificial sobre las áreas de labor de 300 lux.
- Instalar interruptores bajo las luminarias cerca de ventanas para mantener la luminosidad adecuada.
- Instalar las luminarias respecto al puesto de trabajo de manera que la luz llegue al trabajador lateralmente por ambos lados, evitando sombras.

**Artículo 76.-** La iluminación de los lugares de trabajo deberá permitir que los trabajadores dispongan de unas condiciones de visibilidad adecuados para poder circular y desarrollar sus actividades sin riesgo para su seguridad y la de terceros, con un confort visual aceptable.

## **Instalaciones**

- Mantener equipos de limpieza en un orden o área específico, herramientas y equipos, no den existir obstáculos en las vías de transporte.
- No debe haber grietas sobre el piso.
- Conexiones eléctricas con cable y en buen estado y con protección.
- Servicios higiénicos en buen estado.
- Calidad de agua debe ser inocuo.
- Área para descanso y alimentación.

**Artículo 80.-** Los lugares de trabajo, incluidos los locales de servicio y sus respectivos equipos e instalaciones, deberán ser objeto de mantenimiento periódico y se limpiarán periódicamente, siempre que sea necesario, para mantenerlas limpias y en condiciones higiénicas adecuadas.

## **Equipos de Protección Personal**

- Guantes
- Casco
- Botas
- Mascarilla
- Lentes
- Fajones
- Tapones
- Botiquín de primeros auxilios

**Artículo 138.-** Los Equipos de Protección Personal serán suministrados por el Empleador de manera gratuita a todos los trabajadores, este debe ser adecuado y brindar una protección eficiente de conformidad a lo dispuesto en la presente Ley.

## **Estrés**

- Los horarios laborales deben ser de 8 horas.
- Deben existir descanso de 15 minutos como mínimo.
- Tratar de imponer el ritmo de trabajo en base a capacidades del trabajador.

## **Formación del trabajador**

- Capacitar al trabajador en higiene, seguridad y manufactura.
- Certificar la empresa con el IPSA en buenas prácticas de manufactura.

**Artículo 21.-** El empleador debe garantizar en el contenido de los programas de capacitación en su diseño e implementación de medidas en materia de primeros auxilios,

prevención de incendio y evacuación de los trabajadores. La ejecución y desarrollo de estos eventos deben ser notificados al Ministerio del Trabajo.

## CAPÍTULO V

### 5.1 Conclusiones

Con base a resultados se concluye que:

1. La empresa José Alejandro González Molinares en el Municipio de Sébaco, a mi criterio como cumple con gran cantidad aspectos ergonómicos, específicamente en área de producción, en el segundo semestre del año 2021.
2. Existe instalaciones en muy buen estado en las áreas de producción de la empresa representa peligros físicos para los trabajadores, en lo que refiere el ruido, iluminación, humedad dentro del área y uso de equipos de protección personal.
3. No hay registro de accidentes y enfermedades , existe indicadores que permiten visualizar a largo plazo lumbalgia inespecífica y manguito rotador, existe riesgo en posturas prolongadas y anti gravitacionales,
4. No se encontró en la empresa un historial que señale capacitaciones y certificaciones efectuadas, existe un reglamento interno basado en temas de higiene.

## **5.2 Recomendaciones**

De la evaluación realizada a la empresa, se detectaron algunos aspectos que deben ser reforzados para el buen funcionamiento y el cumplimiento de normas en cuanto a ergonomía, a continuación se presentan algunas soluciones:

1. Proporcionar condiciones adecuadas para mitigar algunas deficiencias en áreas de producción que afectan la estabilidad física, emocional del trabajador.
2. Realizar chequeos médicos para prevenir y monitorear enfermedades producidas por diferentes factores que afectan la comodidad y el hábitat laboral de manera negativa.
3. Evaluar, estudiar y aplicar el manual ergonómico propuesto para mejorar el ambiente ergonómico del trabajador en la empresa.

