



Universidad de San Carlos de Guatemala
Facultad de Ingeniería
Escuela de Estudios de Posgrado
Maestría en Gestión Industrial

**SISTEMA DE GESTIÓN DE OPERACIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS Y
ACCIDENTES SEGÚN NORMA ISO 45001 Y SU REPERCUSIÓN EN LOS INDICADORES
PRODUCTIVOS EN UNA FÁBRICA DE CALZADO INDUSTRIAL**

Ing. Diego José David Fuentes Alonzo

Asesorado por la M.A. Inga. Kresly Carlota Aguirre Chinchilla

Guatemala, octubre de 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**SISTEMA DE GESTIÓN DE OPERACIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS Y
ACCIDENTES SEGÚN NORMA ISO 45001 Y SU REPERCUSIÓN EN LOS INDICADORES
PRODUCTIVOS EN UNA FÁBRICA DE CALZADO INDUSTRIAL**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA

FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

ING. DIEGO JOSÉ DAVID FUENTES ALONZO

ASESORADO POR LA M.A. INGA. KRESLY CARLOTA AGUIRRE

CHINCHILLA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
MAESTRO EN GESTIÓN INDUSTRIAL

GUATEMALA, OCTUBRE DE 2023

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a.i.)
VOCAL II	Ing. Mario Renato Escobedo Martínez
VOCAL III	Ing. José Milton de León Bran
VOCAL IV	Ing. Kevin Vladimir Cruz Lorente
VOCAL V	Br. Fernando José Paz González
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. José Francisco Gómez Rivera (a.i.)
EXAMINADORA	Mtra. Inga. Aurelia Anabela Córdoba Estrada
EXAMINADORA	Mtra. Inga. Ericka Nathalie López Torres
EXAMINADOR	Mtro. Ing. Carlos Humberto Aroche Sandoval
SECRETARIO	Mtro. Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

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:

SISTEMA DE GESTIÓN DE OPERACIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES SEGÚN NORMA ISO 45001 Y SU REPERCUSIÓN EN LOS INDICADORES PRODUCTIVOS EN UNA FÁBRICA DE CALZADO INDUSTRIAL

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Posgrado, con fecha 12 de septiembre de 2019.



Ing. Diego José David Fuentes Alonzo

Decanato
Facultad de Ingeniería
24189101- 24189102
secretariadecanato@ingenieria.usac.edu.gt

LNG.DECANATO.OI.705.2023

El Decano 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 Estudios de Posgrado, al Trabajo de Graduación titulado: **SISTEMA DE GESTIÓN DE OPERACIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES SEGÚN NORMA ISO 45001 Y SU REPERCUSIÓN EN LOS INDICADORES PRODUCTIVOS EN UNA FÁBRICA DE CALZADO INDUSTRIAL**, presentado por: **Ing. Diego José David Fuentes Alonzo**, que pertenece al programa de Maestría en artes en Gestión industrial después de haber culminado las revisiones previas bajo la responsabilidad de las instancias correspondientes, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:



Ing. Jose Francisco Gomez Rivera

Decano a.i.

Guatemala, octubre de 2023

JFGR/gaoc



Guatemala, octubre de 2023

LNG.EEP.OI.705.2023

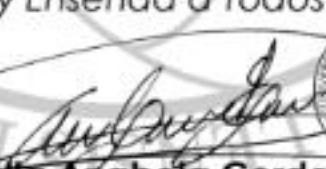
En mi calidad de Directora de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del asesor, verificar la aprobación del Coordinador de Maestría y la aprobación del Área de Lingüística al trabajo de graduación titulado:

"SISTEMA DE GESTIÓN DE OPERACIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES SEGÚN NORMA ISO 45001 Y SU REPERCUSIÓN EN LOS INDICADORES PRODUCTIVOS EN UNA FÁBRICA DE CALZADO INDUSTRIAL"

presentado por **Ing. Diego José David Fuentes Alonso** correspondiente al programa de **Maestría en artes en Gestión industrial**; apruebo y autorizo el mismo.

Atentamente,

"Id y Enseñad a Todos"


Mtra. Inga. Aurelia Anabela Cordova Estrada
Directora
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería



Guatemala, 30 de mayo 2020

Maestro
Edgar Darío Álvarez Cotí
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Presente.

Estimado Mtro. Álvarez:

Por este medio le informo que he revisado y aprobado el **trabajo final** de graduación titulado "**SISTEMA DE GESTIÓN DE OPERACIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES SEGÚN NORMA ISO 45001 Y SU REPERCUSIÓN EN LOS INDICADORES PRODUCTIVOS EN UNA FÁBRICA DE CALZADO INDUSTRIAL**" del estudiante Diego José David Fuentes Alonzo, del programa de Maestría en **Artes en Gestión Industrial**.

Con base en la evaluación realizada hago constar la originalidad, calidad, validez, pertinencia y coherencia según lo establecido en el *Normativo de Tesis y Trabajos de Graduación aprobados por la Junta Directiva de la Facultad de Ingeniería Punto Sexto inciso 6.10 del Acta 04-2014 de sesión celebrada el 04 de febrero de 2014*. Cumpliendo tanto en su estructura como en su contenido, por lo cual el protocolo evaluado cuenta con mi aprobación.

"Id y Enseñad a Todos"



Mtro. Carlos Humberto Aroche Sandoval
Coordinador de Gestión Industrial
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ingeniería

Guatemala, mayo de 2020

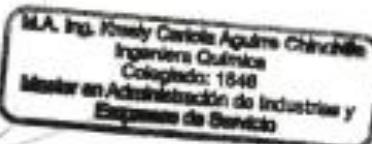
M.A. Ing. Edgar Dario Álvarez Coti
Director
Escuela de Estudios de Postgrado
Presente

Estimado M.A. Ing. Edgar Dario Álvarez Coti:

Por este medio informo a usted, que he revisado y aprobado el Informe Final del Trabajo de Graduación: "**SISTEMA DE GESTIÓN DE OPERACIONES PARA LA REDUCCIÓN DE RIESGOS Y ACCIDENTES SEGÚN NORMA ISO 45001 Y SU REPERCUSIÓN EN LOS INDICADORES PRODUCTIVOS EN UNA FÁBRICA DE CALZADO INDUSTRIAL**" del estudiante **Diego José David Fuentes Alonso** del Programa de Maestría en Gestión Industrial, identificado con número de carnet: **201122758**

Agradeciendo su atención y deseándole éxitos en sus actividades profesionales me suscribo.

Atentamente,



Inga. Kresly Carlota Aguirre Chinchilla
Master en Administración de Industrias y Empresas de Servicio
Colegiado No. 1646
Asesor de Tesis

ACTO QUE DEDICO A:

Dios	Quién me ha guiado y guardado, y me llena de fuerzas para cumplir mis objetivos. A él sea toda la gloria.
Mi abuelo	Rubén Fuentes Julian (+), a quien siempre llevo en mis pensamientos y admiro profundamente.
Mis padres	Quienes me alientan a ser mejor día a día, me apoyan incondicionalmente y han creído en mí.
Mis hermanos	Por su cariño y su colaboración. Espero que busquen superarse día a día.
Mi esposa	Quien ha sido un gran apoyo en este logro y me ha impulsado en los momentos más difíciles.

AGRADECIMIENTOS A:

**Universidad de San
Carlos de Guatemala**

Por su visión integral de especializar a profesionales en las diversas ramas de la ingeniería.

Facultad de Ingeniería

Por su disposición a colaborar con el éxito de los profesionales y la educación en la especialización que se desee estudiar en sus aulas.

**Mis amigos de la
Maestría**

Por su colaboración, compañerismo, trabajo en equipo y actitud para alcanzar esta meta juntos.

**Mtra. Inga. Kresly
Aguirre**

Por su asesoramiento a lo largo de mi trabajo de investigación y su amable colaboración.

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES	V
LISTA DE SÍMBOLOS	IX
GLOSARIO.....	XI
RESUMEN.....	XIII
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS ORIENTADORAS	XV
OBJETIVOS	XIX
RESUMEN METODOLÓGICO	XXI
INTRODUCCIÓN.....	XXV
1. MARCO TEÓRICO.....	1
1.1. Descripción de empresa	1
1.2. La industria de calzado en Guatemala.....	1
1.3. Norma ISO 45001.....	2
1.3.1. Reseña histórica	3
1.4. Diferencia entre ISO 45001:2018 y OHSAS 18001	4
1.4.1. Liderazgo	5
1.4.2. Planificación.....	6
1.4.3. Infraestructura.....	6
1.4.4. Riesgo	7
1.4.5. Evaluación de desempeño	8
1.4.6. Mejora continua	9
1.5. Productividad aplicada.....	10
1.5.1. Eficacia	10
1.5.2. Eficiencia	11
1.5.3. Productividad	12

1.5.4.	Insumos o recursos	12
1.5.5.	Costos	13
1.5.5.1.	Costos fijos	13
1.5.5.2.	Costos variables	14
1.5.6.	Gastos.....	14
1.5.7.	Método de análisis de procesos	15
1.6.	Análisis situacional de infraestructura	16
1.6.1.	Edificios.....	16
1.6.2.	Techos	17
1.6.3.	Pisos	18
1.6.4.	Paredes.....	20
1.7.	Condiciones inseguras en planta de producción	21
1.7.1.	Condiciones ambientales.....	21
1.7.2.	Condiciones ergonómicas	23
1.7.3.	Factores de riesgo.....	24
1.8.	Estudios financieros	25
1.8.1.	Rentabilidad	26
1.8.2.	Endeudamiento	27
1.8.3.	Liquidez.....	28
1.8.4.	Valor presente neto	28
1.8.5.	Tasa mínima atractiva de retorno	29
1.8.6.	Relación beneficio/costo.....	29
2.	DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN	31
3.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	33
3.1.	Identificación de procedimientos en los puntos críticos de las operaciones	33
3.1.1.	Índices de accidentes	35
3.1.2.	Condiciones inseguras	47
3.1.3.	Actos inseguros	51

3.1.4.	Estándares de la organización	55
3.1.5.	Liderazgo	55
3.1.6.	Evaluaciones de riesgos y vulnerabilidad.....	55
3.1.7.	Prevención y mejora continua	56
3.1.8.	Normas generales de estandarización	56
3.1.9.	Equipo de seguridad industrial a colaboradores.....	57
3.1.10.	Equipo de seguridad para visitantes	59
3.2.	Análisis de los procedimientos y condiciones físicas en área de fabricación en los que existe mayor índice de incidentes y elevado costo de oportunidad por accidentes	60
3.2.1.	Comité ejecutivo de emergencia	60
3.2.2.	Mitigación de riesgos y accidentes.....	61
3.2.3.	Rutas de evacuación.....	67
3.3.	Determinación de los beneficios de los nuevos indicadores productivos considerando las propuestas en la estandarización de los procedimientos y condiciones físicas ...	69
3.3.1.	Plan de acción en caso de incendio	69
3.3.2.	Plan de acción en caso de emergencia general	73
3.3.3.	Señalización industrial	75
3.3.4.	Ánálisis de Costos	78
3.3.5.	Rentabilidad y Beneficio/Costo	82
4.DISCUSIÓN DE RESULTADOS		87
CONCLUSIONES		91
RECOMENDACIONES		93
REFERENCIAS		95
ANEXOS		99

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

Figura 1. Ejes de norma ISO 45001	3
Figura 2. Techo de dos aguas.....	17
Figura 3. Techo circular	18
Figura 4. Piso señalizado	19
Figura 5. Pared con equipo para emergencia.....	20
Figura 6. Ambiente de trabajo	22
Figura 7. Condiciones ergonómicas	23
Figura 8. Factores de riesgo	25
Figura 9. Pareto de Accidentes Ocurridos	34
Figura 10. ¿Cómo se ha sentido en la empresa?	36
Figura 11. ¿Sus funciones y responsabilidades están bien definidas?	37
Figura 12. ¿Está motivado y le gusta el trabajo que desarrolla?	38
Figura 13. ¿Conoce las tareas que desempeñan otras áreas?	39
Figura 14. ¿Conoce los riesgos y las medidas de prevención en su puesto de trabajo?.....	40
Figura 15. ¿El trabajo en su área o línea está bien organizado?.....	41
Figura 16. ¿Las condiciones de trabajo de su línea son seguras?	42
Figura 17. ¿Mantiene su lugar de trabajo limpio y libre de obstáculos?	43
Figura 18. ¿Puede realizar su trabajo de forma segura?.....	44
Figura 19. ¿Están claros y conoce los protocolos en caso de emergencia?.....	45
Figura 20. ¿La empresa le facilita los equipos de protección necesarios para su trabajo?.....	46

Figura 21. ¿Recibe la formación necesaria para desempeñar correctamente su trabajo?	47
Figura 22. Peligro de deslizamiento.....	48
Figura 23. Obstaculización de salida	49
Figura 24. Desorden en área de trabajo	50
Figura 25. Exposición de dedos de la mano	52
Figura 26. Manipulación sin equipo de seguridad	53
Figura 27. Postura errónea de trabajo	54
Figura 28. Calzado industrial	57
Figura 29. Guantes de seguridad	58
Figura 30. Lentes de seguridad industrial	58
Figura 31. Casquillo de protección de calzado	59
Figura 32. Punto de reunión	67
Figura 33. Ruta de evacuación	68
Figura 34. Descubrimiento de incendio.....	70
Figura 35. Conato de incendio detección humana.....	71
Figura 36. Conato de incendio por detección automática	72
Figura 37. Emergencia General	74
Figura 38. Botas industriales	75
Figura 39. Material inflamable.....	76
Figura 40. Extintor..	77
Figura 41. Uso de casco.....	77
Figura 42. Listado de verificación	99
Figura 43. Listado de verificación	100

TABLAS

Tabla 1.	Operativización de variables	XXII
Tabla 2.	Frecuencia de Accidentes	33
Tabla 3.	Ficha Técnica de encuesta.....	35
Tabla 4.	Uso de herramientas manuales.....	62
Tabla 5.	Posturas forzadas	63
Tabla 6.	Manejo manual de cargas	64
Tabla 7.	Movimientos Repetitivos	65
Tabla 8.	Manejo de Estrés	66
Tabla 9.	Gastos provocados por accidentes	79
Tabla 10.	Proyección de gastos	81
Tabla 11.	Integración de costos de inversión	82
Tabla 12.	Flujo efectivo para un año calendario	83
Tabla 13.	Parámetros financieros	84
Tabla 14.	Cálculo de TREMA.....	84
Tabla 15.	Indicadores financieros de decisión.....	85

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje
□	Símbolo de procedimiento en flujo de proceso
→	Símbolo de movimiento en flujo de proceso
◊	Símbolo de decisión en flujo de proceso

X

GLOSARIO

Actos inseguros	Violación que comete el ser humano a las normas consideradas seguras en seguridad industrial.
Accidentes laborales	Acontecimiento deseado o no, que trae como resultado daño físico a la persona o a la propiedad, a consecuencia del contacto con una fuente de energía que sobrepasa la capacidad de resistencia límite del cuerpo o estructura.
Condiciones	Riesgos o peligros mecánicos o físicos, inseguros provenientes de máquinas, instalaciones, herramientas, medio ambiente laboral, que amenazan la integridad física del trabajador.
Escoriación	Proceso en el que se puede perder tejido de la piel, dando lugar a pequeñas heridas o fisuras.
Prevención de accidentes	Conjunto de medidas que se forman tanto en accidentes forma individual o socialmente para evitar los accidentes en todas las actividades de la vida humana.

Riesgo Probabilidad de que suceda un evento o alguna exposición con un grado de peligrosidad.

Seguridad industrial Disciplina que establece normas preventivas con el fin de evitar accidentes y enfermedades ocupacionales-profesionales, causados por los diferentes tipos de agentes.

RESUMEN

El propósito de la investigación se inserta en relación con los temas de Salud y Seguridad Ocupacional. Se propone una sistematización de la gestión operacional para la reducción de riesgos y accidentes según la norma ISO 45001, de manera que se pueda medir de forma eficiente como las mejoras ocupacionales repercuten en los indicadores productivos en una fábrica de calzado industrial.

La metodología de investigación tiene un enfoque mixto con un diseño experimental sometido a un alcance descriptivo.

Los resultados más importantes obtenidos del estudio conllevan a fomentar una cultura de seguridad y salud en sus colaboradores para que éstos experimenten comodidad desempeñando sus funciones productivas en un ambiente de trabajo agradable y con el mínimo de riesgo. Así mismo, la estandarización de procesos y la señalización industrial adecuada, permitió tener como beneficio la mejora en la comunicación y prevención de accidentes, el cual impactó positivamente en los costos indirectos de producción.

Se puede concluir que el ambiente al que los trabajadores se ven expuestos mientras desarrollan sus labores, es una causa directa del rendimiento y de la salud de éstos a través del tiempo.

Por lo que se recomienda realizar un correcto mantenimiento, buenas prácticas y capacitación constante a los colaboradores, para la reducción de

accidentes y la potencialización del rendimiento laboral en las diversas jornadas a los que un colaborador se ve expuesto.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA Y FORMULACIÓN DE PREGUNTAS ORIENTADORAS

La alta tasa de accidentes laborales provoca que la empresa tenga un aumento de costos en la producción de calzado, afectando directamente los indicadores de productividad.

- Descripción del problema

La empresa de calzado industrial que se analizó en el presente estudio de investigación es una empresa con más de 12 años en la industria de calzado.

Esta empresa se encuentra ubicada en la Ciudad de Guatemala y tiene presencia de su distribución de producto a nivel nacional, la institución nació a partir de la necesidad de fabricar calzado industrial nacional de calidad y que éste pueda ser ofrecido al mercado a un precio asequible.

La empresa ha ido ganando participación en el mercado, su producción se ha incrementado de manera exponencial, teniendo largas jornadas de elaboración de calzado, lo que ha ocasionado un crecimiento apresurado de la empresa, provocando un aumento de operarios en el área de producción de calzado.

La empresa ha tenido que extender sus horarios de producción y ha exigido a sus colaboradores un rendimiento óptimo para producir la mayor cantidad de producto según la capacidad instalada de la empresa.

Por lo tanto, uno de los efectos que provoca el intenso ejercicio de producción, es el incremento de accidentes laborales a causa del descuido de los operarios, las condiciones inseguras y riesgos a los que se exponen en el proceso de manufactura son una causa importante para mitigar.

Desde el punto de vista de los costos de producción, estos problemas generan un aumento ya que los accidentes laborales provocan pagos de horas extras en la reposición de la producción que un operario no pudo cumplir debido a suspensiones laborales.

Otro de los efectos generados por los accidentes laborales son las indemnizaciones por accidentes laborales, la alta tasa de rotación de personal, desmotivación laboral, mal clima laboral, entre otros factores.

- Pregunta central

¿Cómo la guía de la Norma ISO 45001:2018 puede mejorar el sistema de gestión operativa en la reducción de riesgos laborales y de qué forma ésta repercutirá en los indicadores productivos?

- Preguntas auxiliares de investigación

¿Qué procedimientos utiliza la empresa para asegurar la seguridad y salud ocupacional de sus colaboradores?

¿Qué condiciones físicas y procedimientos se deben de modificar para cumplir con los estándares de la norma y lograr la reducción de accidentes?

¿Qué impacto tendrá la reducción de incidentes en la rentabilidad de la empresa al aumentar los indicadores productivos?

- Delimitación

Este estudio se realizó en 9 meses, llevando a cabo mediciones de procesos, readecuación de áreas de trabajo y propuestas de implementación de políticas de Seguridad y Salud Ocupacional.

Se estandarizaron procesos según la norma utilizada para su acreditación. Se predijeron mejoras en los indicadores según la propuesta presentada para la mejora en la productividad dentro de la planta de producción de calzado.

- Viabilidad

La empresa está consciente de la importancia de que sus colaboradores se sientan seguros mientras desarrollan sus actividades laborales, así que la disponibilidad de asignar un presupuesto destinado está ampliamente aceptada por los altos mandos.

El perfilamiento del proyecto dependió de los resultados presentados en el presente trabajo de investigación. Esto con el objetivo de mejorar los procedimientos, acreditándose bajo una norma internacional, de manera que ésta se convierta en una ventaja competitiva en el mercado.

Se contó con las herramientas para llevar a cabo las mediciones necesarias y recabar la información requerida, también existió la apertura de parte de la empresa para realizar visitas técnicas de observación y medición de procesos, así como acceso a información de datos históricos.

La empresa solicitó que su nombre comercial se mantenga en confidencialidad para efectos de la publicación del trabajo de investigación.

OBJETIVOS

General

Proponer un sistema de gestión de operaciones para la reducción de riesgos y accidentes según norma ISO 45001 y su repercusión de los indicadores productivos en una fábrica de calzado industrial.

