

**UNIVERSIDAD CENTRAL  
VICERRECTORÍA ACADÉMICA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**EVALUACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y ANÁLISIS  
DEL PROCESO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS DE LA  
FERRETERÍA MORA EN CARTAGO.**

**TRABAJO FINAL DE GRADUACIÓN MODALIDAD DE TESIS PARA OPTAR POR EL GRADO  
ACADÉMICO DE BACHILLERATO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTUDIANTE: ROGER STEVEN BARRANTES VEGA**

**TUTOR: ING. SHIRLEY MORA VALERIO**

**SEDE METROPOLITANA, COSTA RICA**

**JULIO, 2024**

# DECLARACIÓN JURADA

# CÉDULA DE IDENTIDAD

# SOLICITUD DE DEFENSA

## **CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR**

## CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL LECTOR

# CERTIFICADO DEL FILÓLOGO

# CARTA DE ENTENDIMIENTO

# CONTENIDO

DECLARACIÓN JURADA .....	I
CÉDULA DE IDENTIDAD .....	II
SOLICITUD DE DEFENSA .....	III
CARTA DE APROBACIÓN DEL TUTOR.....	IV
CARTA DE AUTORIZACIÓN DEL LECTOR .....	V
CERTIFICADO DEL FILÓLOGO.....	VI
CARTA DE ENTENDIMIENTO .....	VII
CONTENIDO .....	VIII
TABLAS.....	XII
FIGURAS .....	XIII
DEDICATORIA.....	XV
AGRADECIMIENTOS .....	XVI
EPÍGRAFE .....	XVII
RESUMEN.....	XVIII
<b>CAPÍTULO I. PROBLEMA .....</b>	<b>1</b>
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	2
1.2 OBJETIVOS.....	3
1.2.1 <i>Objetivo general</i> .....	3
1.2.2 <i>Objetivos específicos</i> .....	3
1.3 JUSTIFICACIÓN .....	3
1.4 ANTECEDENTES .....	4
1.4.1 <i>Antecedentes nacionales</i> .....	4
1.4.2 <i>Antecedentes internacionales</i> .....	6
1.5 PROYECCIONES .....	8
1.5.1 <i>Alcances</i> .....	8
1.5.2 <i>Limitaciones</i> .....	8
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
2.1 HERRAMIENTAS INGENIERILES .....	10
2.1.1 <i>DMAIC</i> .....	10

2.1.2 FODA.....	10
2.1.3 Matriz de estrategias.....	11
2.1.4 Árbol de CTQ.....	12
2.1.5 SIPOC.....	13
2.1.6 Diagrama de flujo.....	14
2.1.7 Gemba Walk.....	15
2.1.8 Distribución de planta orden por producto.....	15
2.1.9 Teoría de inventarios y clasificación ABC.....	16
2.1.10 Inspección de factores de riesgo de trabajo.....	17
2.1.11 MESERI.....	18
2.1.12 Lluvia de ideas.....	19
2.1.13 Diagrama de Ishikawa.....	20
2.1.14 Multivoto.....	21
2.1.15 Diagrama de Pareto.....	22
2.1.16 Kaizen.....	23
2.1.17 Yokoten.....	23
2.1.18 Diagrama de Gantt.....	24
2.1.19 Retorno de inversión.....	25
2.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA.....	26
2.2.1 Visión/misión.....	26
2.2.2 Antecedentes históricos.....	26
2.2.3 Ubicación geográfica.....	27
2.2.4 Estructura organizacional.....	27
2.2.5 Cantidad de empleados.....	28
2.2.6 Tipos de productos.....	29
2.2.7 Mercado de exportación.....	29
2.2.8 Descripción general del proceso productivo.....	29
<b>CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO.....</b>	<b>31</b>
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
3.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.....	32
3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN.....	35
3.3.1 Sujetos de información.....	35
3.3.2 Fuentes primarias.....	35
3.3.3 Fuentes secundarias.....	36
<b>3.4 VARIABLES DE ANÁLISIS.....</b>	<b>36</b>
3.5 INSTRUMENTOS.....	38
3.5.1 OBSERVACIÓN.....	38

