



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y
SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LA LÍNEA DE EMPAQUE DE PRODUCTO
TERMINADO EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS**

Carlos Fernando Morán Lémus

Asesorado por la M.A. Fátima Alejandra Moir Flores

Guatemala, septiembre de 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y
SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LA LÍNEA DE EMPAQUE DE PRODUCTO
TERMINADO EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA
FACULTAD DE INGENIERÍA
POR

CARLOS FERNANDO MORÁN LÉMUS

ASESORADO POR LA M.A. FÁTIMA ALEJANDRA MOIR FLORES

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

GUATEMALA, SEPTIEMBRE DE 2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANA	Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
VOCAL I	Ing. José Francisco Gómez Rivera
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Br. Luis Diego Aguilar Ralón
VOCAL V	Br. Christian Daniel Estrada Santizo
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

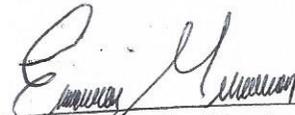
DECANO	Ing. Angel Roberto Sic García (a.i.)
EXAMINADOR	Ing. José Francisco Gómez Rivera
EXAMINADORA	Inga. Miriam Patricia Rubio Contreras de Akú
EXAMINADOR	Ing. Alejandro Estrada Martínez
SECRETARIA	Inga. Lesbia Magalí Herrera López

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LA LÍNEA DE EMPAQUE DE PRODUCTO TERMINADO EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Estudios de Postgrado, con fecha 28 de febrero de 2019.



Carlos Fernando Morán Lémus

Ref. AGS-MGIPP-017-2019

Guatemala, 17 de mayo de 2019.

Director:
Cesar Ernesto Urquizú Rodas
Escuela de **Ingeniería Industrial**
Su despacho. -

Distinguido Director:

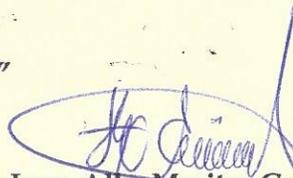
Reciba un atento y cordial saludo de la Escuela de Estudios de Postgrado. El propósito de la presente es para informarle que se ha revisado los cursos aprobados del primer año y el Diseño de Investigación del estudiante **Carlos Fernando Morán Lemus** carné número 201020355, quien optó la modalidad del "PROCESO DE GRADUACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA OPCIÓN ESTUDIOS DE POSTGRADO". Previo a culminar sus estudios en la **Maestría en Artes en Gestión Industrial**.

Y si habiendo cumplido y aprobado con los requisitos establecidos en el normativo de este Proceso de Graduación en el Punto 6.2, aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011, firmo y sello la presente para el trámite correspondiente de graduación de Pregrado.

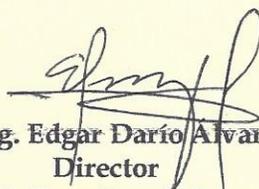
Sin otro particular, atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Maestra. Inga. Fátima Alejandra Moir F.
Asesor(a)


Doctora Inga. Alba Maritza Guerrero S.
Coordinadora de Área
Gestión de Servicios

Fatima Alejandra Moir Flores
Ingeniera Industrial
Colegiado No. 12834


Maestro Ing. Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería



No. de Asesoramiento registrado en EEP. 1

Cc. archivo/LZLA.

RESOLUCIÓN DE JUNTA DIRECTIVA: Proceso de Graduación aprobado por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería en el Punto Decimo, Inciso 10.2, del Acta 28-2011 de fecha 19 de septiembre de 2011.

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS
DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

REF.DIR.EMI.104.019

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación en la modalidad Estudios de Postgrado titulado **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LA LÍNEA DE EMPAQUE DE PRODUCTO TERMINADO EN UNA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS**, presentado por el estudiante universitario **Carlos Fernando Morán Lemus**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

Ing. Cesar Ernesto Urquizu Rodas
DIRECTOR

Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, septiembre de 2019.

/mgp



La Decana de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE SALUD Y SEGURIDAD OCUPACIONAL EN LA LÍNEA DE EMPAQUE DE PRODUCTO TERMINADO EN UNA PLANTA DE PRODUCCION DE ALIMENTOS**, presentado por el estudiante universitario: **Carlos Fernando Morán Lemus**, y después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, se autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
Decana



Guatemala, Septiembre de 2019

/cc

ACTO QUE DEDICO A:

Dios

Por permitirme llegar a este día, darme la sabiduría, salud y oportunidad de lograrlo.

Mis padres

Rudy Moran e Irma de Morán, por su esfuerzo, apoyo y amor incondicional durante este trayecto, a ustedes les debo todo, mil gracias.

Mi hermana

Maria Mercedes Morán, por su cariño y apoyo brindado siempre.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por ser mi casa de estudios, la que me brindó la oportunidad de llegar a ser un profesional.

Facultad de Ingeniería

Por ser la que me brindó los conocimientos adquiridos en mi carrera.

Mi asesora de tesis

Fatima Moir, por ser parte de este triunfo al llevar a cabo sus consejos profesionales.

Mi coordinador

Alba Guerrero, por su asesoría y apoyo profesional.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
LISTA DE SÍMBOLOS	VII
GLOSARIO	IX
RESUMEN.....	XIII
1. INTRODUCCIÓN	1
2. ANTECEDENTES	5
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	9
3.1. Descripción del problema	9
3.2. Delimitación del problema	10
3.3. Determinación del problema.....	10
3.4. Formulación del problema	11
3.4.1. Pregunta central	11
3.4.2. Preguntas auxiliares de investigación.....	11
3.5. Viabilidad de la investigación.....	11
3.6. Consecuencias de realizar la investigación	12
4. JUSTIFICACIÓN	13
5. OBJETIVOS	15
5.1. General.....	15
5.2. Específicos	15
6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN.....	17

7.	MARCO TEÓRICO	19
7.1.	Industria alimentaria	19
7.2.	Procesos de la industria alimentaria	20
7.2.1.	Almacenamiento.....	21
7.2.2.	Extracción.....	22
7.2.3.	Fabricación.....	23
7.2.4.	Empaquetado	23
7.3.	Seguridad ocupacional.....	24
7.3.1.	Accidente.....	25
7.3.2.	Prevención de riesgos	27
7.4.	Sistema de seguridad ocupacional	28
7.4.1.	Norma OHSAS 18001	29
7.4.2.	Norma ISO 45001	30
8.	PROPUESTA DE CONTENIDOS	33
9.	METODOLOGÍA	35
9.1.	Diseño	35
9.2.	Tipo de estudio.....	35
9.3.	Alcance	35
9.4.	Enfoque.....	36
9.5.	Fases de investigación.....	37
9.6.	Variables e indicadores.....	38
10.	TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	39
11.	CRONOGRAMA	41
12.	FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO	43

13.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	45
14.	APÉNDICES.....	49

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1.	Fórmula para datos	39
2.	Cronograma de investigación.....	41

TABLAS

I.	Causas generales	27
II.	Toma de tiempos y movimiento	37
III.	Variables e indicadores.....	38
IV.	Recursos financieros.....	44

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
AC	Acto Inseguro
AR	Actividad Repetitiva
AT	Ambiente de Trabajo
FR	Factor de Riesgo
PI	Proceso Inseguro.
RK	Riesgo.