Específicos

1. Identificar los procedimientos que realice la empresa en los puntos críticos donde exista mayor riesgo operativo.
2. Analizar los procedimientos y condiciones físicas en área de fabricación con mayor índice de incidentes y elevado costo de oportunidad por accidentes.
3. Determinar los beneficios de los nuevos indicadores productivos considerando las mejoras propuestas en la estandarización de procedimientos y condiciones físicas.

RESUMEN METODOLÓGICO

- **Enfoque**

El enfoque que se trabajó en la presente investigación fue de carácter mixto. Es del tipo cuantitativo porque se deben medir los indicadores productivos, así como los parámetros de seguridad industrial que permitan establecer las mejoras en los rendimientos inciden en el resultado final.

De igual manera, el enfoque cualitativo fue de importancia al realizar el análisis de las características de la Norma que rige el estándar de las acciones a llevar a cabo. En este punto, fue importante determinar la relación que existió entre las variables que permitieran entrelazar sus efectos en el proceso y por ende en el resultado final.

- **Diseño**

En el diseño de investigación, se tomaron en cuenta aspectos que permitieran determinar soluciones de manera no experimental, ya que no se manipularon variables.

En ningún momento estuvo en riesgo la seguridad de los colaboradores con pruebas que pusieran en riesgo su integridad física o psicológica.

- Alcance

Se trabajó un tipo de alcance descriptivo, ya que solamente es una propuesta y además se describieron las variables entre la Norma que se trabajó y la muestra de la población con la que se analizaron los escenarios.

De igual forma, en la parte cuantitativa del trabajo se manejó un alcance correlacional que permitió realizar un análisis estadístico que permitió predecir las mejoras y los comportamientos de los parámetros de operatividad de la empresa y sus beneficios según el cumplimiento de los objetivos.

- Variables e Indicadores

En la presente investigación se trabajaron variables dependientes que están en función de las variables independientes con las que se trabajarán en la Norma y el campo de trabajo. A continuación, se presenta la tabla de Operativización de variables.

Tabla 1.*Operativización de variables*

Objetivo	Variable	Tipo de Variable	Indicador	Técnicas	Observación directa
Determinar los puntos críticos de operación en los que existe mayor riesgo operativo y mayor costo de oportunidad por accidentes	Condiciones inseguras	Cuantitativa	Vulnerabilidad e índice de productividad	Observación, medición directa	Tabulación de datos, análisis de datos
	Costo por accidentes	Cuantitativa			
	Satisfacción de colaboradores	Cualitativa			
Perfilar los procedimientos y las condiciones físicas en el área de fabricación de calzado. Tomando en cuenta los lineamientos de la Norma ISO 45001	Mitigación de riesgos	Cuantitativa	Vulnerabilidad	Medición directa y análisis estadístico	Tabulación de datos, análisis de datos
	Acciones preventivas	Cualitativa		Observación	
	Adecuación de infraestructura	Cualitativa		Observación	
	Planes de acción	Cualitativa		Observación	
Proyectar los nuevos indicadores productivos tomando en cuenta las mejoras propuestas en la estandarización de procedimientos y condiciones físicas	Costos de inversión	Cuantitativa	Productividad	Medición numérica	Análisis de datos
	Reducción de costos por accidentes	Cuantitativa			

Nota: elaboración propia, mediante Microsoft Excel.

- Fase 1. Revisión documental

En esta fase se revisaron los antecedentes en este tipo de investigaciones, así como el desarrollo del marco teórico. Se procedió a conceptualizar las definiciones y metodologías que fueron utilizadas en el transcurso de la presente investigación.

- Fase 2. Diagnóstico de seguridad ocupacional

Utilizando el estado del arte para dilucidar las acciones a llevar a cabo de manera prioritaria. Se buscó comprender la condición situacional de todas las variables que afectan el proceso. Se estableció un punto de referencia con el cual se compararon los avances y mejoras en el proceso analizado.

- Fase 3. Análisis de factores que afectan la seguridad industrial

En esta fase se llevó a cabo la exploración de las áreas afectadas en el proceso, mediante las acciones que fueron requeridas por la Norma. Se cumplieron los objetivos planteados, afectando las variables independientes de manera directa. Se utilizaron las herramientas proporcionadas por el estudio correlacional, y las mediciones que fueron necesarias para entrelazar la formulación y el análisis de diseño.

- Fase 4. Diseño del plan de procedimientos según Norma ISO 45001

Se alcanzaron los objetivos y delimitaron las mejoras en el proceso. De igual manera se disminuyó el riesgo operativo, se mejoraron los indicadores productivos y se estandarizaron las normas y procedimientos.

- Población y muestra

La población de 14 colaboradores en la que se llevó a cabo el estudio fue en una empresa que se dedica a la fabricación de calzado en la República de Guatemala, y se tomaron esa cantidad debido a que componen el total de trabajadores correspondientes al área de producción.

Se tomaron los datos de tasa de accidentes, paros de maquinaria, indicadores de productividad, con el objetivo de realizar un diagnóstico de la eficiencia operativa.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación propone la sistematización de procedimientos que permitan a la empresa analizada establecer políticas de seguridad y salud ocupacional en los procesos, con el objetivo de estandarizar las condiciones operacionales que involucran a la población del estudio.

La problemática se encontró en que el alto índice de accidentes, y de licencias brindadas por temas de salud, afectan directamente la producción aumentando los costos variables, algunos efectos que provocaron este problema es el tener que reponer horarios y prolongar jornadas laborales debido a la ausencia de personal, así como la fatiga ocasionada por las operaciones, esto generó que la empresa tuviera una reducción considerable en la productividad, debido a que su eficiencia en los procesos se ve directamente afectada en el desperdicio de recursos.

La importancia de la investigación radicó en establecer parámetros que permitieran a los colaboradores sentirse cómodos en el desempeño de sus labores, ya que esta condición permitió que sus habilidades se pudieran potencializar y, sobre todo, experimentar un ambiente seguro que les permitiera desempeñarse eficientemente.

Los beneficios que se obtuvieron fue la mejora considerable de los indicadores de productividad y el aumento de la eficiencia en los insumos, con los que la empresa logrará tener una mayor competitividad en el mercado y de esta forma pueda mantener sus operaciones de forma rentable y mantener los puestos de trabajo sin necesidad de realizar recortes de personal.

La metodología de la investigación tuvo un enfoque mixto, puesto que se utilizaron variables cualitativas para describir las condiciones físicas y la descripción general del análisis, así como variables cuantitativas para medir los niveles de riesgo y productividad dentro de las operaciones. La metodología de la investigación se clasificó dentro del tipo no experimental, ya que se hizo referencia a características y factores que afectan el entorno del estudio.

El esquema de solución para el presente trabajo de investigación está conformado inicialmente con la revisión documental, que provee el escenario y los factores teóricos de la investigación. Seguidamente del esquema de solución, se realizó un diagnóstico para recabar información que permita establecer parámetros de medición, dentro de un sistema que permitiera tener indicadores de eficiencia, eficacia y productividad del personal de producción.

En el primer capítulo se presenta lo correspondiente al marco teórico en donde se describen toda la base teórica de la investigación necesaria para sustentar y fundamentar los resultados que se esperan. En este apartado, se incluye toda la información que fue necesaria para entender los procesos y el fondo de la Norma que se trabajó.

El capítulo dos, se realiza la presentación de resultados, en la cual se demostró estadísticamente las deficiencias que existían en la percepción de los colaboradores y las instalaciones en las que éstos laboraban, tales como la incomodidad en los puestos de trabajo, miedo a accidentes debido a la ausencia de herramientas de trabajo en buen estado, entre otros.

De manera que se muestra un análisis estadístico para determinar la causa principal del malestar de los colaboradores y además de determinar el factor predominante que dispara el índice de accidentes.

Y en el tercer capítulo se realiza la discusión de resultados donde se muestra un análisis interno y externo de la investigación, y cómo estos afectan al proceso.

1. MARCO TEÓRICO

1.1. Descripción de empresa

La empresa en la que se desarrolló el estudio comprende de una planta de fabricación de calzado de diferentes tipos según los requerimientos del cliente.

Utilizando material de calidad, y tecnología de punta, la empresa mantiene un liderazgo en el mercado que le permite competir directamente con productores que masifican su producción a nivel nacional.

La empresa cuenta con un departamento de producción encargado de llevar a cabo la transformación de materia prima y un departamento que administra las bodegas del producto terminado que resguardan el producto hasta el momento de su distribución en los diversos canales de transporte hasta su destino final en la tienda del cliente.

1.2. La industria de calzado en Guatemala

En Guatemala, la industria del calzado ha tenido una constante lucha para mantener su competitividad en el sector, se ha notado una disminución de empresas en este sector, y resalta la necesidad de implementar modelos de innovación y alternativas que generen competitividad en el mercado.

De esta forma, surgió la necesidad de las empresas a buscar normas y metodologías que se pudieran adecuar a sus procedimientos de mejoras y

reducir costos para optimizar las utilidades correspondientes en el ejercicio del calendario productivo.

1.3. Norma ISO 45001

A continuación, se establece el marco referencial sobre lo correspondiente a la Norma de Seguridad Ocupacional establecida por el ente auditor de calidad, la Organización Internacional de Normalización (ISO, por sus siglas en inglés).

Según Aguilar (2015) la relación que existe entre el beneficio-costo en la implementación de una norma es de gran interés debido a que la investigación se basa en su mayoría, con los principios y regulaciones que dicha norma dictamina para el correcto cumplimiento de sus objetivos planteados.

Por lo que la integración de las políticas de implementación debe ser congruentes con la realidad financiera en la que la empresa se encuentra actualmente, con el fin de obtener un proyecto viable y con rendimientos estimados a mediano y largo plazo.

En la siguiente figura, se observan los ejes principales en los que se apoya la Norma ISO 45001.

Figura 1.

Ejes de norma ISO 45001



Nota. SBQ Soluciones (2017), *Novedades clave de la Norma Iso 45001* (<https://www.sjqconsultores.es/una-ojeada-la-futura-norma-iso-45001/>), fecha de consulta 4 de agosto de 2019. De dominio público.

1.3.1. Reseña histórica

La norma ISO 45001:2018, es una norma que precede a las antiguas normas OHSAS 18001, las cuales dictan el estándar a cumplir en temas de seguridad ocupacional e higiene. Esta norma ha cobrado mayor relevancia en los últimos años debido a la inminente concientización de parte de las empresas hacia sus colaboradores.

Con esto se cumple el objetivo para que éstos desempeñen sus labores de forma segura y confiable, trabajando de manera cómoda y con óptimo desempeño.

Además, según el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social (2011) las regulaciones que solicita el Estado de Guatemala buscan que la norma brinde un factor diferenciador hacia sus colaboradores. Esto indica que la empresa debe tener una filosofía enfocada al cuidado de sus trabajadores y su bienestar mientras realicen las labores que su puesto demanden.

La norma ISO 45001 entró en vigor en el mes de marzo del año 2018, teniendo como plazo 2 años para que todas las empresas que estén certificadas con las OHSAS 18001 migren hacia esta nueva norma y sigan manteniendo la certificación internacional de seguridad ocupacional e higiene.

1.4. Diferencia entre ISO 45001:2018 y OHSAS 18001

Ardila Ramos (2006) menciona las características existentes en la norma OHSAS, y especifica que sus características radican esencialmente en seis aspectos fundamentales: Liderazgo, planificación, soporte, operación, evaluación de desempeño y mejora.

Estos conceptos servirán de *pívote* para establecer una mejora en los parámetros delimitados por la antigua norma. Con estas acciones se refuerza e innovan estos conceptos para la consecución progresiva de los objetivos planteado por ISO; así como la adaptabilidad de la filosofía de estandarización en la época contemporánea.

Gómez (2007) menciona que es determinante establecer los pasos importantes a llevar a cabo para cumplir con los requisitos que son demandados por la norma, esto para evitar que exista re proceso en alguno de los pilares importantes, de esta forma, los estatutos servirán de guía para montar el proyecto de manera viable a través de cualquier empresa que considere certificarse bajo este estándar.

Por lo tanto, la consecución ordenada de los objetivos, estarán en función de la clasificación operacional de los indicadores y sus evaluaciones críticas dentro del flujo de operaciones. Por lo que es determinante el relacionar los estándares internacionales con las normas y procedimientos de la política que se pretenda establecer.

1.4.1. Liderazgo

Jaramillo (2005) menciona el concepto de liderazgo bajo el contexto de seguridad ocupacional, como aquel que desarrolla un auge importante en la actualización de la norma, repercutiendo en los demás colaboradores de mandos medios y bajos comprometiéndose con el proyecto.

Adicional, se deben desempeñar funciones que lideren la implementación de los requisitos establecidos, así como la vigilancia de que los procesos se mantengan tal cual fueron establecidos según los parámetros establecidos.

Por lo tanto, es indiscutible el compromiso por medio de todas las partes involucradas, así como la exigencia de la norma en establecer un plan de capacitación y charlas informativas; con esto se logrará que el personal operativo y de mandos medios, estén involucrados y actualizados constantemente durante el montaje del proyecto de certificación.

1.4.2. Planificación

Con respecto a la planificación, Aguilar (2015) menciona que una diferencia notable de la norma es que es más específica con respecto a las acciones a llevar a cabo. Un ejemplo de esto son las acciones preventivas, evaluación de riesgos y oportunidades, así como la debida ejecución de los programas de capacitaciones establecidos.

La planificación debe considerar todos los aspectos internos y externos, así como prevenir procedimientos para situaciones no contempladas dentro del marco de trabajo.

Esta parte es crucial para el correcto desenvolvimiento de la metodología que se desee aplicar a la estructura de trabajo, ya que contemplará los pasos y los tiempos en que se deben cumplir las metas, así como la rigurosidad de los resultados obtenidos.

1.4.3. Infraestructura

La infraestructura destaca mayor relevancia, sobre todo porque maneja términos específicos con la regulación de control, sobre las instalaciones físicas en las que se encuentre el colaborador, y ya no generaliza con condiciones seguras, sino más bien con condiciones controlables seguras.

Así que se debe de tener en cuenta este matiz para desarrollar eficientemente las mejoras y de esta forma evitar futuras complicaciones con la infraestructura.

La Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres (CONRED) en su Norma de reducción de desastres (2011) menciona que las condiciones físicas, dependen fundamentalmente de la necesidad que requiera el proceso, por lo tanto, se debe de llevar a cabo un estudio situacional que determine las fronteras de trabajo, con esto, se analiza la adecuación de las mejoras dentro de la operación con todas sus herramientas tales como: mano de obra, espacio de trabajo, luz, entre otros.

Por lo que los aspectos de infraestructura deberán ser evaluados y comparados con respecto a las condiciones ideales de un ambiente prevenido de cualquier desastre natural o provocado.

La norma es bastante específica en que, si estas condiciones seguras no son controlables, muy difícilmente se alcanzará el objetivo con respecto a la adecuación del espacio físico de trabajo y su repercusión en la satisfacción laboral de los colaboradores de la empresa.

1.4.4. Riesgo

La definición del riesgo va alineada a la conceptualización con lo que la Norma ISO se desempeña.

Por lo tanto, esta nueva definición debe de adaptarse a las acciones inseguras, así como a la vulnerabilidad producto de la probabilidad de eventos peligrosos. Con el fin de establecer un plan de acción que se definirá su concepto más adelante, cumpliendo con los propósitos que exige la norma según la solicitud del ente auditor.

1.4.5. Evaluación de desempeño

Criollo (2007) menciona que la evaluación de desempeño es un indicador importante para la medición de los indicadores de eficiencia.

Tomando en cuenta que se desea medir la eficiencia en los procesos y se pretende enmarcar el panorama de trabajo según los estándares de operación que maneje cada empresa individual, la evaluación de desempeño será fundamental para delimitar las variables a estudiar durante la investigación.

Una de las importancias de su medición en el tema de la Seguridad Industrial y la productividad, es que se pueda establecer una medición que permita determinar los puntos críticos en los que el personal tiende a bajar su desempeño.

Gómez (2007) menciona que existen diversas causas posibles de la disminución del rendimiento, ya sea por tema de ergonomía, o condición insegura, así como fatiga y desgaste físico dependiendo de la actividad que se esté desarrollando.

Esta medición es fundamental para administrar la mano de obra de forma eficiente y eficaz, para alcanzar los índices de productividad que busca la empresa para mantenerse competitiva y liderar el mercado en el que se encuentre.

1.4.6. Mejora continua

El tema de la mejora continua ha sido un concepto que ha desarrollado mayor auge en los últimos años. Gaytán (2003) define la mejora continua como una metodología en búsqueda de la Calidad Total y su perfeccionamiento constante.

Se han implementado filosofías con conceptos modernizados que permiten aplicar diversas herramientas para agilizar procesos y reducir constantemente desperdicios en las operaciones.

Por lo tanto, el concepto de mejora no podía quedar fuera dentro de la actualización de la norma, pues es el eje en donde divergen todas las acciones que se pretenden realizar.

Martínez (2007) menciona que la mejora continua en la seguridad industrial permite a la empresa buscar continuamente soluciones a los problemas que se generen conforme la operación vaya siendo actualizada por temas de tecnología, capacidad instalada, reorganización de personal, entre otros.

Es fundamental que quede establecido un plan de mejora continua para tener previsto situaciones que se puedan planificar correctamente. Ya que con esto se evita que exista una acción correctiva que ponga en riesgo la salud de los colaboradores o, debilite los indicadores de productividad que maneje la empresa.

1.5. Productividad aplicada

A continuación, se explican los conceptos que involucran la productividad, de manera que se pueda entender de qué forma éstos serán empleados en la investigación.

Toda mejora que se pretenda realizar debe verse reflejada en un aumento de productividad en los procesos, de forma que su aplicación sea justificable económicamente y permita al proyecto ser viable en los términos financieros y no provoque un costo innecesario a la empresa que perjudique a los colaboradores y a su rendimiento operativo.

1.5.1. Eficacia

El concepto de eficacia es un término que suele confundirse fácilmente con eficiencia, por lo que es importante definirlo de manera que pueda quedar plausible su definición.

Criollo (2007) menciona que la eficacia es lo que una empresa debe de producir en un tiempo determinado. Su cumplimiento es indispensable para alcanzar a ser eficaz.

Por lo tanto, el pedido de producto debe cumplir con todos los estándares de calidad y cantidad que se solicitó para que el pedido sea eficaz. No se admite la equivocación puesto que, de ser así, la línea aún no estaría preparada para ser considerada con esta denominación.

En términos de servicio, la eficacia es el cumplimiento en tiempo, de las expectativas que el cliente tenía sobre nuestro servicio. Según Criollo (2007) al

ser el servicio algo intangible, la eficacia se transforma en un concepto más sensorial según la perspectiva del cliente.

Por lo tanto, el estándar definirá los procedimientos que se deben de cumplir para que el proceso sea eficaz y se cumpla con los requerimientos de los clientes.

1.5.2. Eficiencia

El concepto de eficiencia es un término que va relacionado con el tema de los insumos y los recursos que son necesarios para llevar a cabo una producción o una operación independientemente de su naturaleza.

Según Criollo (2007) el reducir desperdicios y reprocesos, permite a la empresa potencializar los recursos. Esto provoca que los recursos puedan ser utilizados de una forma en la que la empresa genere una reducción de costos y no aumento de éstos.

Este término a diferencia del de eficacia, es difícil de alcanzar y generalmente una línea de producción nunca llega a ser 100% eficiente. Se debe de tener un sistema muy ajustado y de alta calidad para que la existencia de desperdicios en cada parte de las operaciones sea mínima.

Por lo que la misión del departamento operativo o de producción debe ser alcanzar un nivel de eficiencia alto, que sea cercano al 100%, para que combinado con un alto nivel de eficacia se obtenga un alto valor de productividad.

1.5.3. Productividad

Criollo (2007) menciona que la productividad es utilizada para describir la combinación entre la eficacia y la eficiencia. La aplicación de éstos conceptos juntos en un proceso, permitirán a la empresa alcanzar los niveles de rentabilidad que ésta espera obtener.

Este indicador definirá el rendimiento productivo de la operación que se esté analizando. Por lo que debe ser de especial atención para medirlo correctamente y evitar que existan distractores o elementos que no afecten directamente a este concepto. Puesto que la desviación de la atención en este aspecto puede derivar una confusión de objetivos proyectados.

Según Gómez (2007) en materia de cálculo, la productividad se puede obtener dividiendo la cantidad de producción (eficacia) sobre el total de insumos utilizados para producirla (eficiencia) y el resultado proyectará una proporción de cantidad de producto y recursos empleados.