## Bibliografía

- Asamblea Nacional . (2007). *Ley General de Higiene y Seguridad del Trabajo 618*. Managua: La Gaceta Diario Oficial.
- Bertrand, O. (2000). *Evaluación y Certificación de Competencias y Cualificaciones* . Madrid: OEI.
- Bravo, L. D., García, U. T., Hernández, M. M., & Ruiz, M. V. (2013). La Entrevista Recurso y Dinámico . *Investigación en Educación Médica* , 162-167.
- Carmen Bonnane Martínéz, M. M. (2009). Algunos Elementos Teóricos Relevantes Relacionados Con el Diagnostico y Tratamientos de Intoxicaciones Agudas en el Anciano. *Informacion Científica*, 4. Recuperado el 2021 de Octubre de 2021, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551757313025>
- Casal, S. M. (2010). Cuestionario de la Evaluación de los Recursos Virtuales de la UNED. *Revista de Educación a Distancia* , 1-22.
- De Souza, R. y. (16 de Mayo de 2012). *Redalyc*. Obtenido de Enfermedades Profesionales de los Trabajadores de Limpieza en los Hospitales.: : <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=365844756018>
- Enríquez, Á. M. (16 de Mayo de 2012). *Redalyc*. Obtenido de Riesgos de Trabajo en el Sistema de Gestión de Calidad.: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=360433580002>
- Enríquez, M. Á. (16 de mayo de 2012). *Redalyc* . Obtenido de Riesgos del Trabajo en Sistema de Gestión .
- Espinoza, J. A., & Guaman, J. R. (1 de Junio de 2015). Analisis de Riesgo en la Piladora Mil Arroz para determinar el Nivel de Accidentabilidad de la Normativa Ecuatoriana de Seguridad Industrial. *Proyecto*. San Jacinto, Milagro, Ecuador: Universidad Estatal de Milagro.
- Garcia, E. O., & Escorcía, A. D. (01 de Febrero de 2015). Evaluación de las Condiciones de Higiene y Seguridad del Trabajo en el Trillo de Arroz Santa Isabel. *Seminario*. Sébaco, Matagalga , Nicaragua: UNAN Managua - FAREM Matagalpa.

- Gómez, J. A., Keever, M. Á., & Novales, M. G. (2016). Protocolo de investigación III. *Revista Alergia México*, 201-206.
- Instituto Nicaraguense de Seguridad Social (INSS). (2020). *Anuario Estadístico 2019*. Managua: INSS.
- Ketele, J. M. (1984). *Observar para Educar*. Madrid: Editorial Visor .
- Kleber, C. P. (01 de Mayo de 2021). Diseño de un Sistema en Seguridad y Salud Ocupacional en la Producción de Arroz en Empresa Piladora Don Fabri. *Trabajo de titulación*. Guayaquil, Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil.
- L., E. M. (2007). *Definiciones de Humedad y su Equivalencia*. Mexico: ENME.
- Lobeiras, L. I. (2009). Historia de la Ergonomía. *Historia de la psicología*, 33-53.
- Manzanarez, A. R. (28 de Octubre de 2021). Ergonomía en la Empresa . (H. U. Soza, Entrevistador)
- Maria de los Ángeles Sánches Contreras, T. G. (2017). Bacterias. *Ciencia*, 68(2), 50.
- Maria Isabel Delgado Ortiz, J. L. (2015). Los Virus, son organismos vivos? *VARONA*, 1-7.
- Marin, E. A. (2007). La Agroindustria y Viabilidad del Sector Agropecuario. *CES Medicina Veterinaria y Zootecnia*, 74-80.
- Meza, F. G. (2015). *Introducción a la Ingeniería Industria*. Miraflores: Fondo Editorial de la Universidad Continental.
- Meza, R. A., Martínez, D. A., & García, J. I. (26 de Marzo de 2019). Propuesta de un Manual de Higiene y Seguridad Industrial para el Control de Riesgo a los que se exponen los colaboradores de la Empresa AGRICORP. *Proyecto*. San Isidro, Esteli, Nicaragua : Universidad Nacional de Ingeniería.
- Mirian German González, A. S. (Enero - Diciembre de 2006). Del concepto de ruido urbano al de paisaje sonoro. *Revista Bitácora Urbano Territorial*, 1(10), 39-52. Recuperado el 6 de Octubre de 2021, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=74801005>
- Molina, F. A. (2019). *Documento Guia Implementacion - SVE - DME*. Ibaguè: IBAQUE.
- Moreno, J. A. (2016). Los Hongos: Héroes y Villanos de la prosperidad humana. *Rivista UNAM*, 17(9), 300.