GLOSARIO

Accidente	Individuo que solicita o utiliza servicios de profesional para satisfacer una necesidad.
Acción correctiva	Acción tomada para eliminar causas de una no conformidad.
Acción preventiva	Acción tomada para eliminar la causa de una no conformidad detectada.
Accidente de trabajo	Suceso repentino que sobreviene por causa o con ocasión del trabajo y produce en el trabajador una lesión orgánica.
Agente de riesgo	Condiciones ambientales susceptibles de causar daño a la salud o al proceso, cuando no existen o fallan los mecanismos de control.
Factores de riesgo	Forma sistemática de identificar, localizar y valorar los factores de riesgo de modo que se puedan actualizar periódicamente.
Enfermedad profesional	Estado patológico permanente o temporal que sobreviene como consecuencia obligada y directa del trabajo que desempeña el trabajador.

Incidente	Cosa que se produce en el transcurso de un asunto, un relato, etc., y que repercute en este alterándolo o interrumpiéndolo.
ISO	International Organization for Standardization (Organización Internacional de Estandarización).
OSHA	Occupational Safety and Health Administration (Administración de Salud y Seguridad Ocupacional).
Política S&SO	Documento que exprese por escrito los principios en los que se basará el Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.
Plan de emergencia	Es un conjunto de normas y procedimientos generales destinados a prevenir y a controlar, en forma oportuna y adecuada, las situaciones de riesgo de una empresa.
Plan de contingencia	Es un instrumento de gestión para el manejo de las tecnologías de la información y las comunicaciones en el dominio del soporte y el desempeño.
Valoración del riesgo	Identificar los peligros presentes, por áreas y/o por puestos de trabajo, e identificar quién puede sufrir daños, contemplando la posibilidad de que haya colectivos especialmente sensibles a determinados riesgos.

SISO

Seguridad Industrial y Salud Ocupacional.

RESUMEN

En la actualidad la seguridad e higiene ocupacional cobra mayor importancia, derivado a que la industria ha cambiado de perspectiva logrando romper el paradigma que es un gasto e inicia a valorarla como una inversión que otorgará ventajas competitivas en el mercado, ya que entre mejor sea su clima laboral mejor reputación tendrá, por lo tanto, atraerá al mejor talento. Esto ha permitido que el campo acción de la ingeniería industrial pueda trascender enfocándose en el área de seguridad e higiene industrial logrando así avances significativos dentro de las diferentes industrias que conforman Guatemala.

Derivado a lo mencionado con anterioridad, el presente trabajo busca beneficiar a una empresa productora de alimentos, estableciendo un sistema de seguridad e higiene industrial que reduzca el número de accidentes que sus colaboradores sufren durante el proceso de empaque y preparación de productos, para realizarlo se tomó la línea de investigación de: seguridad e higiene ocupacional.

El trabajo inicia delimitando el trabajo a realizar, esto para comprender la necesidad que la empresa tiene y así se deduce que se debe establecer un sistema de seguridad ocupacional dentro de la misma, continua con el marco teórico que respalda toda la implementación del sistema, finalizando con los recursos (tiempo, alcance y costo) necesarios para llevar a cabo el trabajo.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación consiste en diseñar un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional en la línea de empaque de producto terminado en una planta de producción de alimentos. El mismo servirá para ofrecer una mejor calidad de vida a los operarios del área, derivado de que actualmente los casos de operarios que padecen enfermedades ocupacionales van en aumento, al igual que los costos de operación. El sistema busca gestionar los riesgos actuales de seguridad y salud ocupacional, mejorando las prácticas y definiendo nuevos objetivos y procedimientos.

El proceso con el que trabaja actualmente la empresa en cuanto a temas de salud y seguridad ocupacional no llena los requerimientos de control y calidad, debido a que los casos de enfermedades ocupacionales en operarios van en aumento. Esto ha generado efectos negativos que producen: aumento en costos de la operación, mal clima laboral, baja productividad debida a las rotaciones, un ambiente de tensión entre los operarios, quienes están temerosos de la labor por el número de personas que padecen de este tipo de enfermedades, por lo cual la solución es mejorar la calidad de vida de los operarios a través de la reducción de enfermedades ocupacionales.

Se espera obtener como resultado principal la disminución de accidentes en tema de salud y seguridad ocupacional entre un 75 % a 85 %. Adicionalmente se tendrán otros beneficios con este diseño, entre estos es posible mencionar: ahorros significativos en costo de producción, ya que no se incurriría en gastos innecesarios de medicamentos, así mismo los niveles de rotación de personal descenderán y el clima organizacional del área de

producción mejorará. El sistema de salud y seguridad ocupacional estandarizará el proceso actual, mitigando los actos inseguros y reduciendo los riesgos a los que el operario se expone durante la labor, mejorando la calidad de vida de este.

El esquema de solución comprenderá la utilización de métodos de ingeniería. Como primera etapa se desarrollará el diseño del sistema de salud y seguridad ocupacional, en que se contemplará la recolección de datos a través de la observación del proceso actual. Tales datos serán utilizados para determinar las causas que producen los problemas de salud ocupacional en la línea de empaquetado. Posteriormente se evaluará el diseño del sistema utilizando métodos teóricos, ya que permiten profundizar en el conocimiento de las regularidades y cualidades esenciales del sistema de salud y seguridad ocupacional, así como de las líneas de empaquetado de producto. Por último, se entregará el diseño del sistema de salud y seguridad ocupacional, para de esta manera poderlo implementar. El diseño del sistema de salud y seguridad ocupacional es factible, ya que se cuenta con el ingreso al lugar donde se desarrolla el proceso, así como con las herramientas necesarias para desarrollar la investigación, computadora, calculadora y transporte. Los gastos y costos en los que se incurra para la investigación serán pagados por el investigador.

El primer capítulo de la investigación inicia con el marco teórico, el cual profundizará sobre las industrias procesadoras de alimentos y los procesos que la componen, los sistemas de salud y seguridad ocupacional y qué normas internacionales son las reguladoras de estas. En el segundo capítulo se desarrollará la investigación, se contemplará la recolección de datos que serán utilizados para determinar las causas que producen los problemas de salud ocupacional en la línea de empaquetado. En el tercer capítulo se presentarán

los resultados obtenidos durante la investigación, y el último capítulo será la discusión de resultados.

2. ANTECEDENTES

Contar con un sistema de salud ocupacional en una empresa es de vital importancia, ya que realiza distintos procesos con el fin de prevenir enfermedades ocupacionales identificando riesgos. Empleando el círculo de mejora continua (planear, hacer, verificar y actuar) se puede analizar el proceso para obtener información y puntos de mejora para tratar cada uno de los aspectos y generar una mejor calidad de vida en los colaboradores.

En lo que respecta al tema de investigación del diseño de un método de reducción de enfermedades ocupacionales, Aguilar (2005) utiliza el método científico para determinar las partes del cuerpo que mayor riesgo tienen de padecer enfermedades ocupacionales. Estas partes son mano, antebrazo, tobillo, hombro y pie, adicionalmente muestra los tratamientos más efectivos. Dichos tratamientos serán los que se utilizarán para el diseño del sistema de gestión y salud ocupacional. La información que ahí se encuentra facilita la comprensión de enfermedades ocupacionales.

Así mismo, Morillo Robles (2010) menciona las causas y consecuencias de las enfermedades musculoesqueléticas, utilizando el método científico determina que las enfermedades ocupacionales son causadas por las actividades repetitivas y la fuerza variable aplicada a cada tarea. Entre las consecuencias describe que las enfermedades más comunes son las enfermedades ocupacionales y su tiempo de recuperación es prologando, ya que el tendón debe encontrarse en reposo para que se pueda restaurar. Esta fuente será utilizada para fortalecer la propuesta de solución, para de esta

manera respaldar la importancia que tiene la prevención de las enfermedades musculoesqueléticas en los procesos repetitivos.