1.5.4. Insumos o recursos

Cuando se habla de insumos o recursos, Aguilar (2015) se refiere específicamente a toda la materia prima, maquinaria, mano de obra y servicios que se requieran para llevar a cabo la producción del producto deseado.

De esta manera, el saber identificar cuáles son los recursos que tienen una repercusión directa en el proceso operativo, permite planificar eficientemente su utilización, así como a la adecuación de la materia prima y la maquinaria.

Con esto se evitan riesgos innecesarios tanto para el material, como para los operarios que están en contacto constante con estas variables.

1.5.5. Costos

Sagastume (2010) menciona que, habiendo establecido los conceptos de eficiencia y de insumos, entonces es adecuado describir la importancia del concepto de los costos y aprender los dos tipos de costos importantes dentro de una operación.

Los dos tipos de costos más comunes de identificar y clasificar son los costos fijos y los costos variables. De manera que, al tener controlado los costos totales, permitirán a la empresa planificar sus acciones productivas, así como el precio del producto que es un factor crítico para la operación, las relaciones económicas con los proveedores, entre otros.

Por lo que los controles de estos costos permitirán definir la readecuación de algunos recursos que se necesiten optimizar en la línea de producción en función de la salud y seguridad ocupacional.

1.5.5.1. Costos fijos

Criollo (2007) menciona que un costo fijo, es aquel que está directamente relacionado con la operación o el proceso productivo y no tiene variación a través del tiempo.

Es decir, su cantidad monetaria se permanece constante sin importar la cantidad producida. Por lo general este costo es importante, y es el eje principal

en la que la empresa debe tratar de reducir considerablemente para aumentar sus márgenes de ganancias.

Algunos ejemplos de costos fijos, pueden ser el alquiler, el pago mensual de la mano de obra, costos de mantenimiento planificados, entre otros.

1.5.5.2. Costos variables

Ramos (2006) menciona que los costos variables, al contrario de los fijos, son aquellos que sí tienen una variación en función de las unidades producidas.

Éste, por lo tanto, depende directamente de la eficacia que se genere en la línea.

Este tipo de costo está controlado y difícil de reducir, pues su dependencia al producto final le hace tener una razón fundamental de existir y su reemplazo o reducción generalmente afecta la calidad, empaque, o algún otro factor que la empresa decida reducir.

1.5.6. Gastos

Es importante diferenciar los gastos de los costos, ya que se puede prestar a mal interpretar este concepto. Según Sagastume (2010) un gasto es aquel pago producido por la empresa en una acción que no va a generar utilidad.

Es decir, es todo pago que no genere una inversión o un retorno de dinero esperado.

Por lo tanto, se deben de evitar en lo mayor posible para cerrar brechas y aumentar los niveles de eficiencia, pudiendo concentrar los esfuerzos en los costos variables para aumentar alguna característica esencial del producto.

1.5.7. Método de análisis de procesos

Existen diversas metodologías que pueden aplicarse para los análisis de procesos. Una de las herramientas más funcionales en este aspecto, son los flujos de procesos con todos los diagramas que éste involucra. Desde el diagrama de proceso, diagrama de recorrido y diagrama de operaciones.

La diferencia entre estos tres es que el diagrama de procesos enmarca los pasos globales del proceso requerido. Enumera las actividades importantes y las delimita en un orden lógico, con un inicio y fin.

Para la ISO/TC (2002) el diagrama de recorrido es un diagrama gráfico que explica el proceso de la mano con el diseño de las instalaciones físicas de la planta.

De manera que este tipo de diagramas son utilizados para analizar los transportes de la materia prima, así como la adecuación de las estaciones de trabajo.

El tercer diagrama, es el de operaciones. Según Criollo (2007) este comprende las acciones específicas del proceso, y las ordena igualmente para que podamos observar su secuencia lógica dentro del flujo.

Estas herramientas son ampliamente utilizadas en la ingeniería para realizar estudios y análisis que permitan dilucidar el estado actual del flujo. Con

esto se pretende proponer mejoras que permitan optimizar la eficiencia y la eficacia del proceso para alcanzar los indicadores de productividad deseados por la empresa.

1.6. Análisis situacional de infraestructura

El análisis situacional de la infraestructura es de especial interés para el analista de seguridad industrial, debido a que se logra determinar las áreas con mayor vulnerabilidad, así como las condiciones inseguras en las que puedan estar sometidos los colaboradores.

1.6.1. Edificios

Los edificios deben contar con un diseño que permita tener claramente las rutas de evacuación en caso de que exista una emergencia. Así como las áreas de salida debidamente accesibles al exterior.

Para Sagastume (2010) el diseño arquitectónico debe estar en función de las operaciones que desarrolla la empresa, para evitar que puedan provocarse actos inseguros que arriesguen la salud de los operadores que se encuentren dentro del proceso operativo.

Las alturas de las paredes deben ser las adecuadas para permitir una correcta ventilación, así como un mantenimiento de techo seguro. Debe ser óptimo para evitar accidentes laborales, cuando se necesiten cambios de bombillos, cuando se transporte material, o se realicen mantenimientos preventivos y correctivos a la maquinaria industrial.

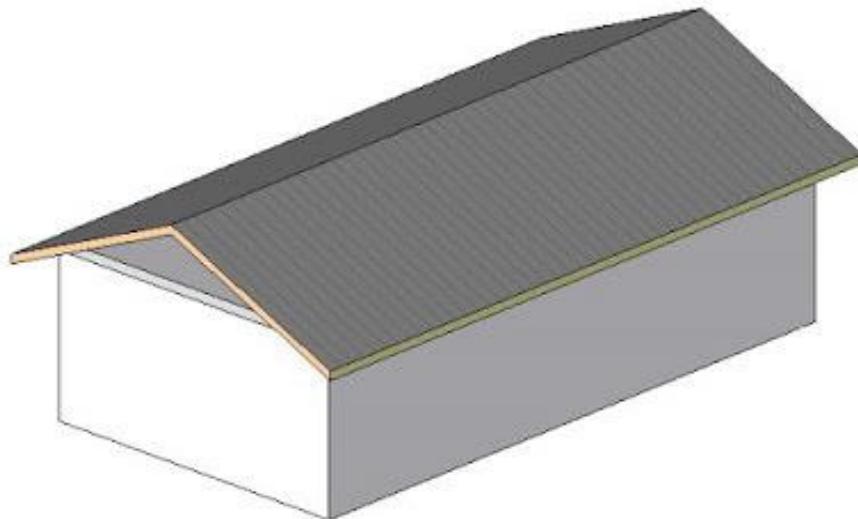
1.6.2. Techos

El tipo de techo que debe ser utilizado por la empresa, debe atender a los aspectos de iluminación, ventilación y requerimientos técnicos de infraestructura.

Entre los tipos de techos utilizados en la industria, existe el tipo de techo denominado de dos aguas. Este tipo de techo es viable cuando se desea que exista iluminación dentro de las instalaciones, así como para evitar el estancamiento de agua en temporada de invierno.

Figura 2.

Techo de dos aguas



Nota. Luciano Gorocito (2009) Cubierta simple a dos aguas (<http://venadorevit.blogspot.com/2009/04/cubierta-simple-2-aguas-cubierta-por.html>), fecha de consulta 7 de agosto de 2019. De dominio público.

También existe el tipo de techo circular, siendo éste de mayor costo, comprende a un tipo de edificio de categoría alta.

Este tipo de techo no es utilizado industrialmente, ya que por lo general es implementado en áreas administrativas; sin embargo, se debe de tomar en cuenta que su mantenimiento puede conllevar a ser riesgoso debido a la forma geométrica de éste, y el diámetro de la circunferencia que abarca.

Figura 3.

Techo circular



Nota. Home Done (2015. *Ejemplo de techo circular* (<https://www.homedone.com/es/portfolio-categories/edifici-industrial/>), fecha de consulta 7 de agosto de 2019. De dominio público.

1.6.3. Pisos

Para Sagastume (2010) los pisos forman parte fundamental para el diseño de una planta de producción. Ya que la superficie de éste debe ser la correcta para soportar las presiones a las que se puede ver sometido el suelo debido al funcionamiento de las maquinarias.

De igual manera, dependiendo de la naturaleza del proceso, el piso debe ser de una superficie que no permita el deslizamiento del personal operativo según el tipo de calzado que se esté utilizando.

Figura 4.

Piso señalizado



Nota. Construepoxicos (2017), *Señalización y Demarcación efectiva de Construepóxicos* (<https://construepoxicos.com/señalizacion-y-demarcacion/>), fecha de consulta 8 de agosto de 2019. De dominio público.

Otro aspecto importante de los pisos es su debida señalización para evitar accidentes provocados por confusión en el proceso. Se debe delimitar las áreas de trabajo y las áreas permitidas para la movilización de maquinaria y movilización de personal, a continuación, se muestra un ejemplo de un piso debidamente señalizado.

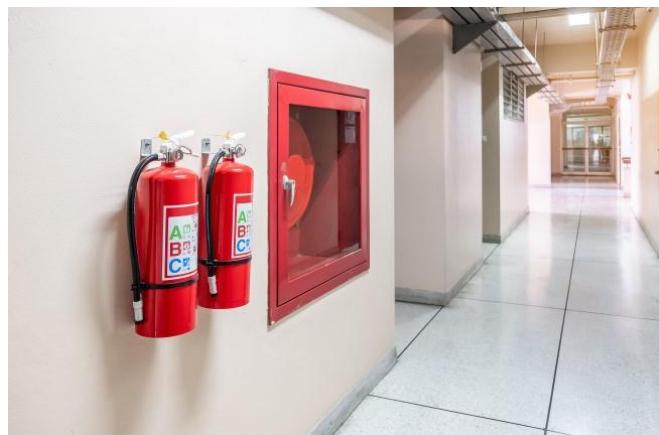
1.6.4. Paredes

Finalmente, las paredes deben tener las propiedades mecánicas adecuadas para soportar todo tipo de vibraciones y cargas que sean requeridas para el funcionamiento operativo.

El color de éstas debe ser tal que apoye en la visualización de las tareas a llevar a cabo. Su altura debe ser la adecuada para poder realizar mantenimientos a las maquinarias, o desarrollar alguna actividad que sea requerida por alguna solicitud en específico.

Figura 5.

Pared con equipo para emergencia



Nota. Presman (2019), ¿Cómo y dónde debo colocar los extintores? (<https://www.extintorespresman.es/como-colocar-extintores/>), fecha de consulta 8 de agosto de 2019. De dominio público.

Según la COGUANOR NTG (2012) éstas deben contener las señalizaciones necesarias para informar sobre los riesgos, la ubicación de equipo especial y rutas de evacuación; cualquier información de importancia dentro de las operaciones.

1.7. Condiciones inseguras en planta de producción

Las condiciones inseguras pueden ser provocadas involuntariamente, o bien producto de la falta de mantenimiento y mal diseño de la estructura en la que se esté desempeñando las operaciones. Por lo tanto, éstas deben ser identificadas rápidamente para ser corregidas y llevar un récord histórico para medir su reincidencia y proponer el mejor método para su mitigación.

Jaramillo (2005) define una condición insegura como aquel evento que provoque un riesgo o vulnerabilidad hacia algún colaborador que frecuente dicho espacio físico.

Por lo que la evaluación de las condiciones dentro del área productiva será de gran importancia para determinar los causales de la insatisfacción y el riesgo al que se ven sometidos los colaboradores día a día en sus diversas líneas de producción.

1.7.1. Condiciones ambientales

Las condiciones ambientales deben permitir el correcto funcionamiento de las operaciones. Entre el análisis de estas condiciones se debe de tomar en cuenta temperatura, ventilación, contaminación de aire, el clima en la que se encuentra el lugar operativo.

De igual forma, se deben de visualizar aspectos como clima laboral, para evitar el ambiente tenso y se produzcan errores o accidentes que condicionen las operaciones. Por lo que este punto es un aspecto importante a tener en cuenta.

Figura 6.

Ambiente de trabajo



Nota. Discapnet (2019). *Cubículos de trabajo ergonómicos* (<https://www.discapnet.es/areas-tematicas/salud/salud-laboral/enfermedades-laborales/seguridad-y-salud-en-las-oficinas>), fecha de consulta 9 de agosto de 2019. De dominio público.

En la figura 6, se puede observar un ambiente de trabajo limpio y ordenado. Con una correcta iluminación, ventilación y espacio entre cada uno de los colaboradores.

Por lo tanto, se denota la comodidad con la que los trabajadores pueden realizar sus labores, teniendo todas las herramientas necesarias para desempeñar sus funciones, así como el ordenamiento requerido para evitar cualquier accidente en caso de que ocurriera alguna emergencia.

1.7.2. Condiciones ergonómicas

Según Criollo (2007) las condiciones ergonómicas representan una parte fundamental para la salud del operario a mediano y largo plazo. Ya que la correcta condición ergonómica permitirá al trabajador gozar de buena salud durante el tiempo que éste preste su mano de obra para las operaciones de la empresa.

Figura 7.

Condiciones ergonómicas



Nota. Conduce Tu Empresa (2013). *Ergonomía: Mejora de la productividad y prevención de enfermedades laborales* (<https://blog.conducetuempresa.com/2013/07/ergonomia-mejora-de-productividad.html>), fecha de consulta 12 de agosto de 2019. De dominio público.

Por lo tanto, en función de lo anteriormente descrito, se puede afirmar que las condiciones ergonómicas contribuyen directamente en la eficiencia con la que se lleven a cabo los procesos, pues está demostrado que una persona que se encuentra cómoda en su puesto de trabajo desempeña de mejor manera sus funciones a lo largo de la jornada laboral.

Estas condiciones deben procurar mantenerse uniformes durante todo el tiempo en que el colaborador tenga que desempeñar sus funciones, esto con el objetivo de mitigar la fatiga y el cansancio y potencializar las horas productivas de éste.

De manera que la constante supervisión y mantenimiento de los instrumentos, así como del ambiente de trabajo; es necesaria para mantener la comodidad de los colaboradores el mayor tiempo posible mientras desarrollen sus labores.

1.7.3. Factores de riesgo

Los factores de riesgo son todas las variables que influyen en aumentar la probabilidad de que una persona sufra un accidente o bien se vea afectada por alguna enfermedad.

Según Ardila Ramos (2006) en Seguridad e Higiene industrial, estos factores deben ser identificados y mitigados, además de implementar un plan de chequeo que permita monitorear todas las áreas que puedan ser vulnerables a ser afectadas por estos factores de riesgo.

Figura 8.
Factores de riesgo



Nota. Oscar Ferney (2016) Factores de riesgo en una empresa (<https://www.slideshare.net/oscarferneynavastria/factores-de-riesgo-en-una-empresa-68337957>), fecha de consulta 12 de agosto de 2019. De dominio público.

Cada factor de riesgo dependerá de la naturaleza del proceso, por lo que se deberán tomar en cuenta cada estación de trabajo para realizar las recomendaciones adecuadas y evitar que se mantenga el riesgo de sufrir algún accidente debido a un factor de riesgo mal clasificado, o no atendido.

1.8. Estudios financieros

Los estudios financieros son importantes para determinar la viabilidad de los proyectos de aplicación. Puesto que para que un proyecto pueda ser viable,

primero debe comprobarse su factibilidad y entre ese concepto se prueba su rentabilidad y de esta forma entender que lo necesario para activar el proyecto comprende una inversión y no un gasto que no tendrá retorno o no generará valor al proceso.

Los estudios financieros miden variables como la rentabilidad, el nivel de endeudamiento, la liquidez, el cálculo del valor presente neto en función de determinados parámetros económicos según el estudio en específico, entre otros.

Por lo que su determinación para el proyecto es fundamental para su aprobación y correcta aplicación al momento de presentar las mejoras fundamentadas económicamente en mayor utilidad para la empresa.

1.8.1. Rentabilidad

La rentabilidad es un indicador financiero que permite dilucidar el rendimiento que los ingresos tendrán versus los egresos, y como el flujo económico se comportará a través del tiempo.

Martínez Gómez (2007) define la rentabilidad como un indicador que indica la velocidad de recuperación de la inversión, y la generación de ganancias.

Para el cálculo de este indicador, suele utilizarse la Tasa Interna de Retorno, el cual suele dar un panorama bastante acertado sobre la rentabilidad de un producto.

Para esto se deben de tomar en cuenta variables externas económicas como la inflación, tasa de desarrollo del producto en su área de producción, tasas pasivas y activas del sistema financiero, entre otros.

1.8.2. Endeudamiento

El índice de endeudamiento es aquel indicador que muestra qué tanto la empresa puede adquirir deuda para llevar a cabo sus operaciones de forma eficiente.

Aguilar (2015) menciona que este índice depende generalmente de los activos que posea la empresa y como su administración afectan los balances y estados de resultados de ésta misma.

Es un índice más trabajado que el de rentabilidad, pero importante de conocer para evitar sobre limitar las capacidades de endeudamiento y que esto provoque pérdida en el índice de productividad. La capacidad que refleje la empresa de soportar determinado índice de endeudamiento dará la pauta para la clasificación de prioridades a invertir, si en caso el presupuesto de capital propio se viera comprometido en alguna fase de la implementación de las mejoras.

Por lo que la parametrización de los valores económicos en los que la empresa puede ubicarse con respecto a su deuda permitirá planificar de manera eficiente los recursos necesarios para llevar a cabo las prioridades.

1.8.3. Liquidez

Según Aguilar (2015) el índice de liquidez es aquel que muestra la capacidad que tiene la empresa de dinero en efectivo.

Por lo tanto, es un recurso que puede ser fácilmente utilizable y con el que se puede contar para llevar a cabo cualquier pago que sea requerido ya sea en forma de costo o gasto, según las necesidades de la empresa.

Este índice es fundamental para hacer compras de materia prima, pagos a proveedores de diversos canales en la cadena de distribución, así como otras acciones fundamentales de flujo de efectivo.

Su característica es la inmediatez con la que se cuenta con el recurso monetario, y su presupuesto estipulado a ejecutar.

1.8.4. Valor presente neto

El valor presente neto, es un término utilizado en los flujos de caja para entender el valor que tiene el dinero a través del tiempo.

Aguilar (2015) lo define como proyectar las utilidades del futuro hacia el día de en qué se esté realizando el análisis financiero, y determinar el valor presente del dinero proyectado.

Este concepto es fundamental para calcular otro índice que es el Beneficio/Costo, el cual se explicará posteriormente.

Para realizar la retro proyección del dinero a través del tiempo, se debe contar una tasa ponderada que involucre aspectos como la inflación, la tasa de ganancia, la tasa de préstamos si es que existiera alguno.

1.8.5. Tasa mínima atractiva de retorno

Según Sagastume (2010) la tasa mínima atractiva de retorno es aquella con la que el inversionista cuenta para llevar a cabo el proyecto. Ésta debe ser comparada con la TIR y con la tasa activa del banco líder.

La TMAR debe vencer a los indicadores TIR y Tasa Activa, para tener la certeza de que se tiene una buena tasa de retorno, y que es más conveniente invertir en el proyecto que mantener el dinero en el banco o en alguna otra inversión. Esta variable económica es ampliamente utilizada en los proyectos, pues el determinar su nivel de retorno en términos temporales y monetarios, permite tener una visualización sobre los marcos de tiempo en que se deben ejecutar las acciones planificadas.

1.8.6. Relación beneficio/costo

Finalmente, el índice beneficio/costo, no es más que la relación entre los beneficios obtenidos (tantos futuros como presentes), y los costos generados de igual forma a través del tiempo.

Ramos (2006) menciona que la relación beneficio/costo es el indicador que indica la proporción de los beneficios en función de los costos relacionados al proyecto.

Por lo tanto, al ser una proporción, se sabe que este índice debe ser mayor a uno para determinar que el proyecto es factible. Si la proporción no es mayor a uno, se entiende que los costos tienen una ponderación mayor que los beneficios y que el proyecto probablemente no tenga un rendimiento económico.

2. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN

Para realizar la investigación se hicieron los planteamientos metodológicos correspondientes de acuerdo con los objetivos, siendo el número uno, la identificación de los puntos críticos de las operaciones donde existe mayor riesgo operativo, en la cual utilizando como herramienta una encuesta se determinó la percepción de los colaboradores en su ambiente laboral.

De igual forma, se desarrolló una revisión documental de los antecedentes, así como el desarrollo del marco teórico. Se procedió a conceptualizar las definiciones y metodologías que fueron utilizadas en el transcurso de la presente investigación.

Utilizando el estado del arte para dilucidar las acciones a llevar a cabo de manera prioritaria. Se buscó comprender la condición situacional de todas las variables que afectan el proceso. Se estableció un punto de referencia con el cual se compararon los avances y mejoras en el proceso analizado.