3.5.2 ENTREVISTA.....	38
3.5.3 RÉCORDS ANECDÓTICOS .....	38
3.5.4 REGISTROS HISTÓRICOS .....	38
3.5.4 TÉCNICA GRUPAL (REUNIÓN).....	38
3.5.5 RECORRIDO .....	39
3.6 PROCESO PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS .....	39
<b>CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS .....</b>	<b>40</b>
4.1 DEFINIR.....	41
4.1.2 ANÁLISIS FODA.....	42
4.1.3 ANÁLISIS FODA DE LOS FACTORES INTERNOS.....	43
4.1.4 ANÁLISIS FODA DE LOS FACTORES EXTERNOS.....	45
4.1.5 MATRIZ DE ESTRATEGIAS FODA.....	48
4.1.6 ÁRBOL CTQ.....	50
4.1.7 SIPOC .....	52
4.1.8 DIAGRAMA DE FLUJO .....	55
4.2 MEDIR .....	56
4.2.1 <i>GEMBA WALK</i> .....	57
4.2.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE OPERACIONES.....	58
4.2.3 MAPA DE FLUJO VALOR (VALUE STREAM MAP [VSM]) .....	59
4.2.4 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.....	63
4.2.5 ANÁLISIS DE INVENTARIO .....	69
4.2.6 INSPECCIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGOS DE TRABAJO .....	70
4.2.7 MESERI .....	73
4.3 ANALIZAR .....	74
4.3.1 LLUVIA DE IDEAS .....	74
4.3.2 DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	75
4.3.3 MULTIVOTO .....	80
4.3.4 DIAGRAMA DE PARETO.....	84
<b>CAPÍTULO V. PROPUESTA .....</b>	<b>87</b>
5.1 MEJORAR .....	88
<b>5.1.1 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN 1: CONTROL DE INVENTARIOS CON CAPACITACIÓN E INVENTARIOS CÍCLICOS</b> .....	<b>88</b>
5.1.1.2 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN 1.1: CLASIFICACIÓN ABC .....	90
<b>5.1.3 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN 2: ORDEN, ACOMODO Y CATEGORIZACIÓN DE MATERIAL .....</b>	<b>95</b>
5.1.4 ALTERNATIVA DE SOLUCIÓN 3: PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS .	102
5.1.4 BENEFICIO DE PROPUESTAS.....	108

5.2 CONTROLAR.....	112
5.2.1 REUNIONES SEMANALES CON LOS COLABORADORES .....	112
5.2.2 GEMBA WALK.....	113
5.2.3. CONTROL DE TAREAS .....	114
5.2.4 CUANTIFICACIÓN DE BENEFICIOS .....	115
5.2.5 RETORNO DE INVERSIÓN (ROI).....	115
<b>CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>118</b>
CONCLUSIONES .....	119
RECOMENDACIONES.....	119
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>121</b>
<b>APÉNDICES Y ANEXOS .....</b>	<b>127</b>
APÉNDICE 1: LISTA DE CHEQUEO GEMBA WALK .....	128
APÉNDICE 2: ANÁLISIS DE INVENTARIO.....	129
APÉNDICE 3: CLASIFICACIÓN ABC.....	132
ANEXO 1: MATRIZ DE RIESGOS DE TRABAJO.....	134
ANEXO 2: MESERI.....	149
ANEXO 3: ARTÍCULOS DE PROTECCIÓN PERSONAL.....	154
ANEXO 4: ARTÍCULOS DE PARA ORDEN Y ACOMODO.....	155
ANEXO 5: INFORMACIÓN DE SOFTWARE QUICKBOOKS, COTIZACIÓN Y PANEL DE NAVEGACIÓN .....	156