- Morrow, C. (1986). *Manual de Mantenimiento Industrial* (Vol. 2). Mexico: Continental.
- Múggenburg, M. C., & Cabrera, I. P. (2007). Tipos de estudio en el enfoque de investigación cuantitativa. *Enfermería Universitaria* , 35-38.
- OIT. (16 de MAYO de 1996). *Organización Internacional del trabajo*. Obtenido de Inspección: <https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration-inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/personal-protective-equipment/lang-es/index.htm>
- OIT. (20 de Agosto de 2021). *Organización Internacional del trabajo*. Obtenido de Seguridad y Salud Laboral.: <https://www.ilo.org/global/topics/safety-and-health-at-work/lang-es/index.htm>
- Organización internacional del trabajo . (17 de Diciembre de 1980). *Las vibraciones mecanicas en el ambiente laboral*. Obtenido de Convenio 148 sobre la proteccion de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, ruido, y las vibraciones en el lugar de trabajo.: <https://www.insst.es/normativa/internacional/convenios-oit#:~:text=CONVENIO%20148%20sobre%20la%20protecci%C3%B3n,17%20de%20diciembre%20de%201980.>
- Pacheco, A. J., & Morán, C. V. (20 de Mayo de 2018). El checklist como herramienta del sistema de gestión de calidad y la competitividad en la operadora de transporte terrestre urbano Cantón Milagro. *Investigación Documental*. Cantón, Milagro, Ecuador: Universidad Estatal de Milagro.
- Pereira, Z. P. (2011). Los diseños de método mixto de la investigación en educación. *Revista Electrónica Educare*, 15-29.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodologia de la investigacion* (6 Edicion ed.). Distrito federal de Mexico, Mexico: McGRAW.HILL.
- Torrez, F. S., & Masis, A. I. (01 de Febrero de 2016). Evaluación de las condiciones de seguridad e higiene ocupacional en el area de producción del beneficio de arroz Santiago. *Monografía*. Sébaco , Matagalpa, Nicaragua: UNAN Managua - FAREM Matagalpa.

- universidad, G. d. (2011). *Ergonomia en los sistemas de trabajo*. Granada: Blanca Impresores.
- Willian C. Olarte, M. B. (2010). Analisis de vibraciones, Una Clave De Mantenimiento Predictivo. *Scientia Technica*, 219 - 222. Recuperado el 7 de Octubre de 2021, de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84917249040>
- Zelaya, L. A. (2017). Analisis del proceso de medición de cargas de trabajo en el Instituto Nacional de aprendizaje de Costa Rica. *InterSedes*, XVIII(38), 88-114.

## ANEXOS

### Anexo 1 Entrevista Sobre Conocimientos de Ergonomía.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-MANAGUA  
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA FAREM-MATAGALPA



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

Soy estudiante de 5 años de Ing. Agroindustrial y realizo un estudio en el proceso de producción de la Empresa José Alejandro González Molinares González. La presente entrevista servirá para fines exclusivamente de investigación, tiene como propósito el estudio sobre “ERGONOMIA” aplicada en la planta procesadora de arroz, su información será muy valiosa.

1. ¿Tiene conocimientos sobre Ergonomía?
2. ¿Conoce sobre la ley de higiene y seguridad laboral “618”?
3. ¿Existe un botiquín de primeros auxilios?
4. ¿Qué riesgos físicos se presentan en el área de producción?
5. ¿Qué riesgos químicos se presentan en el área de producción?
6. ¿Qué riesgos biológicos se presentan en el área de producción?
7. ¿Qué patologías se presentan con más frecuencia en el área de producción a colaboradores?
8. ¿Qué accidentes más comunes se presentan en el área de producción?
9. ¿Existe un reglamento interno sobre ergonomía laboral en la empresa?