Por otra parte, Guerrero, Ugarriza e Ysidro (2017), en su investigación de asociación entre la fuerza y tenencia de objetos en la mano, utilizan el método exploratorio apoyado por métodos analíticos como análisis de tiempo para determinar la frecuencia y el tiempo de uso de objetos como el celular en la mano. Dicha herramienta será aplicada en la propuesta de solución, ya que a través de ella se logró determinar que existe fuerte asociación entre las enfermedades ocupacionales con la frecuencia de uso prolongado de productos o artículos en la mano.

Guio Caro y Meneses Yopez (2011), en la *Investigación de implementación de un sistema de gestión y salud ocupacional y seguridad industrial en unas bodegas*, hablan sobre cómo ha evolucionado el tema de salud y seguridad ocupacional y cómo en la actualidad posee gran injerencia dentro de la industria manufacturera. También hacen referencia a los beneficios que trae a la industria enfocar sus procesos a la salud y seguridad ocupacional y contar con un sistema que los respalde. Gracias a este enfoque se ha logrado: aumento en la productividad, disminución en los casos de ausentismo, capital humano con mejor actitud, mucho más tranquilo y, por último, aumento en el ritmo de producción. Dicha investigación será utilizada para la propuesta de solución, ya que ofrece un esquema de implementación estructurado.

Por otra parte, Ramos Flores (2007) menciona en su investigación factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral y que sirven para identificar y evaluar los factores de riesgo ergonómico que están repercutiendo en el desempeño laboral de los usuarios. Está demostrado que alrededor del 35 % de las enfermedades de difícil diagnóstico tienen su origen

en el trabajo. Las últimas recomendaciones de la UNESCO hacen especial énfasis en vigilar el medio ambiente, el mobiliario y las relaciones interpersonales en los centros de trabajo.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Actualmente dentro de la empresa productora de alimentos han aumentado los casos de enfermedades ocupacionales en los operarios.

3.1. Descripción del problema

En Latinoamérica las empresas productoras de alimentos han logrado mantener su crecimiento durante los últimos años, siendo líderes las industrias productoras de lácteos, carnes, boquitas y panadería. Derivado del crecimiento cada una de estas industrias ha duplicado e incluso triplicado sus operaciones, haciendo así que el seguimiento, control y capital humano sea parte fundamental de su sostenibilidad, ya que, paralelamente, al acelerarse el crecimiento también lo hacen sus procesos, generando así enfermedades ocupacionales. Se estima que en Latinoamérica alrededor de 317 millones de personas padecen de enfermedades ocupacionales, lo que ha generado alarma a la industria, la cual ya inicia a elaborar estrategias para prevenirlas. Una de las maneras más efectivas es crear nuevos sistemas para facilitar la gestión de la salud y seguridad ocupacional, ya que se debe garantizar el bienestar del capital humano.

Guatemala se une a esta tendencia caracterizándose por elaborar productos de alta calidad, dinámicos y de origen natural. Esto es posible en gran medida gracias a sus altos estándares de calidad, que ha conducido a las industrias alimenticias dentro del país a que busquen al mejor capital humano brindándoles las condiciones adecuadas para llevar a cabo su labor. Por ello en

los últimos años la salud y seguridad ocupacional ha tenido mayor auge ante la de demanda de las industrias por ofrecer condiciones laborales óptimas.

Lo expuesto con anterioridad facilita la comprensión del problema a resolver en la empresa productora de alimentos, ya que el proceso con el que trabaja actualmente la empresa en cuanto a temas de salud y seguridad ocupacional no llena los requerimientos de control y calidad, ya que los casos de enfermedades ocupacionales en operarios van en aumento. Derivado de ello se elaborará el diseño de un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional en la línea de empaque de producto terminado en una planta productora de alimentos.

3.2. Delimitación del problema

El trabajo de investigación se realizará en una empresa productora de alimentos en el Municipio de Guatemala del Departamento de Guatemala. El período de ejecución de la investigación será desde el mes de junio hasta abril del 2019.

3.3. Determinación del problema

El proceso con el que trabaja actualmente la empresa en cuanto a temas de salud y seguridad ocupacional no llena los requerimientos de control y calidad, ya que los casos de enfermedades ocupacionales en operarios van en aumento.

En el transcurso del 2018 ha habido 56 casos, confirmados por el médico de la empresa, de enfermedades ocupacionales en operarios de la línea de empaquetado de producto, derivado de los movimientos repetitivos que se dan

durante la jornada de doce horas, por lo cual se ha reducido la productividad de la planta de producción, pues existe sobrecarga en los operarios y aumento en los costos de operación.

3.4. Formulación del problema

3.4.1. Pregunta central

¿Cómo diseñar un eficiente sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional en el empaquetado de producto en una planta de producción de alimentos?

3.4.2. Preguntas auxiliares de investigación

- ¿Qué metodologías de levantamiento de información se utilizan para diseñar un eficiente sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional?
- ¿Cuál es la herramienta para el desarrollo de un eficiente diseño de un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional?
- ¿Cómo reducir el número de operarios que padecen enfermedades ocupacionales en el proceso de empaquetado de producto?

3.5. Viabilidad de la investigación

El diseño del sistema de salud y seguridad ocupacional es viable, ya que se cuenta con el ingreso al lugar donde se desarrolla el proceso, así como con las herramientas necesarias para llevar a cabo la investigación, computadora,

calculadora y transporte. Los gastos y costos en los que se incurra para la investigación serán cubiertos por el investigador.

3.6. Consecuencias de realizar la investigación

De realizarse:

- Disminución de accidentes en temas de salud y seguridad ocupacional entre un 75 % a 85 %.
- Ahorro en los costos de producción, ya que no se consumirán tantos medicamentos
- Reducción en los índices de rotación dentro de la planta de producción.

De no realizarse:

- Aumento de accidentes en tema de salud y seguridad ocupacional.
- Aumento en los costos de producción, ya que no se consumirán tantos medicamentos.
- Aumento en los índices de rotación dentro de la planta de producción.

4. JUSTIFICACIÓN

La línea de investigación con la que se relaciona el presente estudio es salud y seguridad ocupacional, ya que se busca mejorar la calidad de vida de los operarios que se encuentran dentro del proceso de empaquetado de boquitas, mediante el desarrollo de un sistema de salud y seguridad ocupacional. De esta forma disminuirán los costos de operación, mejorará el clima organizacional y se reducirán los casos de enfermedades ocupacionales dentro de la empresa.

El trabajo de investigación es de suma importancia porque sirve para ofrecer al proceso de empaquetado de producto una mejora, impactando de forma directa en la productividad del proceso de producción y contribuyendo a los operarios de la planta productora de alimentos a que tengan una mejor calidad de vida. Se realizará el seguimiento en las etapas del proceso de empaquetado, recepción, agrupación, cierre y entrega de producto empaquetado.

Los beneficios que obtendrá la productora de alimentos con el presente estudio son ahorro en costos por exceso de suspensiones, prevención de insatisfacción por parte de los colaboradores y mantener la productividad de la planta en los niveles más altos. Así mismo, aportará el desarrollo de una cultura orientada a la salud y seguridad ocupacional, para de esta forma elevar sus estándares a los más altos de la industria alimenticia.

La motivación del investigador de realizar el presente trabajo de investigación es el deseo de aportar a la empresa de alimentos soluciones

integrales que se acoplen a las necesidades para la optimización de recursos, mejoras en los procesos y la seguridad del recurso humano, garantizando el cumplimiento de las debidas normas de seguridad ocupacional que en Guatemala actualmente se encuentran establecidas, ya que dicho campo en los últimos años ha crecido exponencialmente, derivado de la importancia e impacto que genera dentro de las organizaciones.

5. OBJETIVOS

5.1. General

Diseñar un eficiente sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional en el empaquetado de producto en una planta de producción de alimentos.