Se realizó una inspección visual, detallando en una lista de comprobación los aspectos que se querían evaluar, determinando las características estructurales y ergonómicas dentro del área de operaciones, y pudiendo comparar estas condiciones contra los estándares que exigen las normas internacionales.

Cumpliendo con el segundo objetivo se realizó un análisis de los procedimientos y las condiciones físicas, que permitieran evidenciar y justificar la

problemática determinada mediante las pruebas recabadas durante la inspección visual y la interpretación del análisis estadístico deducido.

En esta fase se llevó a cabo la exploración de las áreas afectadas en el proceso, mediante las acciones que fueron requeridas por la Norma. Se cumplieron los objetivos planteados, afectando las variables independientes de manera directa. Se utilizaron las herramientas proporcionadas por el estudio correlacional, y las mediciones que fueron necesarias para entrelazar la formulación y el análisis de diseño.

Por lo que se procedió a realizar una serie de propuestas que permitieran una mejora en la estandarización de los procedimientos y las condiciones físicas en los que las operaciones se llevan a cabo día a día, tomando como guía la Norma ISO 45001.

Seguidamente se realizó un análisis financiero con el objetivo de determinar los beneficios financieros de la implementación de las mejoras propuestas en la estandarización de procedimientos.

3. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

Se presentan los resultados de acuerdo con los objetivos propuestos.

3.1. Identificación de procedimientos en los puntos críticos de las operaciones

Mediante el diagnóstico situacional se identificaron los puntos críticos de las operaciones donde existía mayor riesgo operativo. El diagnóstico se realizó considerando las condiciones actuales en las que se presentaba la empresa al momento de iniciar la investigación y se determinaron diversos puntos de posible mejora con respecto a la salud ocupacional.

Se utilizaron herramientas estadísticas, para identificar el 20 % de las causas que generaban el 80% de los accidentes y emergencias laborales dentro de la planta de producción. Dichos datos fueron recopilados de la información histórica que tenía la empresa de 2 meses anteriores que es el registro con el cual contaban.

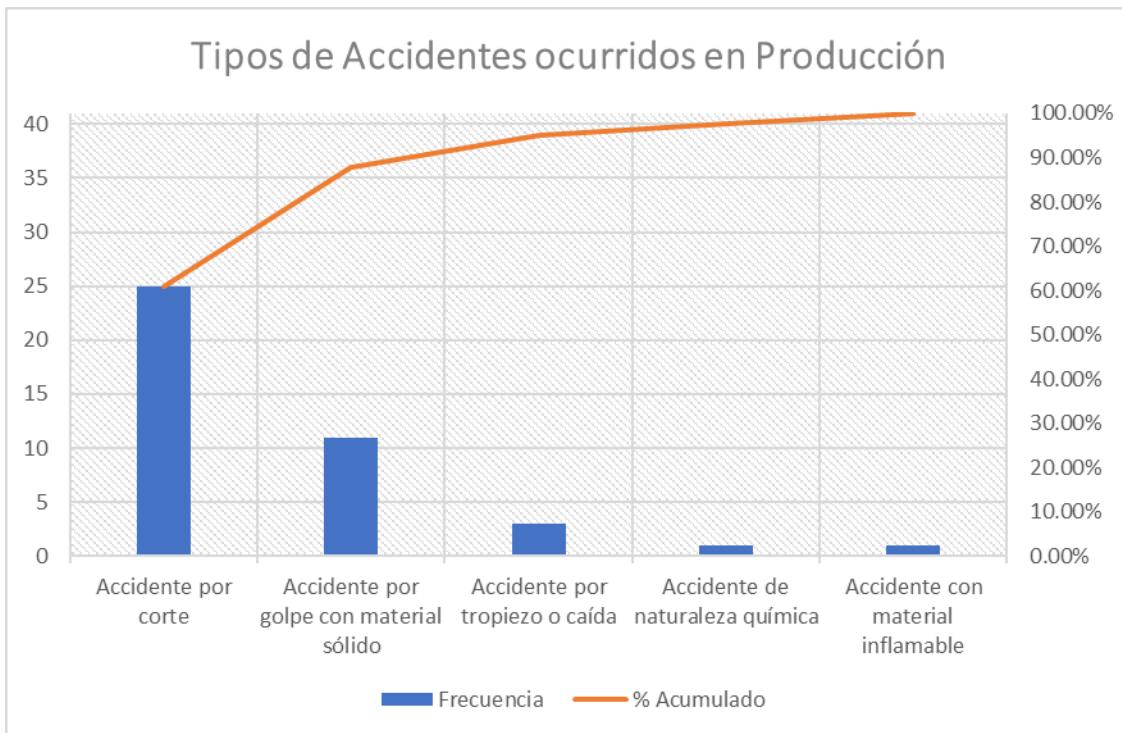
Tabla 2.

Frecuencia de accidentes

	Accidente por corte	Accidente por golpe con material sólido	Accidente por tropiezo o caída	Accidente de naturaleza química	Accidente con material inflamable
Frecuencia	25	11	3	1	1
% Acumulado	60.98%	87.80%	95.12%	97.56%	100.00%
Acumulado	25.00	36.00	39.00	40.00	41.00

Nota. Tabla de frecuencia de accidentes versus incidencia, elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Figura 9.
Pareto de Accidentes Ocurridos



Nota. Análisis estadístico de accidentes ocurridos en el último mes de operaciones, elaboración propia mediante Microsoft Excel.

La participación de los colaboradores fue efectiva y mostraron interés en el estudio, entendieron correctamente los objetivos de este. Se observó una buena actitud generalizada y estuvieron abiertos a opinar y recomendar según sus observaciones en sus labores del día a día.

Estos factores fueron analizados, y en conjunto con la encuesta realizada se obtuvieron los resultados que se presentan a continuación.

3.1.1. Índices de accidentes

Para determinar la medición de los indicadores de accidentes, se procedió a realizar una encuesta de comodidad a los colaboradores para determinar cuáles eran las causas comunes de accidentes laborales.

Tabla 3.

Ficha Técnica de encuesta

Persona natural o jurídica que lo realizó	Ingeniero Mecánico Industrial
Universo en estudio	Fábrica de Calzado
Tipo de investigación	Muestral
Tamaño de muestra	14
Temas a los que refiere	Comodidad laboral
Preguntas que se formularon	12
Técnica de recolección	Encuesta física

Nota. Datos muestrales de la encuesta realizada a los trabajadores del área de operaciones.
Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Se realizó la encuesta a 14 colaboradores que comprenden el área de producción y bodega, los que comprenden la delimitación de la investigación, a los que se les explicó el objetivo de la encuesta, y se supervisó que cada uno respondiera individualmente a manera que no existiera ningún sesgo en los resultados.

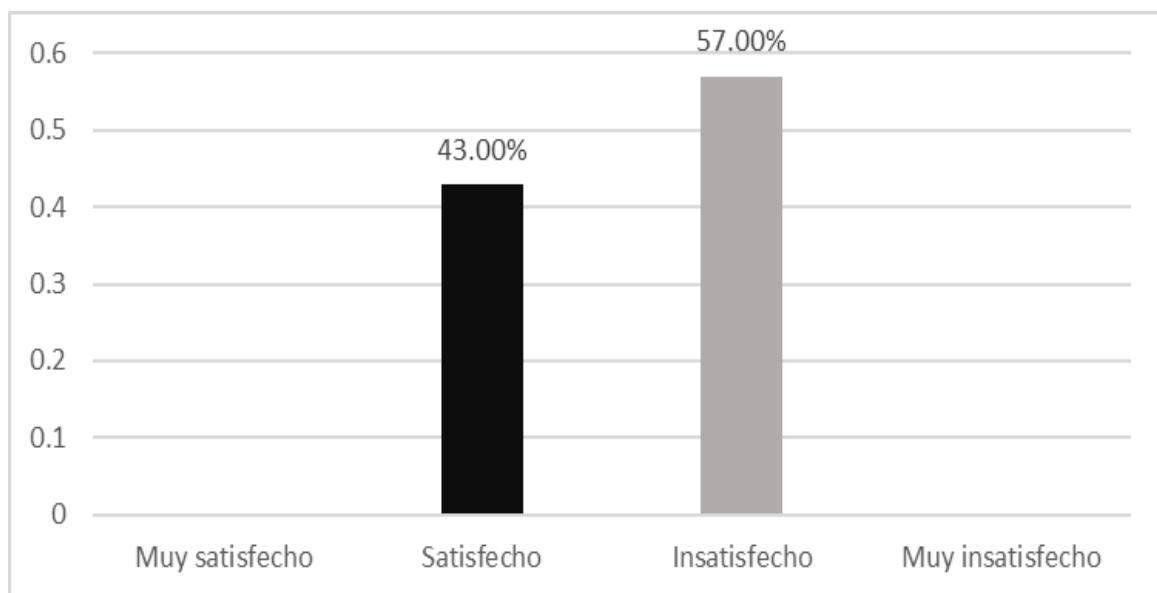
La fábrica de calzado tiene un total de 22 colaboradores entre el área de producción, administrativa y operaciones; la encuesta se realizó de forma física en las instalaciones de la fábrica, durante un momento de descanso de la jornada laboral de cada operario.

En el anexo I, se presenta la tabla con las preguntas correspondientes a la encuesta.

A continuación, se detallan de manera gráfica los resultados obtenidos por la encuesta realizada a los colaboradores.

Figura 10.

¿Cómo se ha sentido en la empresa?



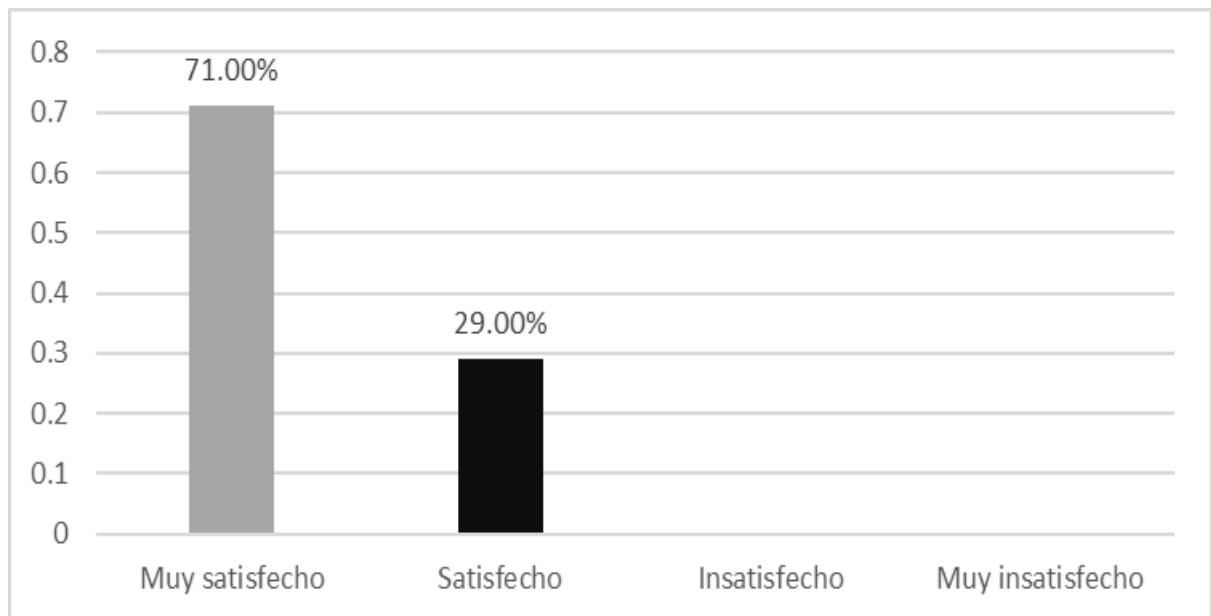
Nota. Porcentajes de resultados obtenidos para la primera pregunta de la encuesta laboral realizada. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

En la figura 10, se observa que existe una cantidad mayor al 50 % del personal de producción que se encuentra insatisfecho. Esto evidencia una inconformidad clara en el lugar de trabajo en el que se deben de tomar acciones.

Será determinante el relacionar las causas que provocan esta insatisfacción en los colaboradores. Causas que se buscarán establecer en las preguntas posteriores dentro de la encuesta.

Figura 11.

¿Sus funciones y responsabilidades están bien definidas?



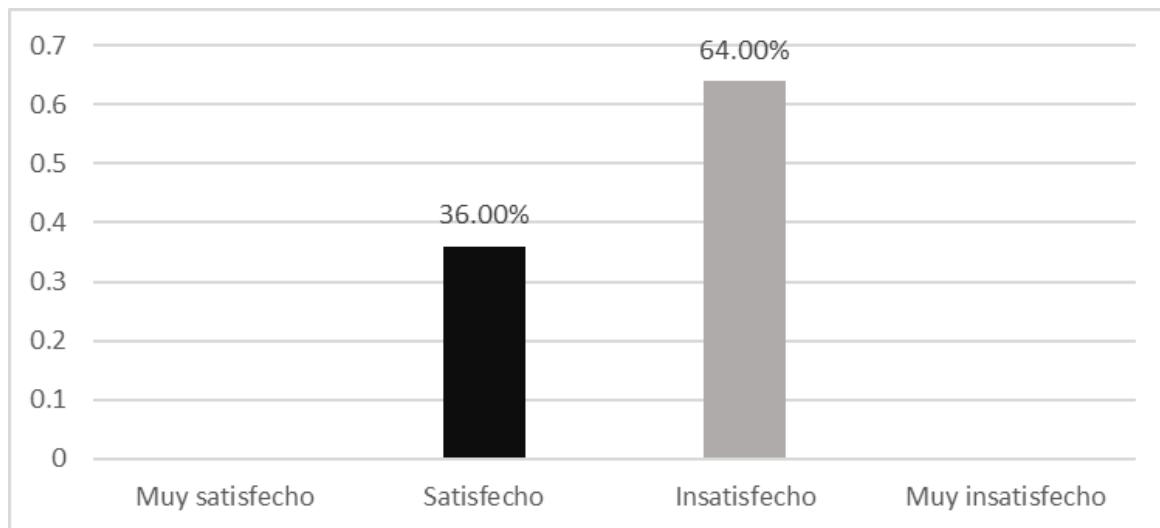
Nota. Porcentajes de resultados obtenidos para la segunda pregunta de la encuesta laboral realizada. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

En la figura 11, se observa que el 100 % de los colaboradores se encuentran satisfechos y muy satisfechos con las funciones que cada uno debe de desempeñar en su puesto de trabajo.

Por lo tanto, se descarta que la inconformidad presentada en la primera pregunta sea debido a una confusión o desorden de funciones en el área de trabajo.

Figura 12.

¿Está motivado y le gusta el trabajo que desarrolla?



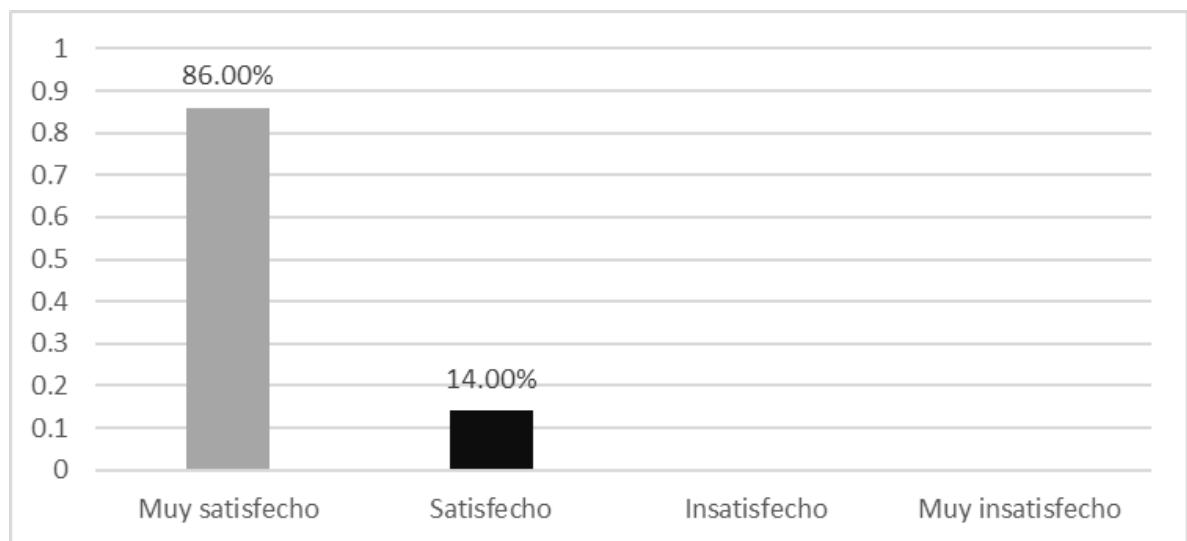
Nota. Porcentajes de resultados obtenidos para la tercera pregunta de la encuesta laboral realizada. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

En esta pregunta se evidencia de forma clara, que la inconformidad demostrada, es causada por la desmotivación que existe en el área. Más del 50 % de colaboradores se encuentran insatisfechos.

Se indagará en las causas de esta disconformidad en las preguntas consecuentes, para determinar si la seguridad en el área de trabajo tiene una relación directa con el desempeño de los colaboradores.

Figura 13.

¿Conoce las tareas que desempeñan otras áreas?

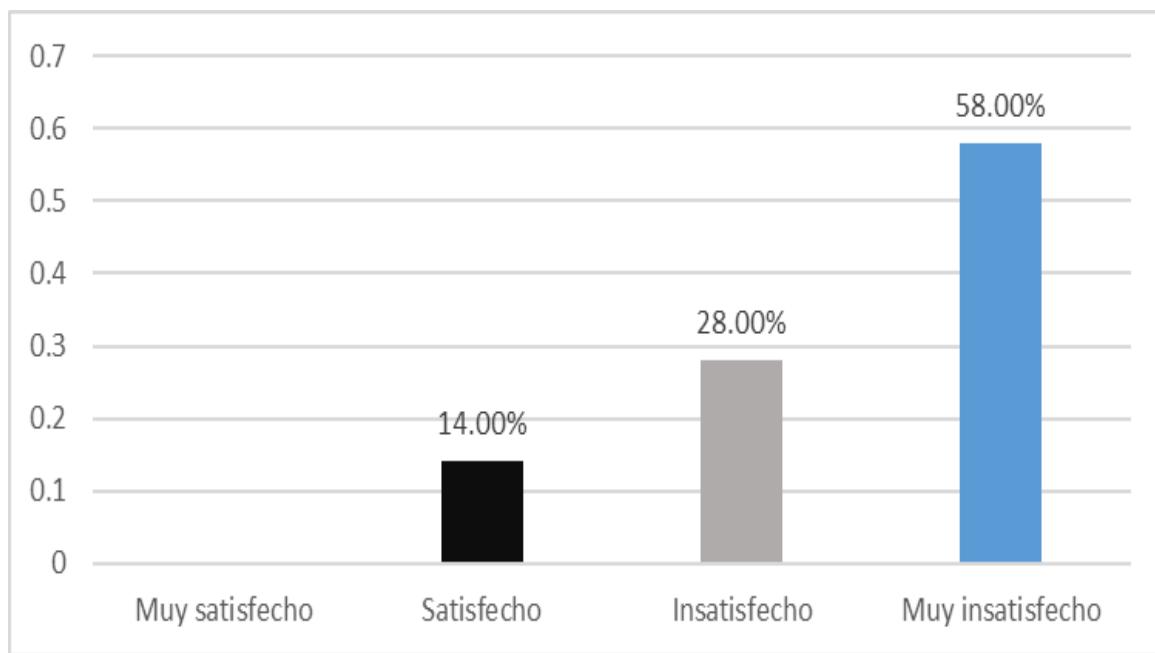


Nota. Porcentajes de resultados obtenidos para la cuarta pregunta de la encuesta laboral realizada. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

En esta pregunta, se vuelve a dejar en claro que el personal se encuentra satisfecho con las tareas que deben de desempeñar. Por lo que se confirma que la desmotivación no es provocada por la naturaleza de su trabajo, sino por un factor externo que les está desmotivando.

Figura 14.

¿Conoce los riesgos y medidas de prevención en su puesto de trabajo?