10. ¿Los riesgos, patologías y accidentes presentan impactos económicos significativos para el trillo?
11. ¿Se capacitan a operarios en el tema de prevención de riesgos?
12. ¿La empresa está certificada por alguna organización nacional o internacional?

## **Anexo 2 Encuesta Sobre Aspectos Ergonómicos a Trabajadores del Área de Producción**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-MANAGUA  
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA FAREM-MATAGALPA**



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA  
UNAN-MANAGUA

Soy estudiante de 5 años de Ing. Agroindustrial y realizo un estudio en el proceso de producción de Empresa José Alejandro González Molinares González. La presente encuesta servirá para fines exclusivamente de investigación, tiene como propósito el estudio sobre “ERGONOMIA” aplicada en la planta procesadora de arroz, su información será muy valiosa.

### **Datos personales**

**Nombres y apellidos:** \_\_\_\_\_

**Sexo:** \_\_\_\_\_ **Edad:** \_\_\_\_\_

### **Favor responder marcando un ✓**

1. ¿Cuántas horas duras su jornada laboral?

8\_\_\_\_\_ 10\_\_\_\_\_ 12\_\_\_\_\_

2. ¿Usted ha sufrido algún tipo de accidente o enfermedad en su trabajo?

3. ¿En qué área de trabajo labora usted?

Bodega\_\_\_\_\_ Proceso\_\_\_\_\_ Secado \_\_\_\_\_

4. ¿Cuántos períodos de descanso tienes?

1\_\_\_\_\_ 2\_\_\_\_\_ Mas \_\_\_\_\_

5. ¿Usted cumple con las normas de carga de peso máximo?

Si\_\_\_\_\_No\_\_\_\_\_ Porqué:

6. ¿Usted ha estado expuesto a algún tipo de agentes biológicos?

Plagas\_\_\_\_\_Hongos\_\_\_\_\_Bacterias\_\_\_\_\_Virus\_\_\_\_\_

7. ¿Considera usted que el uso inadecuado de máquinas y herramientas puede causar enfermedades y accidentes laborales?

Si\_\_\_\_\_No\_\_\_\_\_ Por qué:

8. ¿Usted ha estado expuesto a algún tipo de agentes químicos en su trabajo?

Exposición al polvo\_\_\_\_\_Exposición a sustancias toxicas

9. ¿La empresa proporciona equipos de protección personal?

Casco\_\_\_\_\_Mascarilla\_\_\_\_\_Tapones\_\_\_\_\_Lentes\_\_\_\_\_Fajon\_\_\_\_\_

Guantes\_\_\_\_\_

10. ¿Has sufrido algún tipo de accidente por falta de EPP?

Si\_\_\_\_\_No\_\_\_\_\_Mencione

11. ¿Cree que el botiquín de primeros auxilios es el adecuado?

Si\_\_\_\_\_No\_\_\_\_\_Porque

12. ¿Considera que la señalización en su área de trabajo es la adecuada?

Si\_\_\_\_\_No\_\_\_\_\_Porque

13. ¿Cuál es el tipo de ventilación en su área de trabajo?

Natural\_\_\_\_\_Artificial\_\_\_\_\_Mixta\_\_\_\_\_

14. ¿Considera que la ventilación en su área de trabajo es ideal?

Si\_\_\_\_\_No\_\_\_\_\_Porque

15. ¿Qué tipo de iluminación existe en su área de trabajo?

Natural\_\_\_\_\_Artificial\_\_\_\_\_Mixta\_\_\_\_\_

16. ¿Considera adecuada la iluminación en su puesto de trabajo?

Si\_\_\_\_\_No\_\_\_\_\_Porque:

17. ¿La exposición al ruido le ha causado problemas de audición?