5.2. Específicos

- Describir la metodología para el levantamiento de la información que servirá para diseñar un eficiente sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional.
- Establecer la herramienta para el desarrollo de un eficiente diseño de un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional.
- Establecer las medidas necesarias para reducir el número de operarios que padecen enfermedades ocupacionales en el proceso de empaquetado de producto.

6. NECESIDADES A CUBRIR Y ESQUEMA DE SOLUCIÓN

Con este estudio la principal necesidad que busca cubrirse en el aspecto laboral es la prevención de enfermedades ocupacionales en los operarios que enfardan boquitas posteriormente a su producción, así como los efectos colaterales que pueden llegar a afectar la productividad.

Para el desarrollo de esta investigación se usarán diferentes métodos y técnicas entre las cuales se pueden listar:

Inicialmente serán utilizados métodos que permiten la obtención y elaboración de los datos empíricos, es decir la recolección de datos a través de la observación y la entrevista al personal de operaciones, los cuales serán utilizados para determinar las causas que producen enfermedades ocupacionales durante el proceso de empaquetado de producto.

Por otra parte, serán utilizados métodos teóricos, ya que permiten profundizar en el conocimiento de las regularidades y cualidades esenciales. Esto será empleado en un análisis de tiempos y movimientos para identificar el origen de enfermedades ocupacionales.

Posteriormente se llevará a cabo el plan de trabajo para el diseño de un método para la gestión de salud y seguridad ocupacional en el empaquetado de producto, el cual se separará en las siguientes etapas:

- Primera etapa: realizar una revisión de la documentación que el departamento de seguridad ocupacional posea. Duración: 4 semanas.

- Segunda etapa: realizar visitas a planta para observar las distintas actividades y el proceso de empaquetado que se realiza en la línea de producción de alimentos. Duración: 5 semanas.
- Tercera etapa: se realizará la toma de tiempos y movimientos que se desarrollan dentro de la línea de empaquetado de boquitas de la planta de producción. Duración: 4 semanas.
- Cuarta etapa: análisis de información y creación de propuesta de solución para el desarrollo de un sistema de seguridad ocupacional. Duración: 6 semanas.
- Quinta etapa: evaluación del sistema de seguridad ocupacional creado. Duración: 4 semanas.

7. MARCO TEÓRICO

7.1. Industria alimentaria

Para comprender el concepto de industria alimentaria se debe analizar las palabras que la componen. Industria se define como: “conjunto de operaciones materiales ejecutadas para la obtención, transformación o transporte de uno o varios productos naturales” (Real Academia Española, 2018). Por su parte, alimentaria se define como “perteneciente o relativo a la alimentación”. (Real Academia Española, 2018).

Otra definición de industria alimentaria es: sector de la producción industrial que tiene el objetivo de transformar y conservar materiales y productos diversos destinados a la alimentación, utilizando como materia prima en su gran mayoría productos agrícolas y ganaderos, incluyendo las piscifactorías o granjas de peces, regularmente este tipo de productos se nombran semielaborados, ya que deben ser preparados previamente por otras industrias. (Editorial Planeta S.A., 2014)

Reforzando lo anterior, la industria alimentaria “comprende el conjunto de actividades industriales enfocadas al tratamiento, transformación, preparación, conservación y envasado de productos alimenticios”. (Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, 2019). Para ello se utilizan materias primas de origen animal o vegetal.

Desde la Revolución Industrial la fabricación de alimentos inició a desarrollarse como un conjunto de procesos destinados a crear productos

alimenticios, utilizando materias primas de origen vegetal o animal. Los procesos involucrados son la manipulación, transformación, preparación, conservación y empaquetado o envasado del producto alimenticio. Conforme el tiempo transcurre cobra mayor importancia en todas las sociedades del mundo, derivado de las cantidades que hoy se producen y facilitando su adquisición y consumo.

7.2. Procesos de la industria de alimentaria

Proceso es el “conjunto de las fases sucesivas de un fenómeno natural o de una operación artificial” (Real Academia Española, 2018). Complementando las definiciones de industria alimentaria presentadas anteriormente, cuando se hace referencia a los procesos de la industria de alimentos se entiende que son las fases o actividades que la conforman (Real Academia Española, 2018).

Desde otra perspectiva, en un sentido lógico y literal, cuando se habla de procesos se hace referencia a acciones coordinadas para producir un fin, independientemente si se hace referencia a producción, calidad o algún otro aspecto. Todo proceso da lugar a la existencia de un procedimiento que fortalece la coordinación de acciones que a su vez permiten el análisis de cualquier proceso de una forma documental.

Los procesos de la industria alimentaria son un conjunto de actividades planificadas que generan un cambio en la materia prima, para que esto suceda se debe contar con la participación de un número de personas y recursos coordinados para lograr el objetivo deseado, este objetivo es previamente definido: satisfacer a los clientes y otros grupos de interés. (Universidad de Jaén, 1998)

Las actividades generales que forman parte de la industria de alimentos en la actualidad son:

- Almacenamiento
- Extracción
- Fabricación
- Empaquetado

Analizando cada uno de los conceptos que conforman la industria de alimentos, se concluye que son: cada una de las fases que necesita la industria manufacturera de alimentos para lograr obtener, transformar, almacenar y distribuir productos con altos estándares de calidad y aptos para el consumo humano. Es sumamente importante conocerlos, ya que de lo contrario no se podría determinar oportunidades de mejora en estos y el análisis a realizar pierde el enfoque. Por esto se detallará cada fase que forma parte de la creación de productos alimenticios. Entre los procesos más importantes se encuentran:

7.2.1. Almacenamiento

Almacenar es “reunir, guardar o registrar en cantidad algo” (Real Academia Española, 2018). Dentro de la industria alimentaria es sumamente importante, pues es el primer proceso al que la materia prima se somete.

El almacenamiento puede ser de productos terminados o bien de materia prima, en este caso se hace referencia al almacenamiento de materia prima, el cual es primordial para las industrias alimentarias, ya que permite reducir los costos de producción al comprar a futuro las materias primas, y a su vez

garantiza la disponibilidad del producto al momento de iniciar con la fabricación del producto deseado.

Cada materia prima en la industria requiere de cuidados distintos, por lo tanto el proceso de almacenamiento dependerá de la naturaleza de esta, regularmente la materia prima puede ser: líquida, sólida o semisólida. Con base en ello se determinará cuál es el mejor método de almacenaje, entre los más comunes están la conservación y envasado. Al analizar cada una de las variables mencionadas se deben elegir y adecuar las instalaciones para garantizar la preservación de la materia prima y así trasladarse al área de extracción, cuidando que la inocuidad no se vea afectada bajo ninguna circunstancia, pues el almacenaje es un proceso clave.

7.2.2. Extracción

Extracción se define como “acción y efecto de extraer” (Real Academia Española, 2018), sin embargo, para una mejor comprensión del concepto, la RAE define el verbo extraer como sacar, o bien, poner fuera de su lugar de origen a algo.

En la industria alimentaria el proceso de extracción es utilizado para descomponer la materia prima en subproductos, para ello existen diversos métodos entre los que se encuentran: trituración, machacado, molienda, extracción por calor, secado y filtrado. Estas operaciones preparan la materia prima para que pueda ser procesada dentro del proceso de fabricación.

7.2.3. Fabricación

Fabricación es la acción de fabricar que a su vez se traduce en elaborar o transformar objetos en serie, utilizando medios mecánicos o manuales según sea el caso, según la RAE. Por lo tanto, ampliando el concepto el proceso de fabricación son las operaciones necesarias para crear alimentos aptos para el consumo, cada proceso de fabricación puede ser sumamente diverso y depende de cada industria, entre los procesos más comunes para fabricar alimentos están: fermentación, cocción, deshidratación y destilación.