## TABLAS

Tabla 2.1.1: Cantidad de empleados por área .....	28
Tabla 3.1.1: Variables de la investigación por objetivo específico .....	37
Tabla 4.2.1: Diagrama de flujo valor, observaciones de tiempos en procesos .....	60
Tabla 4.2.2: Análisis de inventario por categoría .....	70
Tabla 4.2.3: Evaluación de cumplimiento de factores de trabajo .....	71
Tabla 4.2.4: Resultado de MESERI .....	73
Tabla 4.2.5: Total de factores MESERI .....	73
Tabla 4.3.1 Lluvia de ideas de los factores que generan la problemática en la Ferretería Mora .....	75
Tabla 4.3.2: Nomenclatura de las causas .....	81
Tabla 4.3.3: Resultado del multivoto .....	82
Tabla 4.3.5: Frecuencia relativa y acumulada Multivoto .....	84
Tabla 5.1.1: Cantidades por categoría ABC .....	93
Tabla 5.1.2: Cotización propuesta 1 .....	94
Tabla 5.1.3: Ubicación de materiales por nomenclatura y categoría .....	98
Tabla 5.1.4: Cotización propuesta 2 .....	100
Tabla 5.1.5: Cotización propuesta 3 .....	108
Tabla 5.1.6: Comparación de beneficios de las propuestas .....	112
Tabla 5.2.3: Cuantificación de beneficios .....	115
Tabla 5.2.1: Cotización completa de propuestas del proyecto .....	116

# FIGURAS

Figura 2.1.1: Metodología DMAIC .....	10
Figura 2.1.2: FODA.....	11
Figura 2.1.3: Matriz de estrategias.....	12
Figura 2.1.4: Árbol CTQ.....	13
Figura 2.1.5: SIPOC.....	13
Figura 2.1.6: Diagrama de flujo.....	14
Figura 2.1.7: <i>Gemba Walk</i> .....	15
Figura 2.1.8: Distribución de planta .....	16
Figura 2.1.9: Inspección factores de riesgo de trabajo .....	18
Figura 2.1.10: MESERI .....	19
Figura 2.1.11: Lluvia de ideas.....	20
Figura 2.1.12: Diagrama de Ishikawa .....	21
Figura 2.1.13: Multivoto.....	21
Figura 2.1.14: Diagrama de Pareto.....	22
Figura 2.1.15: Kaizen.....	23
Figura 2.1.16: Yokoten.....	24
Figura 2.1.17: Diagrama de Gantt .....	25
Figura 2.1.18: ROI .....	25
Figura 2.2.1: Mapa satelital Ferretería Blanquillo / Ferretería Mora.....	27
Figura 2.2.2: Organigrama Ferretería Mora .....	28
Figura 2.2.3: Diagrama de flujo de procesos Ferretería Mora .....	29
Figura 3.2.1: DMAIC con herramientas por etapa .....	34
Figura 3.6.1: Diagrama de flujo de la operación .....	39
Figura 4.1.1: Análisis FODA.....	43
Figura 4.1.2: Matriz de estrategias FODA.....	48
Figura 4.1.3: Árbol CTQ.....	51
Figura 4.1.4: SIPOC.....	53
Figura 4.1.5: Diagrama de flujo.....	55
Figura 4.2.1: Diagrama de flujo de operaciones .....	58
Figura 4.2.3: Diagrama de flujo valor .....	61
Figura 4.2.4: Figura distribución de planta .....	64
Figura 4.2.5: Evidencia del acomodo en la ferretería 1.....	65
Figura 4.2.6: Evidencia del acomodo en la ferretería 2.....	66
Figura 4.2.7: Evidencia del acomodo en la ferretería 3.....	67
Figura 4.2.8: Evidencia del acomodo en la ferretería 4.....	68
Figura 4.2.9: Evidencia del acomodo en la ferretería 5.....	69
Figura 4.2.10: Inspección general de factores de trabajo.....	71
Figura 4.3.1: Diagrama Ishikawa .....	76
Figura 4.3.2: Diagrama de Pareto .....	85

Figura 5.1.1: Diagrama de Gantt para capacitación.....	90
Figura 5.1.2: Gráfico de clasificación ABC.....	92
Figura 5.1.3: Gráfico de Gantt para inventarios cíclicos.....	93
Figura 5.1.4: Segregación de planta por ambiente.....	96
Figura 5.1.5: Ejemplo de estantes de categorización.....	99
Figura 5.1.7: Diagrama de Gantt para orden, acomodo y categorización.....	102
Figura 5.1.8: Imagen del <i>software</i> Quickbooks en el escritorio.....	103
Figura 5.1.9: Imagen de iconos y funciones de Quickbooks.....	104
Figura 5.1.10: Imagen de gráficos utilización de Quickbooks.....	106
Figura 5.1.11: Diagrama de flujo de operaciones.....	109
Figura 5.1.12: Diagrama de flujo de valor.....	111
Figura 5.2.1: Diagrama de Gantt para propuestas de mejora.....	113
Figura 5.2.2: Diagrama de Gantt para propuestas de mejora por tareas.....	114

## **DEDICATORIA**

Por cuanto se los dedico a mis padres, que a mi lado y desde el cielo siempre me acompañan.