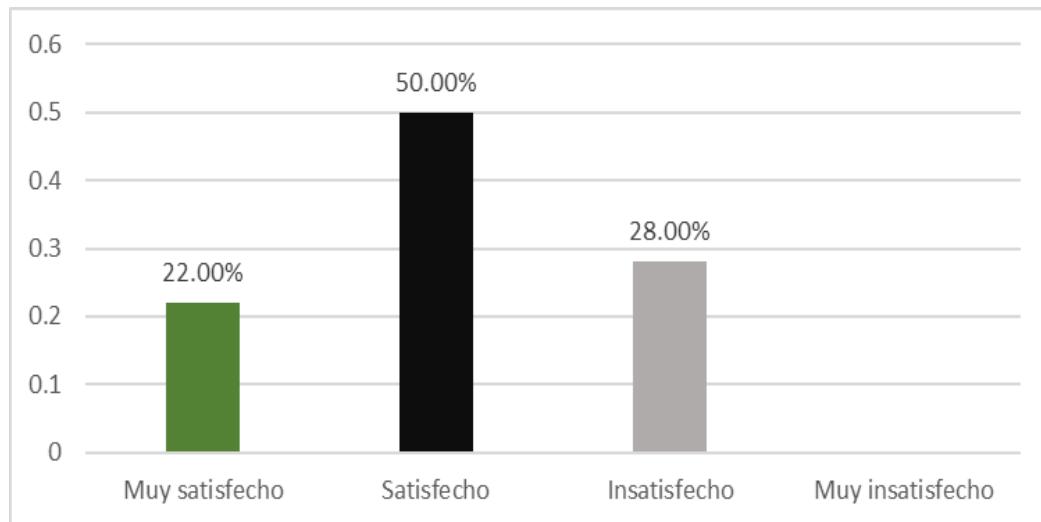


Nota. Porcentajes de resultados obtenidos para la quinta pregunta de la encuesta laboral realizada. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Esta pregunta evidencia claramente la inconformidad que existe en los colaboradores con el tema de las medidas llevadas a cabo por la empresa con lo que tiene que ver con la prevención y seguridad ocupacional hacia sus colaboradores.

Figura 15.

¿El trabajo en su área o línea está bien organizado?

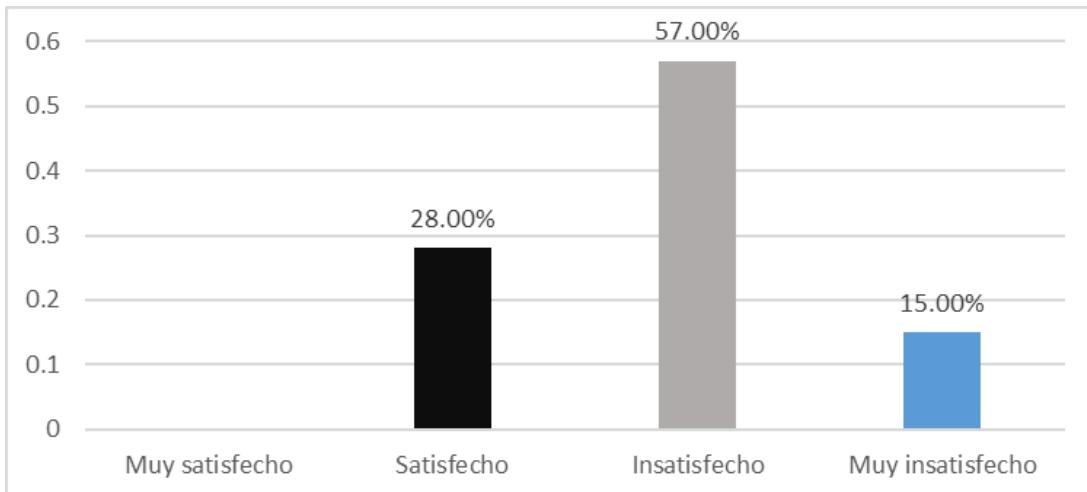


Nota. Porcentajes de resultados obtenidos para la sexta pregunta de la encuesta laboral realizada. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Aquí se evidencia que el 71 % de los colaboradores está de acuerdo en que la organización de las tareas está bien dividida, por lo que no existe un conflicto en temas de desbalance de líneas, o cuellos de botellas que puedan afectar operativamente el rendimiento de los colabores.

Figura 16.

¿Las condiciones de trabajo de su línea son seguras?

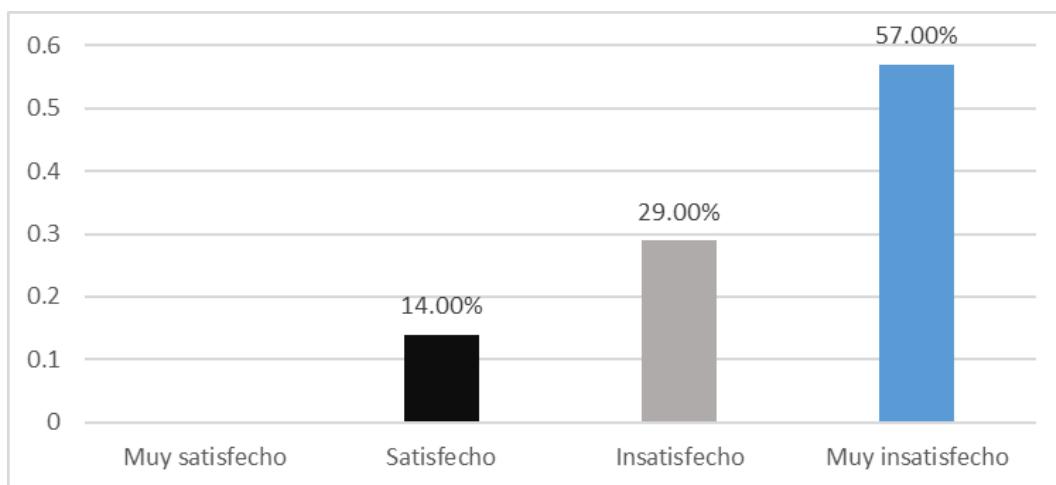


Nota. Porcentajes de resultados obtenidos para la séptima pregunta de la encuesta laboral realizada. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Esta pregunta es más explícita, y se enfoca directamente en la percepción de la seguridad que los operarios tienen de sus labores. Aquí se evidencia que el 71 % del personal se encuentra insatisfecho y muy insatisfecho, con respecto a la seguridad laboral en su línea de producción.

Figura 17.

¿Mantiene su lugar de trabajo limpio y libre de obstáculos?

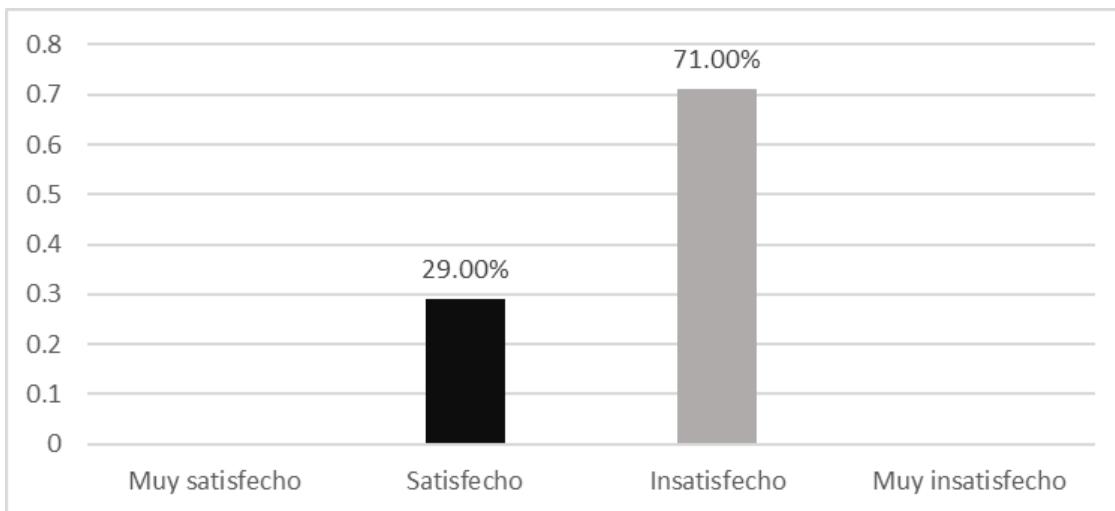


Nota. Porcentajes de resultados obtenidos para la octava pregunta de la encuesta laboral realizada. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

En la figura 17, se denota una discrepancia con la limpieza y el orden de las líneas de producción. Esta es una variable que se relaciona directamente con la desmotivación del personal, y por consecuencia, una disminución en los indicadores productivos.

Figura 18.

¿Puede realizar su trabajo de forma segura?



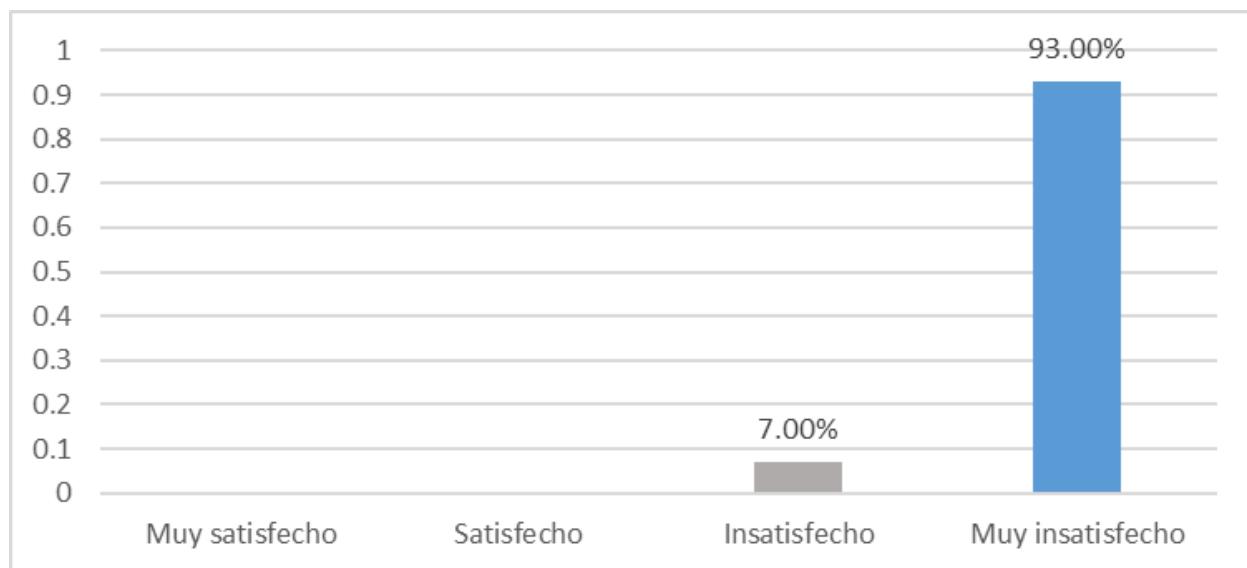
Nota. Porcentajes de resultados obtenidos para la novena pregunta de la encuesta laboral realizada. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Nuevamente una gran mayoría demuestra su inconformidad en la confianza para desarrollar sus actividades de forma segura, sin correr un alto riesgo de sufrir una lesión física o una enfermedad laboral que pueda afectarles su vida diaria.

Por lo que se reconfirma que el aspecto de seguridad y salud ocupacional es un tema importante para desarrollar para contribuir a la mejora de los indicadores productivos, así como del clima laboral existente en el departamento de producción.

Figura 19.

¿Están claros y conoce los protocolos en caso de emergencia?

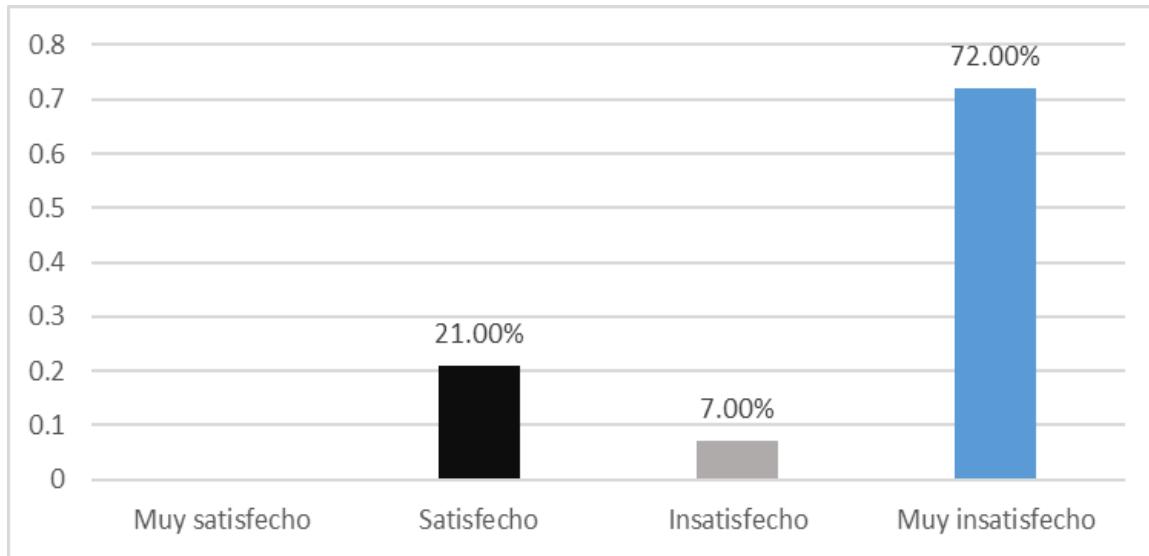


Nota. Porcentajes de resultados obtenidos para la décima pregunta de la encuesta laboral realizada. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Esta pregunta refuerza la justificación de la investigación, en donde la importancia de contar con un plan en caso de accidentes o emergencias debe ser implementado lo antes posible, con el objetivo de reducir el impacto que algún desastre pueda tener en los colaboradores.

Figura 20.

¿La empresa le facilita los equipos de protección necesarios para su trabajo?

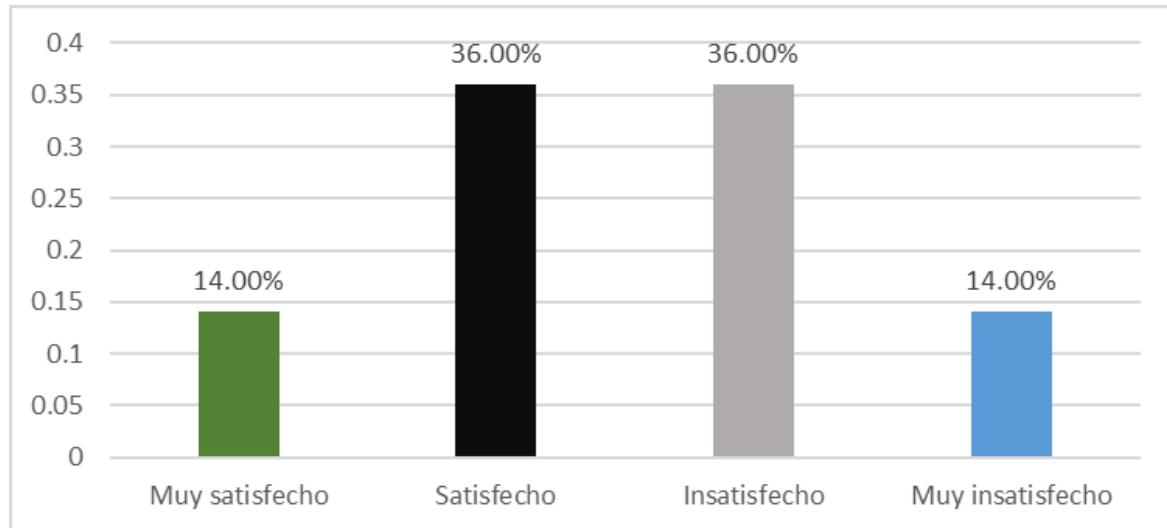


Nota. Porcentajes de resultados obtenidos para la onceava pregunta de la encuesta laboral realizada. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Los colaboradores expresan su descontento con la poca disposición de la empresa de brindarles el equipo necesario para llevar a cabo sus funciones de manera cómoda y segura.

Figura 21.

¿Recibe la formación necesaria para desempeñar correctamente su trabajo?



Nota. Porcentajes de resultados obtenidos para la doceava pregunta de la encuesta laboral realizada. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Esta figura, es la única gráfica en donde se observa una división cercana en la percepción de los trabajadores con el tema de capacitación y retroalimentación hacia el personal con respecto a sus labores operativas.

Esto representa una oportunidad para aprovechar los espacios de capacitación para involucrar a los operarios en la cultura de seguridad y salud ocupacional que se propone en el presente trabajo de investigación.

3.1.2. Condiciones inseguras

Las condiciones inseguras son producto de la ausencia de importancia por parte de la empresa de mitigar los riesgos y reducir los accidentes laborales.

Por lo que luego de conocer la opinión de los colaboradores de las políticas de salud y seguridad ocupacional de la empresa, como parte del desarrollo del

estudio, se procedió a verificar visualmente los riesgos y vulnerabilidades que se pudieran identificar dentro del área de producción.

Figura 22.

Peligro de deslizamiento



Nota. Acumulación de cajas formando una condición insegura de alto riesgo. Elaboración propia.

En la figura 22, se observa en el área de bodega una acumulación de cajas cargadas de materia prima, las cuales están apiladas de manera desordenada, sin tener una estantería adecuada, ni contar con un mecanismo que las sostenga en caso de que ocurra un temblor o bien un deslizamiento de alguna caja.

El riesgo es inminente en esta situación, puesto que el auxiliar de bodega puede sufrir una lesión en la cabeza al momento de que ocurra algún deslizamiento de una caja.

Figura 23.

Obstaculización de salida



Nota. Línea de casilleros sin anclajes provocando una obstrucción del camino. Elaboración propia.

Seguidamente se observa como los espacios de salida se encuentran obstaculizados por los *lockers*, adicional a que estos no se encuentran asegurados en alguna plataforma que impida que se caigan en caso de que ocurriera un terremoto.

Este es un tema delicado, debido a que incluso los *lockers* pueden caerse si algún colaborador se tropieza, y ésta caída puede provocar serias lesiones a cualquier persona que se encuentre cerca de ellos.

Figura 24.

Desorden en área de trabajo



Nota. Área de producción con elementos desordenados en acumulación. Elaboración propia.

En esta fotografía se muestra el desorden que se denunció en las encuestas de percepción de los operarios. Pueden visualizarse que existen cajas en el suelo que pueden provocar un tropiezo en los operarios, así como las herramientas dispersas y suciedad en las máquinas y el suelo.

Está demostrado que el desorden en el área de trabajo es un factor determinante en la motivación del trabajador, por lo que se evidencia que la comodidad de los colaboradores se ve directamente afectada por la ausencia de políticas que propongan acciones de ordenanza y espacios cómodos para trabajar.

3.1.3. Actos inseguros

Un acto inseguro es aquella acción en la que el colaborador incurre exponiendo la salud o seguridad de sí mismo o de un compañero de trabajo.

Este acto puede ser realizado consciente o inconscientemente, por lo que se debe de identificar lo más pronto posible, para su mitigación. Como parte da la verificación visual, se observó una serie de acciones inseguras que los colaboradores realizaban.

Y según la encuesta realizada, se evidenció que varios de ellos están conscientes del riesgo en el que incurren al realizar estas prácticas sin la protección adecuada; por lo que se catalogó como una causa fuerte del bajo rendimiento productivo. Pues claramente los colaboradores están inconformes por la situación.

En la figura 25, se observa la exposición de los dedos del colaborador al momento de realizar las aperturas de los orificios al material de fabricación de calzado.

Figura 25.

Exposición de dedos de la mano



Nota. Procedimiento de alto riesgo debido a la ausencia de herramientas de trabajo apropiadas.

Elaboración propia.

Esta práctica se vuelve más riesgosa a medida que avanza el tiempo de producción, y el operario empieza a sentirse cansado. En este proceso se han reportado 12 accidentes en el último trimestre, y todos han sido en el horario de la tarde, cuando el colaborador ya se ha fatigado y tiende a tener descuidos.

En la figura 26, se observa nuevamente la manipulación de herramientas, y del material de fabricación sin la protección adecuada.

Figura 26.

Manipulación sin equipo de seguridad



Nota. Ejemplo de manipulación de materiales sin equipo de seguridad. Elaboración propia.