Cada proceso está destinado para un tipo de industria específica, la fermentación es utilizada por la industria de bebidas alcohólicas y fabricación de quesos. La cocción es utilizada en industrias de productos enlatados o bien en la industria de conservación de carne, pescado, verduras, entre otros; además es la principal forma de producir boquitas. Por último está el proceso de secado, que es comúnmente utilizado para industrias cafetaleras o bien productoras de té.

7.2.4. Empaquetado

Cuando se habla de empaquetar, usualmente se asocia con envoltura y protección, ambas relaciones son correctas, ya que la Real Academia Española define empaquetar como hacer paquetes y efectivamente un paquete es un envoltorio correctamente colocado. Adicionalmente, entre otras definiciones de la RAE, menciona que empaquetar es acomodar adecuadamente paquetes dentro de un envoltorio mayor. (Real Academia Española, 2018).

Desde una perspectiva industrial, el empaquetado del producto es la introducción del producto final en su presentación comercial, este tiene varios

propósitos, entre los cuales es posible mencionar: seguridad durante su transporte a los puntos de distribución o venta, facilitar la manipulación del producto y lograr atraer al comprador, para así lograr su venta.

7.3. Seguridad ocupacional

Seguridad es estar “libre y exento de riesgo”, mientras ocupacional es “perteneiente o relativo a la ocupación laboral”, por lo tanto, seguridad ocupacional se puede definir como las acciones necesarias para mitigar el riesgo del lugar en el cual se labora. (Real Academia Española, 2018)

La seguridad ocupacional vela por la “protección del trabajador contra enfermedades, sean o no profesionales, y contra los accidentes del trabajo. Es un elemento fundamental de la justicia social, ya que apoya a garantizar unas condiciones decentes de trabajo y un medio ambiente de trabajo seguro y saludable”. (Organización Internacional del Trabajo, 2008)

Abonado a lo mencionado anteriormente, según Mejía (2009), “la seguridad ocupacional es la prevención de accidentes de trabajo y el control de los riesgos que el ámbito laboral puede ocasionar, todo ello para lograr un bienestar en colaboradores” (pág. 18). El tema de la seguridad ocupacional ha cobrado mucha importancia durante los últimos años y hoy por hoy las organizaciones ya ven la implementación de sistemas para el manejo de la seguridad ocupacional como una inversión y no como un gasto, como anteriormente se le veía.

Se debe tener claro que en la actualidad la seguridad ocupacional es ya parte de la industria, ya que permite minimizar los riesgos que se encuentran dentro del área de trabajo. La gestión correcta de la seguridad ocupacional es

clave para ofrecer bienestar físico, mental y social al capital humano de la organización y así garantizar la productividad de este, para a su vez fortalecer la competitividad de las organizaciones que adoptan las prácticas.

7.3.1. Accidente

Un accidente es un “suceso eventual que altera el orden regular de las cosas” (Real Academia Española, 2018). Glizer (1993) amplía el concepto anterior, definiendo accidente como “algo que sucede por casualidad o fortuitamente” (pág. 25), sin embargo se le define de dicha manera ya que es un fenómeno del cual se ignora su causa, esto ha producido que, al desconocer los precedentes de un fenómeno cualquiera, se le llame accidente a algo que no lo es realmente.

Para que un accidente sea considerado como tal, debe contar con las siguientes características:

- Falta de intencionalidad: un suceso para ser considerado accidente no resulta de la voluntad consciente de una persona.
- Consecuencias: todo accidente es seguido por daños ya sea materiales, personales o bien pérdida de tiempo.

En el ámbito laboral accidente es un acontecimiento inesperado dentro del área de trabajo que altera la actividad diaria de un colaborador generando a este un daño (Falagán Rojo, Canga Alonso, Ferrer Piñol, & Fernández Quintana, 2000). Se debe tener claro que los accidentes en el ámbito laboral se pueden mitigar a través de acciones, métodos, procedimientos y estrategias

que se moldean a cada proceso que la empresa realiza, logrando así disminuir los niveles de riesgo para que sean tolerables.

Todo accidente es un evento no deseado que entorpece la operación en el día a día, ya sea dentro de una empresa o fuera de ella. Se caracteriza por ser involuntario y por tener un impacto sobre las víctimas que lo padecen, dicho impacto puede ser directo o indirecto, o bien personal o material. No se pueden evitar por completo, solo se puede tomar acción para su reducción a través de diversos métodos o sistemas.

Antes de tomar acciones preventivas para evitar cualquier tipo de accidente de trabajo se deben identificar las posibles causas, para poder determinar las causas se debe realizar un análisis, este por lo general debe ser del macroentorno a las funciones realizadas por el trabajador. (Navarro, 2014).

Determinar las principales razones por las que los colaboradores realizan actos inseguros permite definir de mejor forma las posibles fuentes de riesgo, se debe contar con análisis de riesgos dentro del área de trabajo y así evitar que el personal se exponga a situaciones que pongan en peligro su vida. A dichas razones se les conocen como causas básicas de accidentes o bien generales. Cuando se habla de causas generales, comúnmente se agrupan en dos grandes categorías, dichas categorías son comúnmente utilizadas en el medio. Según Navarro (2014), estas causas se atribuyen a:

Tabla I. **Causas generales**

Las personas	El entorno
Espacio limitado para llevar a cabo sus actividades diarias.	Falta de cuidado o mantenimiento del ambiente laboral.
No posee conocimiento en procesos y procedimientos del área de trabajo.	Señalización nula o escasa dentro de las instalaciones.
No cuenta con las habilidades requeridas para desempeñar sus funciones.	Herramientas y materiales no adecuados para desarrollar sus actividades.

Fuente: elaboración propia.

7.3.2. Prevención de riesgos

La definición de riesgo es “Contingencia o proximidad de un daño” (Real Academia Española, 2018), mientras que prevención es “preparación y disposición que se hace anticipadamente para evitar un riesgo o ejecutar algo” (Real Academia Española, 2018). Uniendo ambos conceptos se dice que la prevención de riesgos es el análisis del entorno laboral cuyo objetivo primordial es “anticiparse a los posibles sucesos no deseados, con el fin de tomar medidas oportunas” (Romero, 2004). Por lo tanto, es de suma importancia que el análisis a realizar debe ser integral (metodología, procesos, cultura y capital humano), todo ello para mitigar, en la medida de lo posible, cualquier riesgo potencial que se encuentre dentro de los alrededores.

Los riesgos son cuantitativos, derivado de que generan un nivel de daño y derivado a su vez de un nivel de riesgo que se determina al conocer la fuente, por tener estas características el riesgo es cuantitativo, por ende se puede prevenir. (C. Díaz, 1996). Se agrupan los elementos de riesgos de forma generalizada en tres clases:

- Elementos del entorno
- Elementos del trabajo
- Elementos del método

Agruparlos facilita su detección y a su vez permite crear acciones para prevenir accidentes de trabajo, sin embargo, para realizar una mitigación de riesgos integral son implementados los sistemas.

7.4. Sistema de seguridad ocupacional

Usualmente se define sistema como “conjunto de reglas o principios sobre una materia racionalmente enlazados entre sí” (Real Academia Española, 2018), mientras que seguridad ocupacional se define como el servicio encargado de velar por la seguridad de una persona dentro de una organización. (Real Academia Española, 2018).

Montero Martínez (2016) expone la importancia de contar con un sistema de seguridad ocupacional debatiendo la vaga creencia que actualmente se tiene dentro de la industria, la cual expresa que “la seguridad ocupacional afecta la productividad” (pág. 22), y argumenta que no se puede esperar obtener altos niveles de productividad sin antes contar con un sistema de seguridad derivado que al manejar un estándar de calidad en el rubro impacta directamente en el valor agregado de la organización y los procesos que esta realiza.