## **AGRADECIMIENTOS**

Por la dicha que Dios me dio porque estuvieras aquí, agradezco a Isabel Barrantes.

# EPÍGRAFE

*En todo tiempo ama el amigo, Y es como un hermano el tiempo de angustia.*

Proverbios 17:17

Reina Valera 1960

## RESUMEN

El estudio se realizará en la Ferretería Mora, ubicada en la provincia de Cartago. La Ferretería Mora no dispone de un modelo determinado para la adquisición de sus activos. Presenta pérdida de materiales por distintos factores, viéndose afectados los inventarios debido a causas principales como falta de visibilidad, desorden, mala distribución y falta de capacitación. En el último año, mediante la data obtenida en el estudio, se determina una baja porcentual en las ventas de aproximadamente un 18 % respecto al año anterior, significando un monto alrededor de ¢1 981 01, donde no existen herramientas tecnológicas ni conocimientos teóricos adecuados.

Por medio de la utilización de herramientas ingenieriles se analizan mediciones de tiempos y distancias, factores importantes en las actividades de gestión de inventarios y distribución de planta, para llegar así a las causas raíz de la problemática existente en la Ferretería Mora.

Seguidamente, una vez obtenidos los resultados de las observaciones y herramientas utilizadas, se define cuál es la problemática para así esquematizar las causas, mejorar mediante alternativas de solución y poder controlarlas con una serie de medidas que las mantengan para elevar el nivel de la Ferretería y equilibrar las utilidades y calidad.

Se establece, mediante el diagrama de Pareto, que el 20 % de las causas contribuye al 78 % de las consecuencias. Seguidamente, se mide la proporción de riesgos mediante una matriz de riesgos de trabajo, donde los resultados arrojados indican un cumplimiento del 32 %, y adicionalmente, un *checklist* MESERI, que da como resultado un riesgo medio. Respecto a la matriz de estrategias, nos indica que la más relevante es la FO1, la cual propone una mejor distribución del punto de venta para hacer una mejor utilización del espacio.

Por lo cual se establecen tres alternativas de solución para mitigar la problemática actual, que involucran: capacitación, distribución de planta y la compra de un *software* con un costo de ¢1 038 724, con un promedio de retorno de inversión de aproximadamente 7,5 meses.

## **CAPÍTULO I. PROBLEMA**

## **1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

El estudio se va a realizar en la Ferretería Mora, ubicada en la localidad de Blanquillo, cantón de Oreamuno, en la provincia de Cartago.

Actualmente, la ferretería no dispone de un modelo determinado para realizar las compras de sus activos; a su vez, existe descontrol con sus inventarios. Se presentan pérdidas de materiales tanto por falta de visibilidad del estado de calidad de los lotes, exceso de material y producto acumulado, como por una inapropiada organización del inventario. Los productos y materiales se encuentran sin un orden específico y no existe una categorización o familia para los productos. Esto determina una mala distribución de planta, generando pérdidas económicas por artículos que se deterioran debido al mal almacenaje o a la poca rotación, existiendo un proceso inadecuado en general. En el último año, mediante la data se determina una baja porcentual en las ventas de aproximadamente un 18 % respecto al año anterior, significando un monto alrededor de ¢1 981 011, tanto por estas situaciones como porque no se tiene el producto que el cliente busca en su momento. Además, no existen herramientas tecnológicas ni conocimientos teóricos adecuados para definir cuánto y en qué momento se necesita un producto, siendo la principal oportunidad de mejora un adecuado manejo de inventarios.