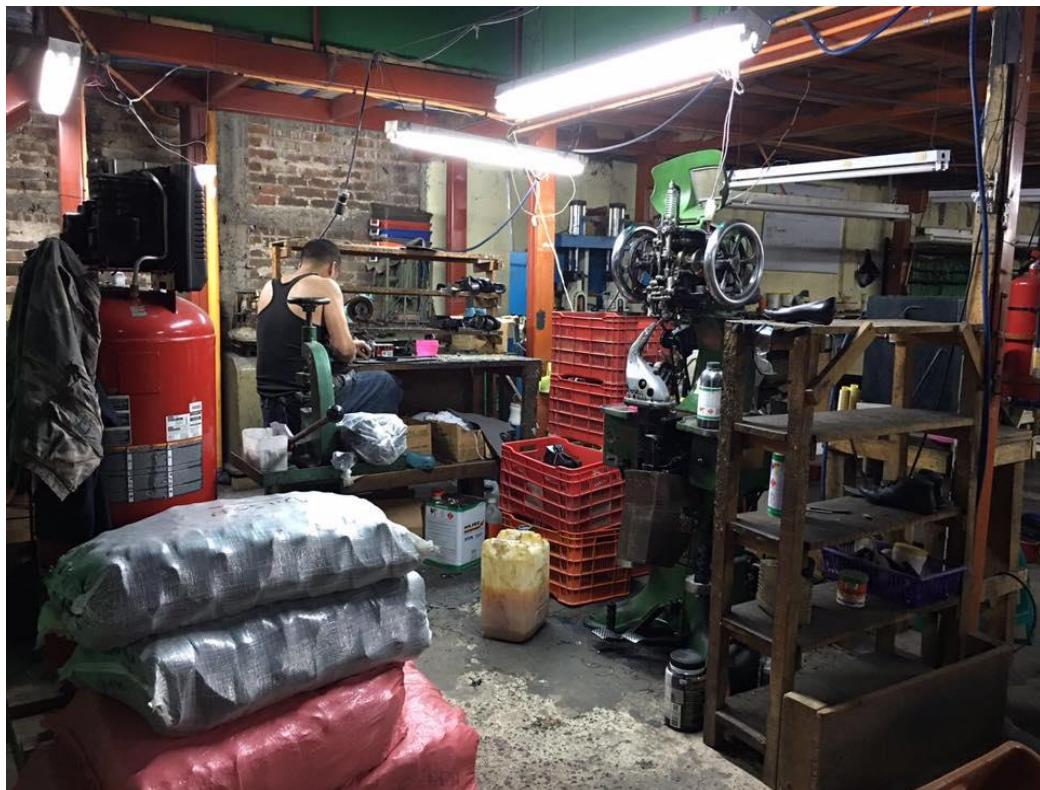
Además, se evidencia una condición insegura con la tapadera colocada en la orilla de la máquina. Esta tapadera ya se ha reportado anteriormente que ha caído en los pies de los colaboradores ocasionando lesiones en los operarios, los cuales han tenido que verse suspendidos por el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social.

En la figura 27 se visualiza como la postura del colaborador no es la adecuada para llevar a cabo las tareas operativas. Esta postura ocasiona

lesiones en la cintura a través del tiempo, así como bajo rendimiento en días de temporada alta.

Figura 27.

Postura errónea de trabajo



Nota. Ejemplo de colaborador trabajando sin una postura ergonómica correcta. Elaboración propia.

Queda en evidencia la importancia de un ordenamiento y de políticas de salud y seguridad industrial, que aporten una mejora en la productividad y eficiencia de los procesos desarrollados.

3.1.4. Estándares de la organización

Para cumplir con los estándares que solicita la norma, es importante establecer los tres aspectos influyentes dentro de la cultura que se debe instaurar en la organización. Estos conceptos comprenden el liderazgo, la evaluación de riesgos; y finalmente la prevención y mejora continua.

Las herramientas utilizadas para la determinación de los resultados comprenden a las relacionadas con la estadística, toma de medidas y análisis financiero.

3.1.5. Liderazgo

La norma establece que se debe realizar un nombramiento en la dirección que represente de manera directa el liderazgo dentro del proyecto de certificación y continuación de políticas luego de implementarse.

Por lo que la alta dirección decide nombrar específicamente a el jefe de producción, como su representante directo dentro de las políticas a desarrollar, así como el aseguramiento de la instauración de la cultura dentro de los procesos productivos de la empresa.

3.1.6. Evaluaciones de riesgos y vulnerabilidad

Este aspecto está enfocado a los procesos que se llevan a cabo dentro del proceso de fabricación de calzado. Por lo que la Norma facilita enfocarse directamente en aspectos claves del proceso como: el entorno, las herramientas, las entradas y salidas del proceso.

Fue necesario realizar una encuesta a los colaboradores con el objetivo de determinar su percepción con respecto a su salud y seguridad ocupacional; así como para identificar riesgos y vulnerabilidades que no se hayan podido identificar en el proceso de inspección de riesgos.

3.1.7. Prevención y mejora continua

Para prevenir accidentes laborales, se establecen políticas de mantenimiento y denuncia de condiciones y actos inseguros. De esta forma se logran establecer indicadores de mitigación de riesgos que permitan evaluar eficientemente la seguridad ocupacional de la empresa a través del tiempo.

La norma ISO 45001, establece que la mejora continua debe de establecerse con planes de retroalimentación de acciones específicas de prevención, mitigación y reacción a emergencias.

Por lo que se establece un plan de capacitación y simulacros que permitan mantener la cultura de prevención y mejora dentro de la organización.

3.1.8. Normas generales de estandarización

Los lineamientos que establece la Norma con respecto al equipo de seguridad estándar con el que la empresa debe contar según su proceso productivo y los riesgos en que este proceso se ve involucrado, se resumen en tres aspectos fundamentales: Equipo de seguridad en colaboradores, equipo de seguridad para visitantes, y las restricciones establecidas en las políticas.

3.1.9. Equipo de seguridad industrial a colaboradores

El personal operativo no cuenta con un equipo de seguridad mínimo. Las características del equipo de seguridad dependerán directamente de la naturaleza de los procesos en el área de producción. Por lo que, según la Norma, se determina que se deben de adquirir el siguiente kit de equipo de seguridad por operario.

Figura 28.

Calzado industrial



Nota. Rhino (2019), *Ejemplo de Bota Industrial* (<https://images.app.goo.gl/VVybq866tJcf9ocz7>), fecha de consulta 10 de octubre de 2019. De dominio público.

El calzado industrial debe de tener suela antideslizante, así como una punta sólida de metal. Esto con el objetivo de prevenir una lesión en los pies de los operarios en caso de que ocurra un accidente en el área al momento de trasladar materiales, productos terminados o bien, al momento de trasladar alguna maquina dentro de la planta.

Figura 29.

Guantes de seguridad



Nota. Erfurt (2019), Guantes de goma para seguridad industrial (<https://images.app.goo.gl/ycrsoQfNe4UjuaNM8>), fecha de consulta 10 de octubre de 2019. De dominio público.

Los guantes de seguridad son determinantes para los operarios que trabajan en el área de corte. Se identificó que la ausencia de éstos provoca inseguridad al operario en el momento en que éste lleva a cabo sus actividades.

Figura 30.

Lentes de seguridad industrial



Nota. MARCA SARGENTO (2019), Lentes de seguridad cuadrados (<https://images.app.goo.gl/SU4Wyc9RsoxVfKdbA>), fecha de consulta 10 de octubre de 2019. De dominio público.

Los lentes de seguridad industrial deben utilizarse en el área de troquelado y alistado, debido a que se ha identificado que existe un riesgo de lesión visual durante el proceso.

Además, los lentes de seguridad industrial permiten que los operarios puedan observar de mejor manera el procedimiento de alistado, debido a que la producción ha sufrido una gran cantidad de desperfectos en el procedimiento de perforación.

3.1.10. Equipo de seguridad para visitantes

Para los visitantes que tengan que entrar a la planta, ya sea para fines de investigación, auditoría o inspección; se recomienda tener un set de los siguientes equipos básicos para la protección de las personas visitantes.

Figura 31.

Casquillo de protección de calzado



Nota. Montemar (2019), Casquillo de protección (<https://images.app.goo.gl/6D6DGHXy9DFGdjoH8>), fecha de consulta 10 de octubre de 2019. De dominio público.

De igual manera, es necesario que los visitantes se coloquen una gabardina que les proteja su vestimenta de cualquier químico y suciedad que pueda generarse durante el proceso de fabricación del calzado.

3.2. Análisis de los procedimientos y condiciones físicas en área de fabricación en los que existe mayor índice de incidentes y elevado costo de oportunidad por accidentes

Cumpliendo el segundo objetivo que es el de analizar los procedimientos y condiciones físicas en el área de fabricación en los que exista mayor índice de incidentes y elevados costos de oportunidad por accidentes, se especifica en un apartado un plan de estandarización de procedimientos según la norma ISO 45001.

Con la mitigación de estas condiciones que comprenden el 20 % de las causas que generan el 80 % de los accidentes laborales, se alcanza el objetivo planteado de la reducción de riesgos y accidentes.

3.2.1. Comité ejecutivo de emergencia

Se debe formar un comité ejecutivo de emergencia que debe estar integrado por un miembro líder por departamento.

El objetivo principal de la integración de este comité es el de mantener una comunicación y coordinación de todas las áreas al momento de que exista alguna emergencia de cualquier índole, o bien en la prevención de ésta misma.

Las personas que conformen este comité deben de capacitarse constantemente en tema de primeros auxilios, manejo de botiquín de primeros auxilios; identificación de acciones inseguras.

Este comité ejecutivo deberá coordinar los planes de simulacros que se diseñen en los siguientes apartados, con el objetivo de mantener vigente las buenas prácticas de mitigación de riesgos y accidentes.

En este caso, se seleccionaron los siguientes perfiles como parte del comité de emergencia:

- Subgerente de operaciones como coordinador general
- Un supervisor encargado del área de producción
- Un jefe de nóminas encargado del área administrativa
- Un auxiliar administrativo encargado del área de bodega de materia prima y producto terminado

3.2.2. Mitigación de riesgos y accidentes

La mitigación de los riesgos y accidentes es la acción preventiva en la que se sustentará el modelo de prevención de accidentes. Se deberán tomar todas las medidas que sean necesarias para eliminar, reducir o readecuar aquellas condiciones y actos inseguros que pongan en peligro la salud y el bienestar de los colaboradores.

A continuación, en la tabla 4 se despliegan las acciones que se deben de llevar a cabo para la mitigación de riesgos y reducción de accidentes al momento de utilizar las herramientas manuales.

Tabla 4.*Uso de herramientas manuales*

Instrucciones de seguridad para uso de herramientas manuales			
Riesgos	Medidas de Prevención	Medidas Preventivas Específicas	
		Cinceles y Punzones	Martillos
Cortes y golpes en alguna extremidad del cuerpo	Al tener nuevas herramientas se recomienda adquirirlas con especificaciones ergonómicas	No se deben utilizar para otro fin para el que fueron diseñados	Utilizar el martillo únicamente para martillar y sólo con la parte superior (cabeza)
Lesiones en los ojos por desprendimiento de material	Antes de su uso se debe revisar que las herramientas no contengan filos, partes móviles, corantes que sean propensas de salir expulsados.	Mantener el cuidado del filo	No utilizar martillos que tengan la cabeza dañada
Lesiones por movimientos violentos o por exceso de esfuerzo	Se debe realizar un mantenimiento preventivo según especificaciones de fábrica. Y cualquier hallazgo debe ser reportado para que las herramientas puedan ser arregladas.	Realizar el cincelado de manera que el filo se encuentre siempre en dirección contraria al colaborador	Los clavos deben ser sujetados por la parte superior, no por el extremo contrario.
	Seleccionar la herramienta adecuada para desempeñar el trabajo correctamente		
	Se deben transportar las herramientas en bolsas o espacios diseñados para ello, evitando llevarlas en un bolsillo o en la mano.		
	Al llevar a cabo una tarea se debe tomar en cuenta la luz y que ésta tenga el nivel indicado de luxes.		

Nota. Distribución de herramientas manuales según su prevención. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

La siguiente tabla 5, describe las medidas a tomar en cuenta para la mitigación de las posturas forzadas en el área de trabajo.

Tabla 5.

Posturas forzadas

Instrucciones de seguridad para posturas forzadas		
Causas	Diseño del puesto de trabajo	Medidas preventivas
Desempeñar los labores con materiales a una altura riesgosa	El espacio de labores debe estar debidamente adaptado para la tarea y las características del colaborador	Se deben posicionar los materiales o herramientas que se vayan a utilizar con mayor frecuencia a una altura promedio de los codos.
Alcanzar materiales o colaboradores ubicados en un espacio difícil de alcanzar u obstaculizado	La ubicación y el diseño de los materiales y del equipo deben permitir al colaborador tener una postura adecuada que le permita realizar de manera eficiente las tareas entre la altura de los codos y la cintura.	Utilizar los escalones móviles para alcanzar herramientas que estén en lugares altos
Tareas que obliguen a los colaboradores a mantenerse por un largo tiempo en una postura inadecuada	Los movimientos deben de hacerse de manera sútil, de forma que no se utilicen partes externas de las articulaciones.	No se deben de guardar objetos pesados o herramientas en altura, para mitigar los alcances por encima de los hombros
		Evitar guardar o dejar objetos a ras del piso Disponer de espacio suficiente para desempeñar los labores evitando espacios reducidos
		Posicionar los materiales y las herramientas de trabajo de forma que se mitiguen alcances laterales y movimientos de cuello. El colaborador debe estar siempre frente a su estación de trabajo

Nota. Instrucciones de seguridad para posiciones forzadas. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Las medidas para el manejo manual de cargas durante el proceso de producción se describen en la tabla 6.

Tabla 6.

Manejo manual de cargas

Instrucciones de seguridad para manejo manual de cargas		
Altas posibilidades de lesión	Medidas preventivas	Medidas Preventivas para levantar cargas desde el suelo
La carga es demasiado pesada o voluminosa.	La ropa debe ser cómoda y no ajustada al cuerpo.	Observar la carga: posible peso, forma, tamaño y zonas de agarre.
El esfuerzo físico es demasiado importante, frecuente o prolongado.	El calzado debe ser estable, con suela antideslizante y proporcionará protección contra la caída de objetos.	Solicitar ayuda si el peso es excesivo o hay que adoptar posturas incómodas y no se pueden utilizar medios mecánicos.
La carga se manipula a distancia del tronco o con torsión e inclinación del mismo.	En tareas de almacenamiento, los objetos pesados se colocarán en los estantes medios, dejando los superiores e inferiores para objetos menos pesados.	Adopta la postura de levantamiento: pies separados, espalda recta, mentón metido y rodillas flexionadas.
Adoptar posiciones inadecuadas de la espalda.	Mantener la espalda derecha y la carga lo más cerca posible del cuerpo.	Sujeta firmemente la carga con las manos y acércatela al cuerpo.
		Levanta la carga con la fuerza de los músculos de las piernas no de la espalda.

Nota. Tabla de distribución de cargas manuales. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

En la tabla 7 se describen las lesiones más comunes provocados por los movimientos repetitivos, así como los factores de riesgo que se identificaron y su respectiva medida de prevención.

Tabla 7.

Movimientos Repetitivos

Prevención de Lesiones por Movimientos Repetitivos		
Lesiones	Factores de Riesgo	Medidas de Prevención
El síndrome del túnel carpiano (compresión del nervio mediano en la muñeca que provoca dolor, hormigueo y adormecimiento de parte de la mano).	El mantenimiento de posturas forzadas de muñeca o de hombros.	Tener en cuenta el diseño ergonómico del puesto de trabajo. Adaptar el mobiliario y la distancia de alcance de los materiales a las características personales de cada individuo favoreciendo que se realice el trabajo con comodidad y sin necesidad de realizar sobreesfuerzos.
La tendinitis y la tenosinovitis (inflamación de un tendón o de la vaina que lo recubre, que origina dolor y puede llegar a impedir el movimiento).	La aplicación de una fuerza manual excesiva.	Realizar las tareas evitando las posturas incómodas del cuerpo y de la mano y procurar mantener, en lo posible, la mano alineada con el antebrazo, la espalda recta y los hombros en posición de reposo.
La carga se manipula a distancia del tronco o con torsión e inclinación del mismo.	Ciclos de trabajo muy repetidos que dan lugar a movimientos rápidos de pequeños grupos musculares.	Evitar los esfuerzos prolongados y la aplicación de una fuerza manual excesiva, sobre todo en movimientos de presa, flexoextensión y rotación.
Adoptar posiciones inadecuadas de la espalda.	Tiempos de descanso insuficientes.	Reducir la fuerza que se emplea en ciertas tareas manteniendo afilados los útiles cortantes y soportando los objetos con ganchos o abrazaderas.

Nota. Descripción de tabla de prevención de lesiones por movimientos repetitivos. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

El estrés es una enfermedad laboral que debe ser disminuida en la medida de lo posible en la vida de los colaboradores. Debido a que se trata de una variable inherente en el sentir del ser humano, no puede erradicarse de forma

Las acciones específicas para el manejo de Estrés se presentan en la tabla 8.

Tabla 8.

Manejo de Estrés

Prevención del estrés en el trabajo		
Consecuencias físicas	Consecuencias psicológicas	Medidas de prevención
Problemas gastrointestinales	Problemas de sueño	Hacer ejercicio
Problemas del corazón	Ansiedad y temores	Tener una dieta adecuada
Problemas respiratorios	Depresión y otros trastornos	Realizar actividades que varíen los ambientes cotidianos
Problemas musculares	Trastornos de personalidad	Programar pausas que permitan recuperación mental y física del operador

Nota. Prevención del estrés según sus consecuencias y medidas de prevención. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

3.2.3. Rutas de evacuación

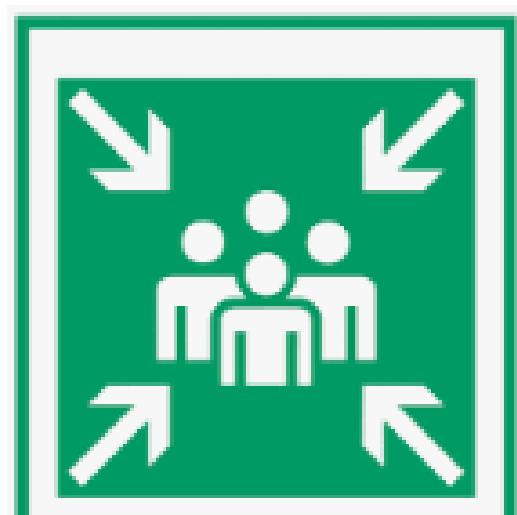
Las rutas de evacuación en caso de emergencia deben dirigir hacia el punto de reunión en común designado por el comité ejecutivo de emergencia.

La señalización es una parte fundamental al momento de que existe un accidente o una emergencia, por lo que es indispensable que ésta se encuentre ubicada en lugares estratégicos y sean fáciles de comprender.

Una señal importante de delimitar es el punto de reunión. Ésta debe estar pintada en el piso del espacio en que se designe. La fácil visualización permitirá a los colaboradores identificar y memorizar el punto de reunión en caso de que existiera alguna emergencia.

Figura 32.

Punto de reunión



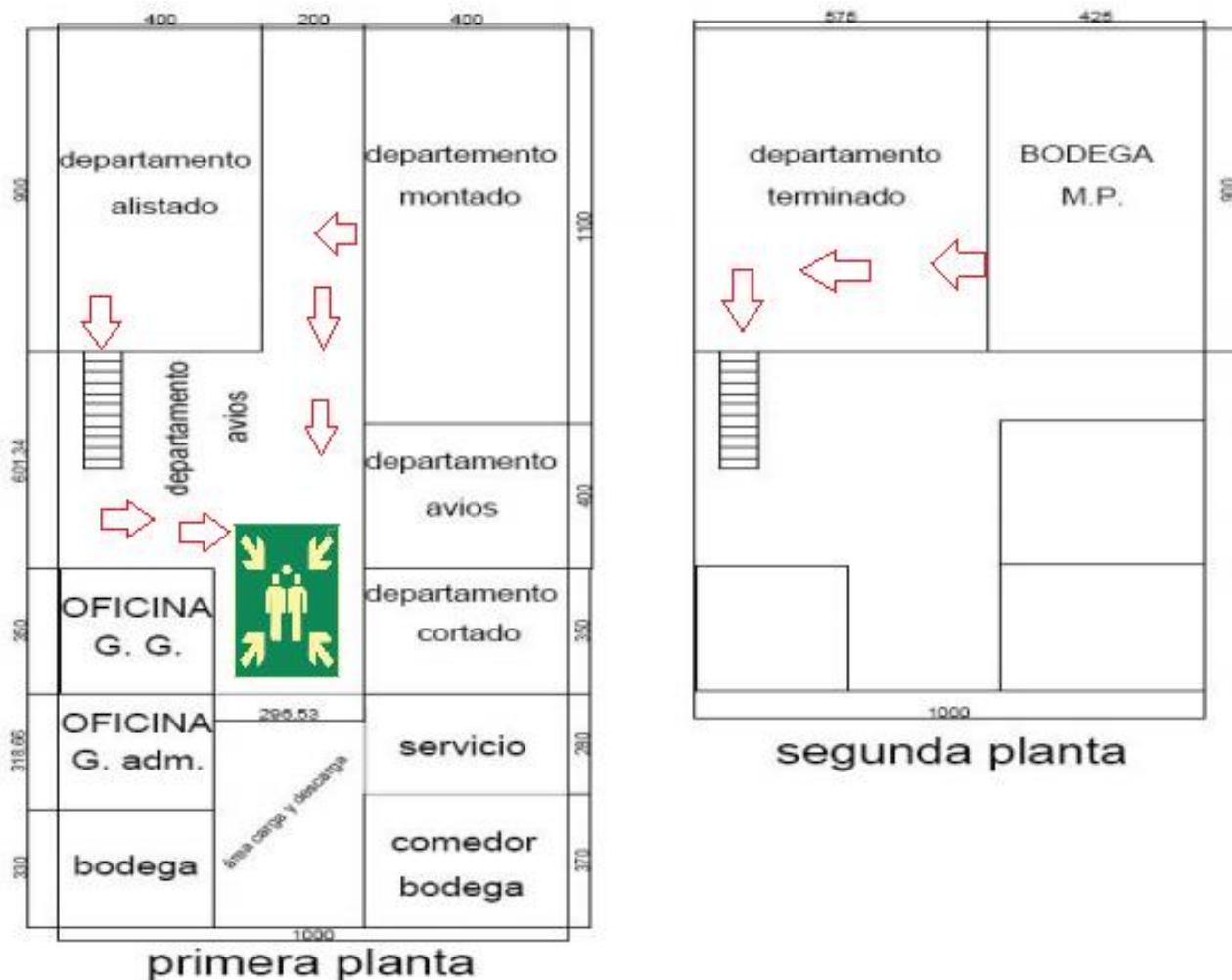
Nota. Industrial (2019). Señalización de vías de evacuación (<https://images.app.goo.gl/Au6Y2LMBtaiQFukX6>), fecha de consulta octubre de 2019. De dominio público.