Reforzando lo mencionado anteriormente, históricamente hablando la seguridad ocupacional fue mutando en conjunto con la industria y se fue especializando conforme la industria fue sistematizando el trabajo, incluyendo sistemas de producción, lo cual a su vez generó mayor organización en temas de limpieza y seguridad. A pesar de las necesidades demandadas por la

industria las limitantes siempre han estado presentes, especialmente dos factores: el técnico y el económico, sin embargo, la importancia a la seguridad ocupacional fue en aumento conforme la productividad lo demandaba, por dicha razón fue que se logró sistematizar. (Gallegos Arias, 2012).

Basado en lo mencionado es posible decir que un sistema de seguridad ocupacional es un conjunto de actividades integradas en proceso continuo que genera las condiciones ideales para trabajar de manera más ordenada y eficaz, lo cual apoya a reducir los riesgos y accidentes a través de un ciclo de mejora continua. Entre los sistemas más reconocidos se encuentran:

7.4.1. Norma OHSAS 18001

El origen de todo sistema son las directrices y normas que lo conforman, toda norma es creada por instituciones mundialmente conocidas, para su desarrollo es necesario un grupo multidisciplinario que la elabore, posteriormente es lanzada y dependerá de la industria si es o no adoptada y popularizada. La Norma OHSAS 18001 es una de las primeras normas lanzadas para gestionar de forma adecuada la seguridad ocupacional.

Derivado del crecimiento de la actividad industrial a nivel mundial se han diversificados los riesgos para los trabajadores, alguno de estos leves, otros graves e incluso mortales. Como consecuencia de esta realidad y respondiendo a la demanda social, para regular y mitigar los riesgos dentro de la industria se inició con la creación de la serie OHSAS 18001:1999. Este normativo es publicado por el British Standards Institute (BSI). Palomino y Rivero Sánchez (2006) detallan la razón de ser de la norma, la cual es brindar a las industrias parámetros para iniciar con la creación de su sistema de seguridad ocupacional, dicho normativo servirá para contemplar las mejores prácticas para determinar

riesgos laborales y los requerimientos a evaluar en términos legales, todo ello para normalizar las prácticas seguras dentro de cualquier industria, de tal manera que la seguridad ocupacional se adoptará como un conjunto de buenas prácticas.

7.4.2. Norma ISO 45001

ISO significa “igual” (Real Academia Española, 2018), debido a eso se entiende que la Organización Internacional para la Estandarización busca normalizar los procesos enfocándolos a determinado objetivo, con lo cual las organizaciones que adopten dicho estándar garanticen su proceso con estándares mundiales.

Abordando desde una perspectiva más amplia, la ISO 45001 es la responsable de detallar los requerimientos para establecer en una industria un sistema de gestión de salud y seguridad ocupacional, sin embargo no se limita a solo definir criterios sino brinda una guía para sacar el mejor provecho a la información que se encuentra en ella. Todo lo anterior tiene como objetivo brindar ambientes cómodos y seguros para desempeñar la labor diaria, a su vez genera beneficios como la reducción de accidentes, prevención de riesgos y aumento del desempeño. (Organización Internacional de Normalización, 2018).

La necesidad de que la Organización Internacional para la Estandarización se enfoque en los sistemas de seguridad ocupacional se deriva del crecimiento macroeconómico que han sufrido las industrias alrededor del mundo, este crecimiento aumentó considerablemente el riesgo en el trabajo y ha creado nuevos riesgos debido a la incorporación de nuevas tecnologías. Por dicha razón fue creada la norma ISO 45001, para ser usada en el diseño de procesos

que permitan a las organizaciones prever riesgos y efectos indeseados. (Darabont, Moraru, Antonov, & Bejinariu, 2017).

Entre los principales beneficios que la norma ofrece a las organizaciones que adoptan las buenas prácticas están:

- Mejor calidad de vida a colaboradores: facilita la detección de riesgos, brinda un ambiente de trabajo agradable y adecuado, reduce problemas de salud, detecta riesgos con mayor velocidad y aumenta la productividad en el trabajo
- Fomenta la cultura de prevención: permite a todo colaborador formar parte de la seguridad de sus compañeros a través de un enfoque de prevención y acción ante situaciones inseguras, esto para aumentar la seguridad del personal y agilizar la detección de riesgos estableciendo planes de mitigación.
- Aporta a la responsabilidad social empresarial: contar con un sistema de gestión de seguridad ocupacional mejora ampliamente las posibilidades de una organización de sobresalir, ya que hoy por hoy es considerado una ventaja competitiva en la industria.

8. PROPUESTA DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

LISTA DE SÍMBOLOS

GLOSARIO

RESUMEN

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS

ORIENTADORAS

OBJETIVOS

INTRODUCCIÓN

1. MARCO TEÓRICO

- 1.1. Industria procesadora de alimentos
- 1.2. Procesos que conforman la industria de alimentos
 - 1.2.1. Procesos de fabricación
 - 1.2.2. Procesos de manipulación
 - 1.2.3. Procesos de almacenamiento
 - 1.2.4. Procesos de extracción
 - 1.2.5. Procesos de elaboración
 - 1.2.6. Procesos de conservación
- 1.3. Seguridad ocupacional
- 1.4. Definición de accidente
 - 1.4.1. Factores de los accidentes
 - 1.4.1.1. Fuente
 - 1.4.1.2. Agente
 - 1.4.1.3. Tipo
 - 1.4.1.4. Causas

1.5. Normas regulatorias de la seguridad ocupacional

1.5.1. Norma OHSAS 18001

1.5.2. Norma ISO 45001

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

9. METODOLOGIA

9.1. Diseño

El presente diseño de investigación es no experimental porque no se utilizarán ensayos de laboratorio para determinar información a ser utilizada en el proyecto planteado y tampoco se manipulan variables en laboratorio.

9.2. Tipo de estudio

El presente estudio de investigación es de tipo descriptivo, porque se tiene disponible la documentación que soporta el proceso que se lleva a cabo durante el empaquetado de producto. Esto contribuirá para el desarrollo de la investigación. A su vez el presente estudio de investigación es de tipo transversal, pues el mismo está delimitado en tiempo, ya que posee una fecha de inicio y una fecha de finalización.

9.3. Alcance

Desde la perspectiva del estudio de investigación se aportará a la empresa propuestas razonables y viables para la reducción de casos de enfermedades ocupacionales, de esta forma aumentará la productividad de la planta y la satisfacción del personal, generando mayor competitividad a la empresa.

Para determinar la información necesaria para la reducción de casos de enfermedades ocupacionales de la presente investigación se usará el método científico en tres fases:

- Indagadora: se utilizará a través de los procesos de recolección de información directamente de todos los colaboradores que tienen contacto directo con el producto, como fuentes primarias donde se obtendrá información que permita diagnosticar la situación actual del proceso. También, como fuentes secundarias, los libros y textos existentes enfocados a la calidad de procesos, gestión de servicios, servicio al cliente y operaciones.
- Demostrativa: con esta fase se demostrará la validez de las propuestas establecidas en esta investigación y si los datos corresponden a la realidad, mediante una comparación entre los elementos teóricos y prácticos por medio de la investigación de campo.
- Expositiva: se utilizará esta fase por medio de la presentación del informe final detallando los hallazgos, conclusiones y recomendaciones.

9.4. Enfoque

La siguiente investigación es de enfoque mixto por las siguientes razones:

- Cuantitativo: porque se utiliza la medición de variables para el control del proceso, la evaluación y medición del comportamiento de la gestión.
- Cualitativo: porque utiliza la revisión documental cuando se investiga antecedentes del problema y marco teórico relacionado.