Si\_\_\_\_\_No\_\_\_\_\_Por que

18. ¿Ha presentado afectaciones de salud con respecto a estas patologías?

Enfermedad bacteriana\_\_\_\_\_ Enfermedad viral\_\_\_\_\_ Problemas oftalmológico\_\_\_\_\_ Problemas dermatológico\_\_\_\_\_ síndrome de manguito Rotador\_\_\_\_\_ Tendinitis bicipital\_\_\_\_\_ Fatiga\_\_\_\_\_ Estrés\_\_\_\_\_ Síndrome de túnel carpiano

19. ¿considera usted que la temperatura en su área de trabajo es la adecuada?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ Porque

20. ¿Considera usted que existen vibraciones excesivas en su área de trabajo?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ Porque

21. Aspectos indispensables de un buen estado en su área de trabajo

Conexiones eléctricas\_\_\_\_\_ áreas de transporte sin obstáculo\_\_\_\_\_ Servicios Higiénicos\_\_\_\_\_ áreas Limpias\_\_\_\_\_ maquinarias y equipos en orden\_\_\_\_\_

22. ¿Recibe capacitaciones laborales de manufacturar?

Si\_\_\_\_\_ No\_\_\_\_\_ Porque

23. En su área de trabajo considera que realiza las siguientes posturas que dañan su integridad física:

Postura Prolongada\_\_\_\_\_ Postura mantenida\_\_\_\_\_ Postura Forzada\_\_\_\_\_ Postura anti gravitacional.

### **Anexo 3 Guía de Observación Directa en las Instalaciones en Área de Producción.**

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA UNAN-MANAGUA  
FACULTAD REGIONAL MULTIDISCIPLINARIA FAREM-MATAGALPA**



**UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AUTÓNOMA DE  
NICARAGUA,  
MANAGUA**  
UNAN-MANAGUA

Soy estudiantes de 5 año de Ing. Agroindustrial y realizo un estudio en el proceso de producción de Empresa José Alejandro González Molinares González. La presente Guía de observación servirá para fines exclusivamente de investigación, tiene como propósito el estudio sobre “ERGONOMIA” aplicada en la planta procesadora de arroz, su información será muy valiosa.

*Tabla 3 Peligros en área de trabajo*

<b>Peligro</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Peligro</b>	<b>Símbolo</b>	<b>Peligro</b>	<b>Símbolo</b>
<b>Ruido</b>	R	<b>Área libre de obstáculo</b>	ALO	<b>Señalización</b>	S
<b>Temperatura</b>	T	<b>Equipos y maquinas en orden</b>	EMO	<b>Exposición al polvo</b>	EP
<b>Vibraciones</b>	V	<b>Exposición a sustancias toxica</b>	EST	<b>Actos inseguros</b>	AI
<b>Humedad</b>	H	<b>Plagas</b>	P	<b>Equipos de protección personal</b>	EPP

<b>Iluminación</b>	<b>I</b>	<b>Hongos</b>	<b>HG</b>	<b>Buen estado conexiones eléctricas</b>	<b>BECE</b>
--------------------	----------	---------------	-----------	--	-------------

*Fuente: Elaboración Propia 1*

Área	R	T	V	H	I	ALO	EMO	EST	P	HG	S	EP	AL	EPP	BECE
<b>Recepción</b>															
<b>De materia prima</b>															
<b>Secado</b>															
<b>Trillo</b>															
<b>Almacena- miento</b>															

Fecha:

Lugar:

Observador:

#### **Anexo 4 Área de trillo de arroz**



Figura 3: Parte del área de producción donde están ubicadas las máquinas de trillo.

#### **Anexo 5 Área de Producto Terminado**



Figura 4: Estibas de sacos de arroz, área de almacenamiento de producto terminado.

## **Anexo 6 Rampa para edificar estibas**



Figura 5: Rampa metálica sin protección en costados, ubicada en área de almacenamiento de granza seca

## **Anexo 7 Área de granza seca**



Figura 6: Estibas de granza seca, pedazos de tabla en fuera de orden, ubicados en área de almacenamiento de granza seca