En este caso, se propone que el punto de reunión sea en el centro del parqueo principal. Ya que es un área que se encuentra conectada con todos los departamentos de la planta.

Tal punto de reunión se encuentra marcado en el plano con un rectángulo verde, tal como se observa en la figura 33.

Figura 33.

Ruta de evacuación



Nota. Diseño de la ruta de evacuación para la empresa de calzado en análisis. Elaboración propia mediante Microsoft Word.

Una vez realizada la delimitación del punto de reunión, se debe de tomar en cuenta el despeje de las áreas de paso que conducen hacia el punto de reunión. Ya que se evidenció que existen muchos obstáculos debido a la desorganización del área de trabajo.

3.3. Determinación de los beneficios de los nuevos indicadores productivos considerando las propuestas en la estandarización de los procedimientos y condiciones físicas

A continuación, se presenta la propuesta de las acciones a llevar a cabo, así como sus beneficios esperados correspondientemente.

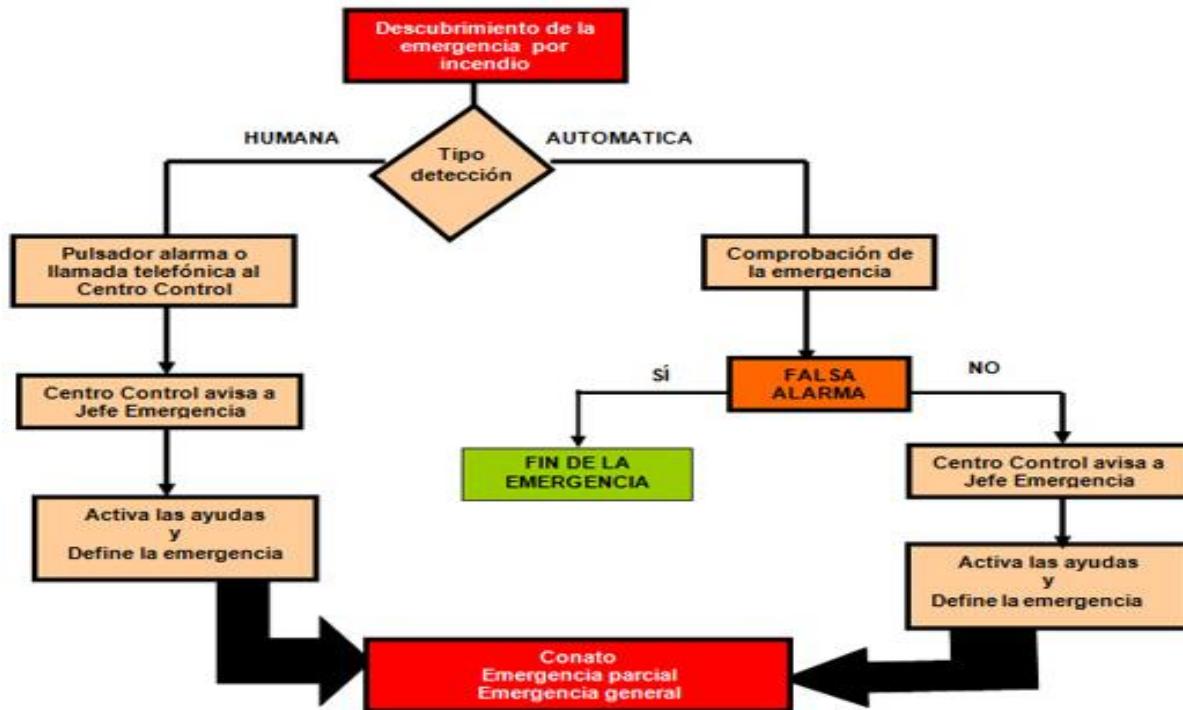
3.3.1. Plan de acción en caso de incendio

Debido a la naturaleza de la materia prima, existe material inflamable, el cual si no se tiene la precaución y los controles necesarios puede incendiarse fácilmente en caso de cualquier corto circuito, o descuido del personal operativo.

En el plan de control de desastres, se proponen las siguientes acciones en caso de que ocurra un incendio en la planta, dicho plan contempla los procedimientos a cumplir por parte del grupo ejecutivo de emergencia.

Figura 34.

Descubrimiento de incendio

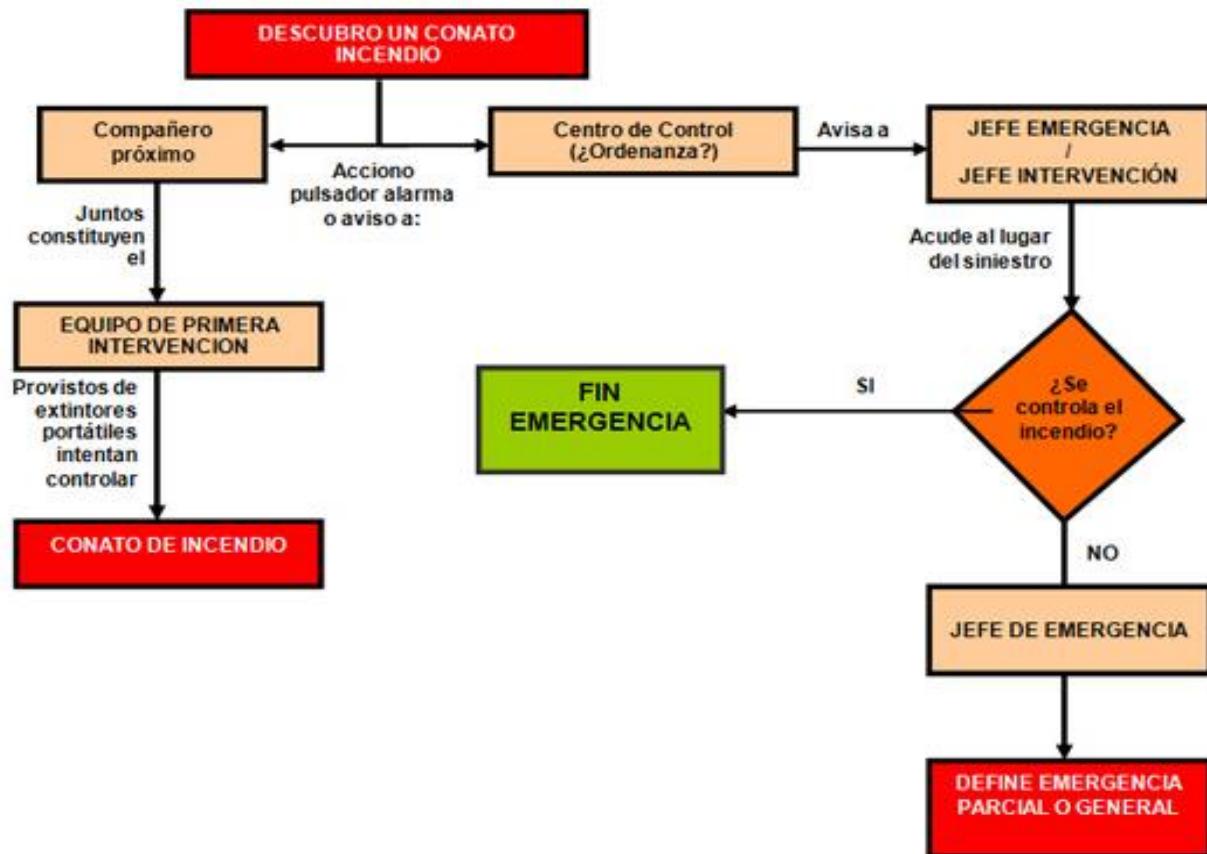


Nota. Gobex (2019), Flujo de proceso para descubrimiento de incendio (<http://ssprl.gobex.es/ssprl/web/guest/planes-de-emergencia-y-autoproteccion>). Fecha de consulta 16 de octubre de 2019. De dominio público.

Luego que se haya activado el conato de emergencia parcial o emergencia general, se procede a especificar el procedimiento en caso de que el conato de incendio sea identificado por medio de una detección humana.

Figura 35.

Conato de incendio detección humana



Nota. Gobex (2019), *Flujo de proceso para conato de incendio* (<http://ssprl.gobex.es/ssprl/web/guest/planes-de-emergencia-y-autoproteccion>). Fecha de consulta 16 de octubre de 2019. De dominio público.

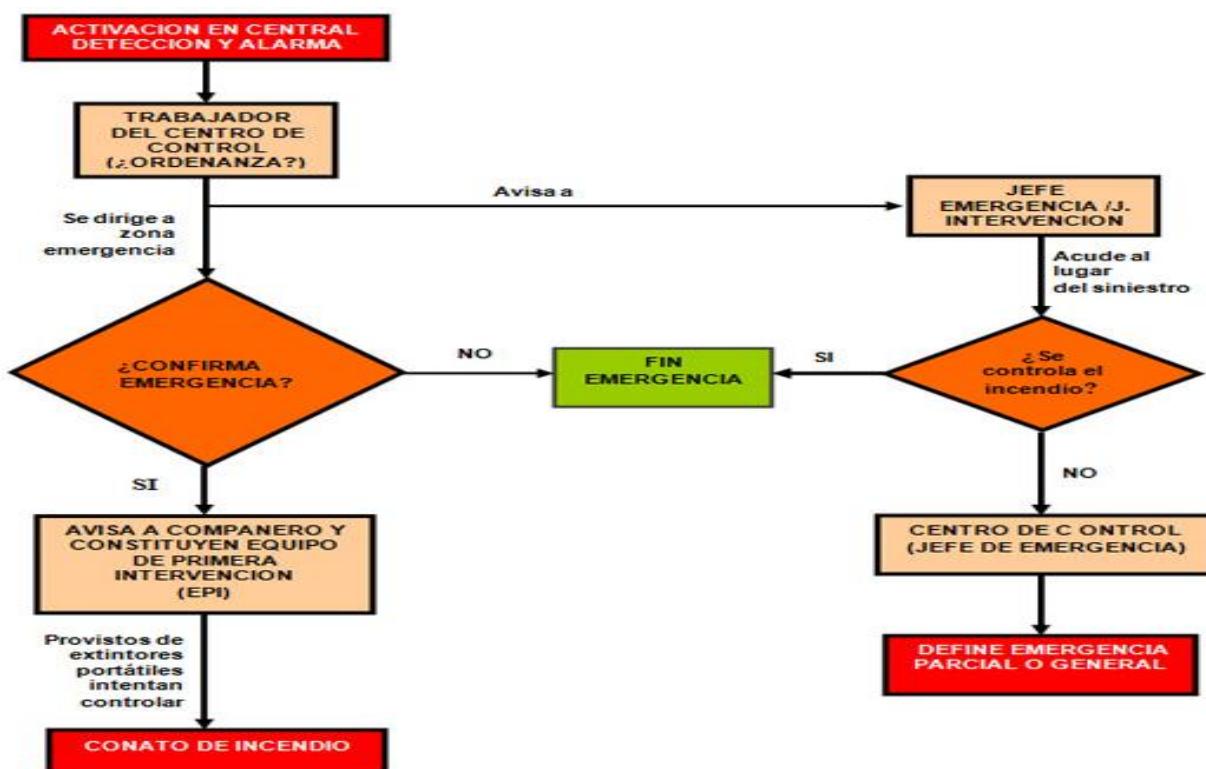
En el flujo de conato de incendio por detección humana se observa que al momento del descubrimiento del conato se debe pulsar la alarma de emergencia, o bien avisar a un miembro del comité de emergencia, el cual se encargará de controlar el incendio y proceder a declarar por medio del coordinador de comité si la emergencia puede ser controlada o debe de evacuarse el edificio.

En caso de que al momento de emergencia no se encuentre un miembro del comité de emergencia, los colaboradores están capacitados para poder tomar el equipo de primera intervención y controlar la emergencia, mientras el comité de emergencia realiza las acciones complementarias al momento de que la alarma sea activada.

En caso de que el conato de incendio para la detección automática sea activado antes de la detección humana, se describen los siguientes procedimientos.

Figura 36.

Conato de incendio por detección automática



Nota. Gobex (2019), Conato de incendio por detección automática (<http://ssprl.gobex.es/ssprl/web/quest/planes-de-emergencia-y-autoproteccion>). Fecha de consulta 16 de octubre de 2019. De dominio público.

La figura 36, detalla de manera específica las dos vías en las cuales se puede trabajar el incendio en caso de que se identifique por medio de alarma.

En tal caso, el comité ejecutivo de emergencia deberá comunicar si el incendio se puede controlar, o bien se procede a realizar la evacuación del edificio a espera de los bomberos.

3.3.2. Plan de acción en caso de emergencia general

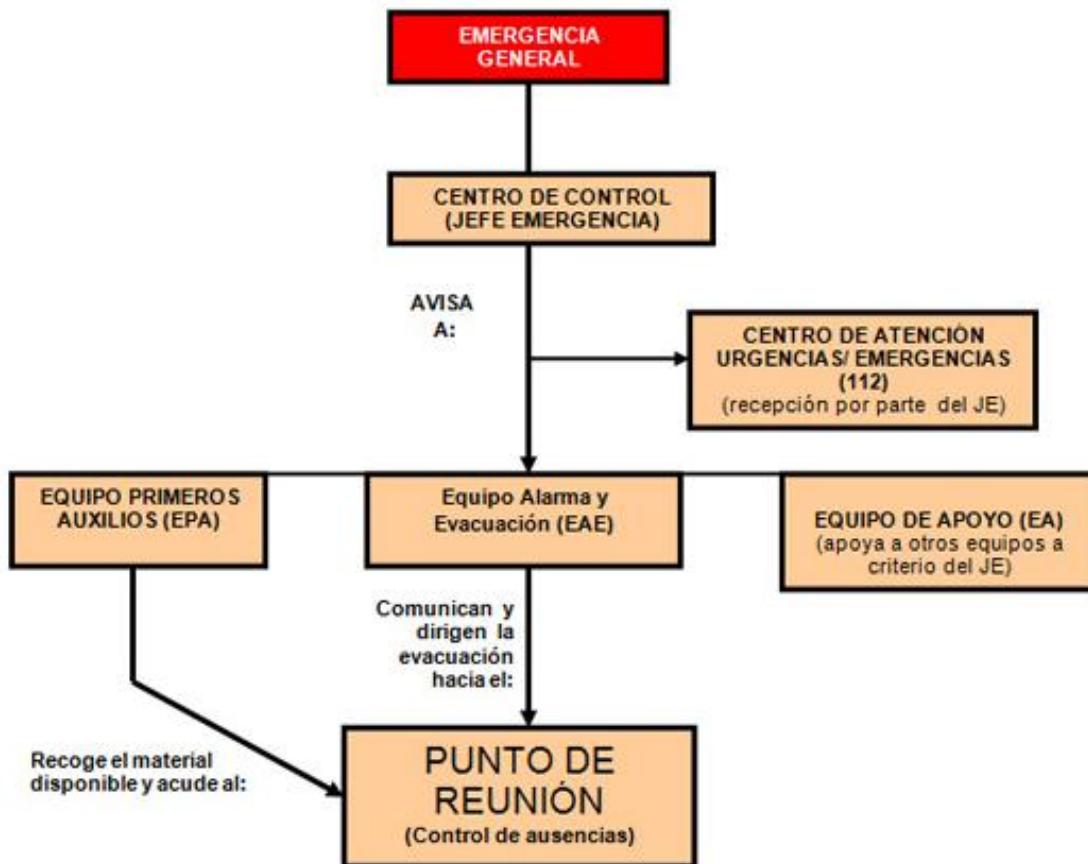
En caso de que ocurriera un siniestro en el cual el comité ejecutivo de emergencia decida que no puede mitigar, se debe de catalogar este incidente como Emergencia General.

Una Emergencia General, puede ser tales como un terremoto de larga duración, una tormenta tropical con fuertes vientos, o bien un accidente cuyos efectos sean muy graves y comprometan la vida de alguno de los colaboradores y no exista en el equipo de emergencia alguna persona con capacidades técnicas de atender el accidente.

En caso de que el comité de emergencia así lo declare, se proceden a realizar las siguientes acciones reflejadas en el flujo propuesto en la figura 37.

Figura 37.

Emergencia General



Nota. Gobex (2019), Flujo de proceso de emergencia general (<http://ssprl.gobex.es/ssprl/web/questiones-de-emergencia-y-autoproteccion>). Fecha de consulta 16 de octubre de 2019. De dominio público.

El coordinador del comité de emergencia debe notificar a los centros de emergencia, a su vez que evalúa la situación en caso de que ocurra un accidente de realizar los primeros auxilios al colaborador afectado.

Si se tratare de un incendio, terremoto, o algún otro desastre catalogado como emergencia general, proceder a la evacuación del personal hacia el punto de reunión designado.

3.3.3. Señalización industrial

Aunado a los planes de mitigación de riesgos y reducción de desastres, se deben de llevar a cabo tareas complementarias que apoyen al objetivo en la minimización del impacto.

Por lo que es necesario implementar la señalización adecuada en las áreas de trabajo para obtener los resultados deseados y mantener la retroalimentación a los colaboradores sobre los cuidados y las prevenciones que deben de tener todos los días.

Por lo tanto, se describen a continuación las señalizaciones básicas que deben de implementarse en el área de producción.

Figura 38.

Botas industriales



Nota. Señal (2019), Imágenes de señalización industrial (<https://images.app.goo.gl/fR9tChN62Sez7QU8>). Fecha de consulta 20 de octubre de 2019. De dominio público.

El uso de botas con punta de acero debe ser obligatoria para todo el personal que se encuentre dentro del departamento de producción. Esto evitara que algún colaborador sufra algún daño en sus pies en caso de que alguna herramienta o maquina caiga sobre él.

Figura 39.

Material inflamable



Nota. Señal (2019), imágenes de señalización industrial (<https://images.app.goo.gl/fR9tChN62Sez7QU8>). Fecha de consulta 20 de octubre de 2019. De dominio público.

Esta señalización debe colocarse en el área de bodega de materia prima y de producto terminado, con el objetivo de que los colaboradores eviten acciones comprometedoras que involucren el fuego, esto disminuirá el riesgo de que exista un incendio en la planta.

Figura 40.

Extintor



Nota. Señal (2019), Imágenes de señalización industrial (<https://images.app.goo.gl/jfR9tChN62SEz7QU8>). Fecha de consulta 20 de octubre de 2019. De dominio público.

El extintor es importante de señalizar, de manera que en dado caso sea necesario utilizarlo, los colaboradores lo encuentren fácilmente, este extintor debe de colocarse en un área en la que su acercamiento al área de bodega sea fácil y rápida.

Figura 41.

Uso de casco



Nota. Señal (2019), Imágenes de señalización industrial (<https://images.app.goo.gl/kDgjx9Y6XuKnxhwh8>). Fecha de consulta: 20 de octubre 2019. De dominio público.

Como se mostró anteriormente, en el área de bodega existe un alto riesgo debido a la colocación de cajas en estanterías elevadas. A pesar de que a éstas se recomiendan cambiar de lugar, o asegurarlas.