9.5. Fases de investigación

El proceso para cumplir con los objetivos de la investigación debe llevarse a cabo de la siguiente manera:

- Fase 1: responde a la revisión documental para realizar la investigación de antecedentes del problema y marco teórico relacionado al mismo.
- Fase 2: se procederá a realizar una visita a la planta de producción para conocer el proceso de empaquetado de producto. Se realizará una entrevista al Gerente de Seguridad e Higiene Industrial, así como al doctor que atiende a los operarios.

Posterior a ello se realizará toma de tiempos y movimiento, ya que de esta manera se podrá conocer de primera instancia el proceso. Para esto se calculó el tamaño de muestra con una población de 15 operarios de la línea de producción:

Tabla II. **Toma de tiempos y movimiento**

Tipo de indicador	Servicios	¿Qué mide?
Tamaño de muestra conociendo la población	Operarios de línea de producción	La muestra necesaria para realizar el estudio de tiempo y movimientos
$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N - 1) + Z^2 \times p \times q}$		
$n = \frac{15 \times 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95}{0.05^2 \times (15 - 1) + 1.96^2 \times 0.05 \times 0.95} = 12.58 \cong 13$		

Fuente: elaboración propia.

Se debe tener presente que para el 95 % de confianza la muestra es de 13 operadores.

- Fase 3: se realizará un análisis de resultados, mediante diagramas y gráficas que describan el comportamiento del tiempo medio por operador.
- Fase 4: posterior a los resultados obtenidos del análisis se evaluará la propuesta adecuada del sistema de seguridad ocupacional para prevenir las enfermedades ocupacionales en los operarios del proceso de empaquetado de boquitas en la planta de producción.

9.6. Variables e indicadores

El siguiente estudio tiene enfoque cualitativo y cuantitativo y se delimita a través de las variables de la tabla.

Tabla III. **Variables e indicadores**

Variables			
Objetivo	Variable	Indicador	Formula
Identificar cual es tiempo medio que lleva a un operador enfardar las tiras respectivas por bolsa	# de actividades del proceso tiempo por actividad número de ciclos del proceso al día	Tiempo medio del proceso	Sumatoria del tiempo total de los ciclos del proceso / número de ciclos procesos terminados
Cantidad de fardos que se logró sacar en una jornada laboral	Fardos de boquitas por día	Promedios de fardos al día	Fardos realizados durante el día/ horas de la jornada laboral
El tiempo mal utilizado por parte de los operadores	Cantidad de pausas durante la jornada	Tiempo de ocio	Tiempo no laborado * horas laborales
Medir cuanto se apega los fardos producidos con la meta establecida por la organización	Fardos de boquitas por día	productividad del día	Fardos producidos por día / meta producción diaria

Fuente: elaboración propia.

10. TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

Se utilizará técnicas de la estadística descriptiva como:

- Determinación de indicadores estadísticos para el análisis de la información como la media, mediana, desviación estándar, entre otros.

Figura 1. **Fórmula para datos**

Fórmula para media, mediana, moda y desviación estándar para datos < 30.

Tipo de indicador	Formula	¿Qué mide?
Media aritmética	$X = \frac{\sum X}{N}$	Media aritmética
Mediana	$Md = \frac{N + 1}{2}$	Mediana
Moda	<i>Mo. el dato mas frecuente</i>	Moda
Desviación estándar	$\sqrt{\frac{\sum (X - Md)(X - Md)}{N}}$	Desviación estándar

Fuente: elaboración propia.

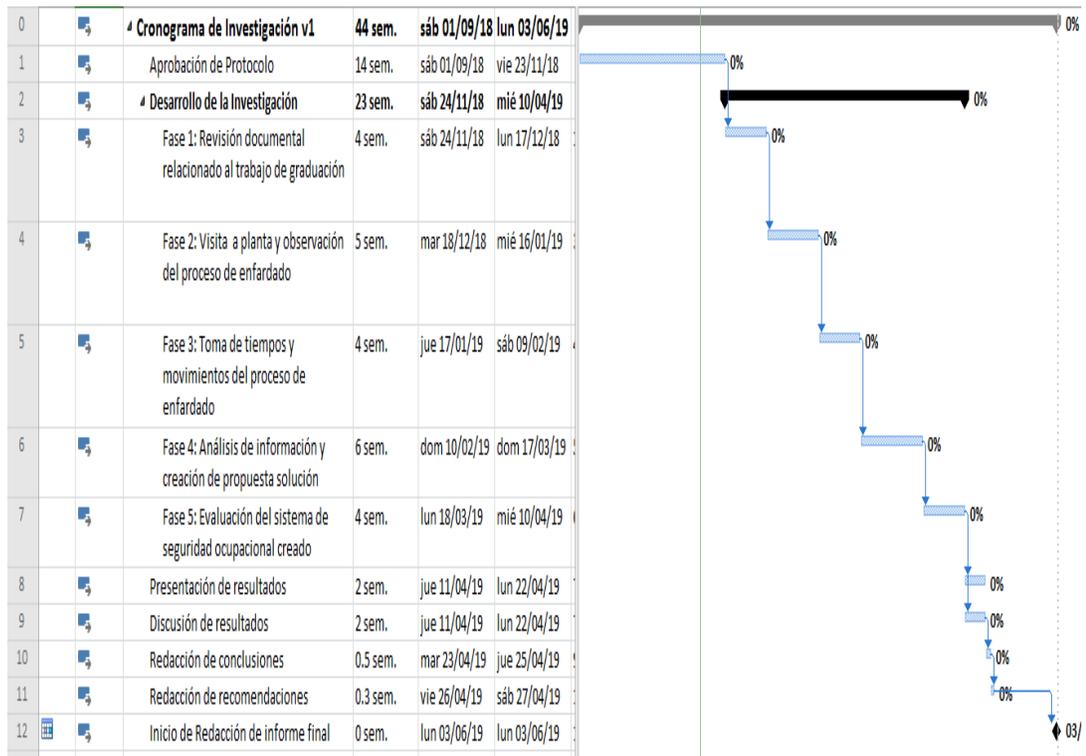
- Gráficas de líneas: ya que se pretende mostrar la relación entre dos variables cuantitativas, el cumplimiento de la meta diaria de empaquetado versus el tiempo de ocio por parte de los operadores,

tiempo promedio del proceso versus fardos producidos por día. En el eje horizontal (x) se graficará la variable independiente en el eje vertical (y).

- Gráficas circulares: denominadas también gráficas de pastel, se utilizarán para mostrar porcentajes y proporciones en los resultados del género de operarios afectados por las enfermedades ocupacionales.
- Diagrama de Ishikawa: servirá para visualizar las causas que producen las enfermedades ocupacionales en el proceso de empaquetado de producto en una representación gráfica, con lo cual se obtiene una herramienta de la gestión de la calidad para la toma de decisiones.
- Diagrama de flujo de procesos: para determinar de forma gráfica las actividades del proceso, los participantes y la secuencia del proceso de empaquetado de producto.

11. CRONOGRAMA

Figura 2. Cronograma de investigación



Fuente: elaboración propia.

12. FACTIBILIDAD DEL ESTUDIO

El trabajo de investigación es factible porque se cuenta con los recursos necesarios para ejecutar cada una de sus fases y cumplir con los objetivos propuestos. La planta de alimentos autoriza la ejecución del presente trabajo de investigación, proporcionando los recursos:

- Humanos: personal a disposición para realizar las tareas requeridas en la investigación.
- Tecnológicos: sistema de control y equipo de medición para la observación del comportamiento de variables, y acceso a Internet.
- Información: acceso a la información requerida en la investigación con el compromiso de respetar los derechos de propiedad.
- Equipo e infraestructura: la utilización de los equipos de informática y mobiliario dentro de la empresa, así como la infraestructura que permita la realización de la investigación.

El recurso financiero necesario para realizar la investigación será aportado por el investigador.

Tabla IV. Recursos financieros

Núm.	Recurso	Descripción del gasto	Monto	%
1	Humano	Tiempo propio de inversión	Q 8 000,00	44 %
2	Humano	Asesor de campo de trabajo de investigación	Q 2 500,00	14 %
3	Material	Papelería y útiles	Q 1 500,00	9 %
4	Transporte	Consumo de combustible y depreciación de vehículo	Q 3 000,00	16 %
5	Alimentación	Alimentación	Q 1 800,00	10 %
6	Tecnológico	Internet	Q 455,70	2 %
7	Varios	Imprevistos (5 %)	Q 918,75	5 %
Total			Q 18 374,45	100 %

Fuente: elaboración propia.

13. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguilar, L. C. (2005). *Investigación de traumatismos y tendinitis de las articulaciones*. Offarm: farmacia y sociedad, 60-68.
2. C. Díaz, J. M. (1996). *Técnicas de prevención de riesgos laborales: seguridad e higiene del trabajo*. Tebar.
3. Castillo Moyano, G. I.; Espinoza Hernández, P. R. (2010). *Propuesta para la aplicación del Sistema de Seguridad y Salud del Trabajo (SGSST) en La Tapicería COLINEAL*. Cuenca, Ecuador: Universidad Politécnica Salesiana.
4. Darabont, D. C.; Moraru, R. I.; Antonov, A. E.; Bejinariu, C. (2017). *Managing new and emerging risks in the context of ISO 45001 standard*. Calitatea, 11.
5. Dávila Maldonado, C. F. (2012). *Diseño de un sistema de gestión de prevención de riesgos laborales en la operatividad de la distribución del área urbana de concesión de la Empresa Eléctrica Quito*. Quito, Loja, Ecuador: Universidad Técnica Particular de Loja.
6. Editorial Planeta S. A. (2014). *Industria alimentaria, la revolución de la comida*. Recuperado de <http://espasa.planetasaber.com/theworld/gats/article/default.asp?pk=841&art=59>.

7. Falagán Rojo, M. J.; Canga Alonso, A.; Ferrer Piñol, P.; Fernández Quintana, J. M. (2000). *Manual básico de prevención de riesgos laborales*. Oviedo: Sociedad Asturiana de Medicina y Seguridad en el Trabajo y Fundación de Médicos de Asturias.
8. Gallegos Arias, W. L. (2012). *Revisión histórica de la salud ocupacional y la seguridad industrial industrial*. Revista Cubana de Salud y Trabajo, 45-52.
9. Glizer, D. I. (1993). *Prevención de accidentes y lesiones*. Organización Panamericana de la Salud.
10. Guerrero Hernández, L. M.; Ugarriza Rodríguez, L. I.; Ysidro Tarazona, A. P. (2017). *Asociación entre los trastornos músculo-esqueléticos, Tendinitis de Quervain y tendencia del smartphone en pobladores de la comunidad cristiana*. Lima: Facultad de Ciencias de la Salud.
11. Guio Caro, Z. E.; Meneses Yopez, O. (2011). *Implementación de un sistema de gestión de salud ocupacional y seguridad industrial en las bodegas atemco LTDA IPIALES*. Medellín: Universidad CES.
12. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2019). *Industria alimentaria, sectores basados en recursos biológicos*. Recuperado de. <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo3/67.pdf>.
13. Juhling, D. J. (2015). *Estadísticas de accidentes eléctricos*. Köln, Alemania: Oficina del Comité de Elctricidad de la AISS.

14. Mejía, R. F. (2009). *Seguridad ocupacional*. Ecoe Ediciones.
15. Montero Martínez, R. (2016). *Relación entre el Lean Manufacturing y la seguridad y salud ocupacional*. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=375851163007>.
16. Morillo Robles, M. (2010). *Incidencia de tendinitis de muñeca en una florícola de tabacundo*. Quito: Universidad San Francisco De Quito.
17. Navarro, F. (2014). *Accidentes de trabajo. Causas básicas*. Revista Digital INESEM, 1.
18. Organización Internacional de Normalización. (2018). *Norma ISO 45001*. En español.
19. Organización Internacional del Trabajo. (2008). *Conferencia internacional del trabajo*. Recuperado de https://www.ilo.org/wcmsp5/groups/public/---ed_norm/---relconf/documents/meetingdocument/wcms_103489.pdf.
20. Palomino, A. E.; Rivero Sánchez, J. M. (2006). *La Norma OHSAS 18001: utilidad y aplicación práctica*. Fundación Confemetal.
21. Ramos Flores, A. C. (2007). *Estudio de factores de riesgo ergonómico que afectan el desempeño laboral de usuarios de equipo de cómputo de una institución educativa*. México: Escuela Nacional de Medicina y Homeopatía.

22. Real Academia Española. (2018). *Diccionario de la lengua española*. Recuperado de <https://dle.rae.es/?w=diccionario>.
23. Romero, J. C. (2004). *Método de evaluación de riesgos laborales*. Díaz de Santos.
24. Universidad de Jaén. (1998). *Criterio 5; procesos*. Recuperado de https://www.ujaen.es/servicios/archivo/sites/servicio_archivo/files/uploads/Calidad/Criterio5.pdf.

Apéndice 2. Matriz de coherencia

Formulación del problema	Objetivo	Variables	Indicadores	Técnicas e Instrumentos	Metodología
¿Cómo diseñar el método para la gestión de salud y seguridad ocupacional en el empaquetado de producto en una planta de producción de alimentos?	•Diseñar un método para la gestión de salud y seguridad ocupacional en el empaquetado de producto en una planta de producción de alimentos.				
¿Cuál es la metodología correcta para identificar los requerimientos necesarios para que el empaquetado de producto cumpla con las normas de seguridad ocupacional?	•Definir la metodología correcta para identificar los requerimientos necesarios para que el empaquetado de producto cumpla con las normas de seguridad ocupacional.		Sumatoria del tiempo total de los ciclos del proceso / número de ciclos de procesos terminados	Las técnicas e instrumentos para la investigación se realizarán con recopilación de datos, para la obtención de información se realizarán visitas a la planta de producción de alimentos para verificar el proceso e identificar las posibles soluciones.	La metodología a utilizar se basará en investigación teórica utilizando distintas herramientas investigativas para determinar la mejor solución del problema.
¿Cuál es la metodología adecuada para llevar a cabo el empaquetado de producto cumpliendo las normas de seguridad ocupacional respectivas?	Determinar cómo reducir el riesgo de seguridad ocupacional del empaquetado de producto.	TM= Tiempo medio del proceso FBH= Fardos de boquitas por día TO= Tiempo de ocio PD = Productividad del día	Fardos realizados durante el día/ horas de la jornada laboral Tiempo no laborado/hora		
¿Cómo medir la eficiencia del empaquetado de producto ya regulado con las normas de seguridad ocupacional apropiadas?	Definir la metodología adecuada para llevar a cabo el empaquetado de producto cumpliendo las normas de seguridad ocupacional respectivas.		Fardos producidos por día / meta producción diaria		
¿La meta diaria del proceso de empaquetado de boquitas afecta al operario durante la jornada laboral?	Diseñar los indicadores para medir la eficiencia del empaquetado de producto ya regulado con las normas de seguridad ocupacional apropiadas.				

Fuente: elaboración propia.