Es necesario el uso de un casco protector por parte del auxiliar de bodega, que le proteja en caso de algún temblor, o una caja mal colocada en la estantería.

El análisis financiero, será determinante para el cumplimiento del objetivo de evaluar los beneficios de los nuevos indicadores productivos considerando las mejoras propuestas en la estandarización de procedimientos y condiciones físicas.

Se procedió a determinar la viabilidad del proyecto en términos económicos, ya que uno de los objetivos propuestos, es que las mejoras que se plantean puedan tener un impacto directo en la productividad al verse disminuido los costos por accidentes, así como las horas extras causadas por el personal ausente.

Por lo tanto, se procedió a realizar los análisis de costos, rentabilidad y la relación beneficio/costo que la implementación de esta propuesta tendría.

3.3.4. Análisis de Costos

Para determinar el nivel de alcance que tienen los accidentes laborales dentro del análisis de rentabilidad que afecta a la empresa, se presentan los costos directos en los que incurre la empresa debido a los accidentes.

Tabla 9.*Gastos provocados por accidentes*

Descripción	Unidades	Promedio de Operarios accidentados al mes	Precio por unidad (Q.)	Precio Total (Q.)
Horas desperdiciadas por accidente Con Baja: 4 horas por accidente Sin Baja: 2 horas por accidente	4	6	11.27	270.48
Seguro Médico contra accidentes	14	N/A	350	4900
Rehabilitación y seguimiento del trabajador	N/A	6	600	3600
Horas extras para recuperar la producción en el día	4	6	16.91	405.72
Horas desperdiciadas por otros colaboradores debido al accidente	2	8	11.27	180.32
Horas trabajadas por el reemplazante	40	6	11.27	2704.8
Total				12061.32

Continuación de la tabla 9.

Horas extras para recuperar la producción en el día	4	6	16,91	405,72
Horas perdidas por otros trabajadores con motivo del evento y por diversas causas (proximidad, amistad, ayuda, tiempo que ha estado parado el proceso productivo)	2	8	11,27	180,32
Horas trabajadas por el reemplazante	40	6	11,27	2704,8
Total				12 061,32

Nota. Descripción de los indicadores monetarios correspondientes a los accidentes y tiempo perdido. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Se observa que, en promedio, la empresa gasta Q 12 061,32 mensuales en cubrir con los gastos provocados por los accidentes laborales.

Esto sin tomar en cuenta los gastos indirectos en los que se ve afectado el desperdicio de materia prima, daños a las herramientas o la maquinaria, así como los gastos administrativos.

Con la inversión requerida se pretende alcanzar una reducción en el peor escenario de 2 accidentes por mes, o bien en el mejor escenario, cero accidentes.

Tabla 10.*Proyección de gastos*

Descripción	Unidades	Promedio de Operarios accidentados al mes	Precio por unidad (Q.)	Precio Total (Q.)
Horas perdidas por el evento Con Baja: A modo de referencia, considerar cuatro horas por evento. Sin Baja: A modo de referencia, considerar dos horas por evento.	4	2	11,27	90,16
Seguro Médico contra accidents	14	N/A	350	4 900
Rehabilitación y seguimiento del trabajador	N/A	2	600	1 200
Horas extras para recuperar la producción en el día	4	2	16,91	135,24
Horas perdidas por otros trabajadores con motivo del evento y por diversas causas (proximidad, amistad, ayuda, tiempo que ha estado parado el proceso productivo)	2	10	11,27	225,4
Horas trabajadas por el reemplazante	40	2	11,27	901,6
Total				7 452,4

Nota. Descripción de la proyección financiera de gastos correspondientes. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Se procedió a determinar los costos en los que la empresa deberá incurrir para llevar a cabo el proyecto. Con lo cual se evaluó que la inversión tuviera un retorno monetario significativo.

A continuación, se detalla en un listado de los costos requeridos, según la evaluación realizada en la planta.

Tabla 11.

Integración de costos de inversión

Descripción	Unidades	Precio por unidad (Q.)	Precio Total (Q.)
Cascos industrials	4	77,24	308,96
Botas industriales con punta de acero	14	300	4 200
Señalización	8	120	960
Guantes protectors	14	30	420
Extintor	3	150	450
Gafas de seguridad industrial	3	25	75
Total			6 413,96

Nota. Tabla de integración de costos para análisis financiero. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

3.3.5. Rentabilidad y Beneficio/Costo

El análisis de rentabilidad se realiza tomando en cuenta el promedio de los ingresos mensuales alcanzados en función del cumplimiento de productos fabricados.

De igual manera, se toma en cuenta como gastos proyectados un promedio de 2 accidentes mensuales, según la disminución que se pretende alcanzar con las medidas preventivas.

En la tabla 12, se muestra el flujo efectivo para un año calendario, tomando en cuenta la inversión inicial, los ingresos y egresos mensuales.

Tabla 12.

Flujo efectivo para un año calendario

Mes	Inversión Inicial (Q.)	Ingresos (Q.)	Egresos (Q.)	Flujo de Efectivo (Q.)
0	-6 413,96			-6 413,96
1		19 000	7 452,4	11 547,6
2		19 000	7 452,4	11 547,6
3		19 000	7 452,4	11 547,6
4		19 000	7 452,4	11 547,6
5		19 000	7 452,4	11 547,6
6		19 000	7 452,4	11 547,6
7		19 000	7 452,4	11 547,6
8		19 000	7 452,4	11 547,6
9		19 000	7 452,4	11 547,6
10		19 000	7 452,4	11 547,6
11		19 000	7 452,4	11 547,6
12		19 000	7 452,4	11 547,6

Nota. Tabla de flujo de efectivo para un año calendario. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

A continuación, se describirán los parámetros a tomar en cuenta para realizar el análisis de la Tasa Interna de Retorno del proyecto.

Tabla 13.*Parámetros financieros*

Tabla de tasas	
Tasa de Rentabilidad de Mercado	55%
Tasa activa	0.00%
Tasa pasiva	5.25%
Tasa de inflación	4.13%
Tasa libre de riesgos	5%

Nota. Descripción de las tasas de interés para estudio financiero. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Es importante determinar el índice TREMA (Tasa de Retorno Mínima) promedio, con el que se procede a calcular el valor presente neto del flujo efectivo.

Tabla 14.*Cálculo de TREMA*

TREMA	61.40%	De la rentabilidad e inflación
	55.00%	De la rentabilidad y tasa líder activa
	63.14%	De la rentabilidad y tasa líder pasiva
	62.75%	De la rentabilidad y tasa libre de riesgos
	TREMA Promedio	60.57% Anual

Nota. Descripción de las tasas de interés para el análisis TREMA. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Con estos resultados se obtiene una TREMA promedio mensual de 5.04 % por lo que da como resultado los siguientes indicadores financieros.

Tabla 15.*Indicadores financieros de decisión*

Valor Presente Neto	Q95 704,82
TIR	180%
Relación Beneficio/Costo	2,32
Decisión	Se acepta

Nota. Resultados obtenidos con los parámetros anteriormente descritos. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Al realizar el análisis financiero se observa que se obtiene un VPN (Valor Presente Neto) positivo, una TIR mayor a la TREMA anual y finalmente, un índice beneficio costo mayor a 1.

Por lo tanto, se define que el proyecto es financieramente viable y rentable para lograr los objetivos delimitados para optimizar la productividad.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis Interno

Utilizando las herramientas estadísticas, por medio del instrumento de la encuesta a los operarios del área de producción se logró determinar la relación existente entre el bajo rendimiento y los incidentes laborales. Como análisis interno, la justificación de la investigación se reflejó inmediatamente al analizar la percepción de los colaboradores, sobre su preocupación de que la empresa no tuviera políticas de seguridad y salud ocupacional, que les ayudase a desarrollar sus labores de una manera segura.

Esto muestra una clara relación, al índice de accidentes mensuales, en los que se presentaban en promedio 6 accidentes entre los diversos procesos de producción.

Y se logró determinar que la desmotivación existente entre los operarios era producida por las condiciones en las que desarrollaban sus obligaciones laborales. Tomando en cuenta que la desmotivación es un factor que afecta directamente la productividad, era sin lugar a duda, una causa a mitigar con mayor importancia.

Seguidamente del estudio de percepción por parte de los colaboradores, se realizó una inspección visual al área de trabajo para validar los aspectos importantes mencionados durante la encuesta. Además de identificar posibles causas no expresadas por los operarios.

Se logró verificar que efectivamente, existía un desorden en las diversas áreas de trabajo. Desorden que producía una cantidad considerable de condiciones inseguras para laborar por parte de los operarios.

Además, se identificó que los colaboradores no contaban con el equipo necesario de seguridad para desarrollar sus labores diarias. Lo que explicaba el alto índice de bajas por accidentes.

La ausencia de procedimientos y requerimientos mínimos representó un gasto promedio mensual de Q12 061,31 los cuales sabiendo que la empresa lleva en funcionamiento 14 años (manteniendo en promedio 14 colaboradores en el área de producción), representan pérdidas totales por un monto de Q 2 026 300,08 durante el intervalo de tiempo en que se han realizado las operaciones de la empresa.

Tomando en cuenta que sus ingresos promedios por la elaboración de calzado de esa planta son de Q19 000,00 mensuales, significaba que el 63 % del costo era debido a los accidentes laborales; por lo que al disminuir este indicador (en el peor escenario) a 2 accidentes laborales mensuales, se alcanza una reducción en el porcentaje del 63 % al 39 % del costo por accidentes.

4.2. Análisis Externo

La importancia de la aplicación de la Norma ISO 45001, se ve reflejada en el análisis externo en la falta de una política de prevención y de mitigación de riesgos. Al comparar los antecedentes, con Ardila Ramos (2006) donde menciona que los factores de riesgo deben ser identificados y mitigados, además de implementar un plan de chequeo que permita monitorear todas las áreas que puedan ser vulnerables a ser afectadas por estos factores de riesgo. Se

determinó que definitivamente existen acciones concretas que impacte el bienestar físico y psicológico basados en una Norma de estandarización internacional como lo es la ISO, aplicado debidamente con los procedimientos establecidos, permitirá a la empresa ser productiva y permanecer con precios competitivos.

Se contrastó de manera evidente las condiciones laborales de la empresa, con el antecedente estudiado de Jaramillo (2005) que define una condición insegura como aquel evento que provoque un riesgo o vulnerabilidad hacia algún colaborador que frecuente dicho espacio físico. Por lo que la evaluación de las condiciones dentro del área productiva es de gran importancia para determinar los causales de la insatisfacción y el riesgo al que se ven sometidos los colaboradores día a día en sus diversas líneas de producción.

Para Sagastume (2010) el diseño arquitectónico debe estar en función de las operaciones que desarrolla la empresa, para evitar que puedan provocarse actos inseguros que arriesguen la salud de los operadores que se encuentren dentro del proceso operativo. Esto sin mencionar la calidad del ambiente laboral que se verá mejorado grandemente. La empresa tendrá una disminución de demandas por accidentes laborales y el índice de rotación del personal se reducirá considerablemente.

Las mejoras en los procesos productivos se ven reflejadas cuando comparamos el antecedente de Criollo (2007) que menciona que, al reducir desperdicios y reprocesos, permite a la empresa potencializar los recursos. Lo que provoca que los recursos puedan ser utilizados de una forma en la que la empresa genere una reducción de costos y no aumento de éstos.

En contraste con los antecedentes es importante mencionar que además de las acciones a llevar a cabo propuestas en la presente investigación, se debe de establecer un plan de auditorías que complemente el seguimiento de las políticas establecidas.

CONCLUSIONES

1. Se identificaron que los puntos críticos donde hay mayor riesgo operativo comprenden al área de producción, en la cual el desorden provoca una cantidad significativa de condiciones inseguras tales como materiales colocados en altura sin soportes, desorden en el área de trabajo en el área de corte, basura interrumpiendo el área de paso y de salida de emergencia, entre otros.
2. Al analizar los procedimientos y condiciones físicas se determinó que no existían procedimientos de protocolo en caso de accidentes o desastres dentro del área de fabricación. Por lo que el establecimiento de éstos según la Norma ISO 45001 permite a los operarios contar con un plan claro de acción en caso de que ocurra un accidente que comprometiera su salud o la de algún compañero.
3. Se determinaron los beneficios como: políticas de seguridad y salud ocupacional en la empresa, incrementación de la productividad debido al ahorro de gastos producidos por los accidentes laborales; aunado al incremento en la motivación de los operarios al realizar sus labores de manera segura y confiable.
4. La propuesta de sistematizar la gestión operacional en la reducción de riesgos y accidentes ocupacionales aumentará los indicadores productivos tales como las horas perdidas por eventos con baja, las horas extras para recuperar la producción del día, horas perdidas por otros

trabajadores por motivo del evento, entre otros; los cuales incrementan los ingresos financieros de la empresa volviéndola más competitiva.

RECOMENDACIONES

1. Se debe continuar identificando nuevos puntos críticos que se puedan ir generando con las aplicaciones de las mejoras continuas, de manera que permitan mantener ordenado el proceso y agilizar las acciones correctivas para aumentar continuamente la productividad en el área de producción.
2. Se hace necesario mantener un análisis constante en los procedimientos establecidos contra la mitigación de riesgos y reducción de desastres. De manera que puedan irse actualizando continuamente conforme la cantidad de colaboradores vaya incrementándose, así como de existir algún cambio en la infraestructura de la planta en caso de que exista un reordenamiento de procesos.
3. Asignar un rubro fijo en el presupuesto que vaya destinado al seguimiento de las políticas de salud y seguridad ocupacional establecidas dentro de la empresa para mantener los estándares establecidos y continuar con la mejora continua en la identificación de riesgos y vulnerabilidades.
4. Se debe implementar la propuesta de sistematización para obtener beneficios como mantener la mejora en los procedimientos operativos, de igual forma, el alcance de la certificación de la norma utilizada contribuirá a que la cantidad de incidentes laborales sea nula durante el tiempo en que la empresa se encuentre operativa.

REFERENCIAS

- Albinagorta Jaramillo, Jorge (2005). *Manual de salud ocupacional*, Dirección General de Salud Ocupacional, Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA. Perú: OPS/OMS
- Ardila Ramos July Andrea, González Patiño Luisa Fernanda (2006) *Análisis de los beneficios de implementar un sistema de seguridad industrial y salud ocupacional, basado en la norma técnica colombiana TNC OHSAS 18001 desde la experiencia de Ecopetrol Plata Villeta: Una propuesta para los contratistas*. Universidad de la Salle, Ciudad de Bogotá, Colombia.
- Biblioteca técnica de prevención de riesgos laborales, evaluación y prevención de riesgos* (2000). Ediciones CEAC S.A., México.
- Carrera Sagastume, Pamela María (2010), *Análisis económico en la implementación de un plan de seguridad industrial en los proyectos de una empresa de construcción*. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala.
- COGUANOR NTG. *Sistema de la gestión de la seguridad y salud en el trabajo-Requisitos* (2012). OHSAS 18001. 2da ed, Guatemala: Coguanor.
- García Criollo, Roberto (2007). *Estudio del trabajo, 2a ed.* México: McGraw-Hill.

Gramajo Aguilar, Gerardo José (2015), *Análisis del costo-beneficio de la implementación de un programa de seguridad industrial en una empresa embotelladora de licores en el departamento embotelladora de licores en el departamento de Guatemala*. Universidad del Valle de Guatemala, Guatemala.

Instituto Colombiano de Normas Técnicas (2003) *Guía para el diagnóstico de condiciones de trabajo o panorama de factores de riesgo su identificación y su valoración*. Ciudad de Bogotá, Colombia.

ISO/TC 19011(2002) *Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental. ISO 19011. 1a ed.* Suiza: ISO.

Manual de higiene y seguridad industrial, departamento de gestión humana, área de salud ocupacional (2008), Universidad de Santiago de Chile.

Martínez Gómez, Edward Santiago (2007), *Relación Beneficio-Costo en la implementación de un sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el trabajo bajo la NTC-OHSAS 18001:2007, en el sector de la construcción*. Universidad de Nueva Granada. Ciudad de Bogotá Colombia.

Normas de reducción de desastres (2011), Coordinadora Nacional para la Reducción de Desastres de origen natural o provocado Guatemala: CONRED.

Plan de Contingencia para casos de emergencia, sección de servicios generales (2011). Escuela de Medicina Ponce, Puerto Rico.

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. *Reglamento general sobre higiene y seguridad en el trabajo* (2011). Guatemala: IGSS.

ANEXOS

Anexo 1.

Encuesta laboral

No.	PREGUNTA	Muy satisfecho	Satisfecho	Insatisfecho	Muy insatisfecho
1	¿Cómo se ha sentido trabajando en la empresa?		6	8	
2	¿Sus funciones y responsabilidades están bien definidas?	10	4		
3	¿Está motivado y le gusta el trabajo que desarrolla?		5	9	
4	¿Conoce las tareas que desempeñan otras áreas?	12	2		
5	¿Conoce los riesgos y las medidas de prevención relacionados con su puesto de trabajo?		2	4	8
6	¿El trabajo en su área o línea está bien organizado?	3	7	4	
7	¿Las condiciones de trabajo de su línea son seguras?		4	8	2
8	¿Mantiene su lugar de trabajo limpio y libre de obstáculos?		2	4	8
9	¿Puede realizar su trabajo de forma segura?		4	10	
10	¿Están claros y conoce los protocolos en caso de emergencia?			1	13
11	¿La empresa le facilita los Equipos de Protección Individual necesarios para su trabajo?		3	1	10
12	¿Recibe la formación necesaria para desempeñar correctamente su trabajo?	2	5	5	2

Nota. Listado de verificación para la encuesta realizada a los trabajadores de la fábrica de calzado. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.

Anexo 2.

Listado de verificación

Nombre de la Compañía: _____
Dirección del Sitio de Trabajo: _____
Superintendente: _____
Fecha/Hora: _____
Inspector(es): _____

Sitio de Trabajo en General

Sí No N/A Fecha de Corrección

- | | | | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------|---|
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | 1. ¿Existen señales o advertencias de seguridad? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | 2. ¿Se llevan a cabo reuniones de seguridad con frecuencia? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | 3. ¿Está disponible un botiquín de primeros auxilios y está equipado adecuadamente? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | 4. ¿Se ha completado la capacitación de seguridad relacionada con el trabajo? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | 5. ¿Se ha establecido un procedimiento para reportar accidentes? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | 6. ¿Existe una política para el abuso de sustancias? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | 7. ¿Se mantienen registros de las lesiones? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | 8. ¿Están puestos a la vista los números de teléfono para emergencias? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | 9. ¿Son identificadas las rutas de tráfico? |
| <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | <input type="checkbox"/> | _____ | 10. ¿Existen procedimientos para manejar residuos peligrosos? |

Limpieza y Actividades Sanitarias

_____ 1. ¿Están las áreas de trabajo generalmente ordenadas y limpias?

_____ 2. ¿Se elimina regularmente la basura y cualquier desecho?

_____ 3. ¿Están limpios los pasillos y pasarelas?

_____ 4. ¿Está el área de trabajo bien iluminada?

_____ 5. ¿Son proporcionados y usados los contenedores para los desechos?

_____ 6. ¿Son adecuadas y están limpias las instalaciones sanitarias?

_____ 7. ¿Existe un suministro adecuado de agua potable?

_____ 8. ¿Existen vasos adecuados para beber agua?

_____ 9. ¿Se han eliminado los clavos, tablas, y escombros?

_____ 10. ¿Existen instalaciones disponibles para el lavado de ojos?

_____ 11. ¿Están disponibles duchas de emergencia?

Manejo y Almacenamiento de Materiales

_____ 1. ¿Están los materiales adecuadamente almacenados o amontonados?

_____ 2. ¿Tienen los estantes y rejillas superiores clasificación de peso de carga?

_____ 3. ¿Están los pasillos sin obstrucciones?

_____ 4. ¿Hay suficientes empleados para hacer el trabajo?

_____ 5. ¿Levantan correctamente los empleados los materiales?

_____ 6. ¿Están protegidos los materiales de las inclemencias del clima?

_____ 7. ¿Cuentan los empleados con protección contra caídas en las tolvas y cajones?

_____ 8. ¿Se usa protección contra el polvo?

_____ 9. ¿Está disponible el tipo correcto de extintores y otra protección contra incendios?

_____ 10. ¿Está controlado el tráfico en el área de almacenamiento?

_____ 11. ¿Es inspeccionado el cableado antes de cada uso?

_____ 12. ¿Se cuenta con una persona competente y responsable del almacenamiento y manejo los materiales?

Nota. Listado de verificación utilizado para la inspección de las instalaciones verificadas e la planta de calzado. Elaboración propia mediante Microsoft Excel.