Actualmente, la Ferretería Mora no dispone de un modelo determinado para realizar las compras de sus activos de venta; por lo tanto, los conocimientos teóricos o herramientas para administrar los inventarios no son los adecuados para una operación eficiente. La principal oportunidad de mejora en un potencial crecimiento comercial y tentativa de expansión es poder llevar a cabo los pedidos según las necesidades que existen, creando un balance entre la capacidad adquisitiva y las posibles ventas del negocio. Haciendo énfasis en la competencia existente en la naturaleza de dicho comercio, es necesario evaluar el proceso actual de compras que permita manejar las existencias con el fin de suplir correctamente las cantidades necesarias para generar utilidades que sostengan la rentabilidad del negocio. Es importante cumplir con las expectativas y necesidades de los clientes, manteniendo las cantidades y estándares correctos. El principal objetivo es proponer mejoras viables para llevar a cabo un control de inventarios adecuado para

manejar las diferencias tanto en las cantidades de artículos que se encuentran en cero (ventas perdidas) como en los artículos con exceso de inventario.

Por lo tanto, se considera la siguiente interrogante: ¿Cómo implementar una adecuada distribución de planta y organización de productos en la Ferretería Mora para mantener un adecuado control de inventarios?

## **1.2 OBJETIVOS**

### **1.2.1 Objetivo general**

Evaluar la distribución de la planta y el proceso actual de inventarios de la Ferretería Mora, mediante la metodología DMAIC, para proporcionar alternativas de solución que permitan un mejor manejo en el control de inventarios.

### **1.2.2 Objetivos específicos**

- Definir los factores que provocan la problemática en la distribución de planta y control de inventarios en la Ferretería Mora.
- Medir el impacto de distancia y otros factores importantes en las actividades de gestión de inventarios y distribución de planta.
- Determinar las causas críticas actuales, mediante la aplicación de herramientas ingenieriles, para determinar las que brindan más peso al proceso de inventarios.
- Proponer alternativas de solución con el fin de reordenar la distribución de planta y control de inventarios para brindar un mejor servicio al cliente.

## **1.3 JUSTIFICACIÓN**

Debido a la falta de una adecuada distribución de planta y un buen manejo del control de inventarios en la Ferretería Mora, hay productos y materiales con alta demanda que no se encuentran en existencia para cumplir con las expectativas de ventas de los clientes. Asimismo, existen otros productos que se encuentran en potencial deterioro, con muy poca rotación y bajo nivel de ventas, lo que impide que generen la utilidad esperada, que debe superar aproximadamente el 25 % de su valor de inversión. Una gran parte de los

productos está desorganizada y en mal estado, en el suelo o fuera de lugar, debido a la mala distribución de la materia prima en el establecimiento, particularmente en el área de almacenaje. Además, no hay una adecuada rotación del inventario, lo que representa una pérdida económica tanto por los productos dañados como por los productos o materiales que se compran en exceso en comparación con lo que realmente se vende y no tiene existencias. Este proyecto permite evaluar las posibles alternativas para mejorar el manejo de inventarios y realizar un mejor acomodo de la mercadería, aprovechando el espacio de manera adecuada. Generará datos para el monitoreo, reporte y verificación del cumplimiento de las propuestas de mejora, estableciendo metas. Se parte de la base de que la ferretería no cuenta con conocimientos administrativos suficientes sobre cuándo y cuánto se debe ordenar, ni con herramientas tecnológicas de automatización o *software* para el control de inventarios. La bodega también se incluye en esta oportunidad de mejora para obtener beneficios mediante la aplicación de ambos aspectos.

Así, mediante la aplicación de herramientas ingenieriles, se proponen mejoras que estandaricen las existencias y generen una adecuada distribución de planta y un sistema de compras, proceso que actualmente no existe. A su vez, se busca alimentar y desarrollar las habilidades del personal a cargo, ampliando sus conocimientos en el manejo administrativo con un correcto proceso de generación de inventarios, siempre manteniendo un buen servicio, con la finalidad de la empresa de generar mejores utilidades.

## **1.4 ANTECEDENTES**

### **1.4.1 Antecedentes nacionales**

El primer antecedente nacional es un proyecto que se basa en la creación del plan de gestión del proyecto Inventario Forestal en Costa Rica para el Sistema Nacional de Áreas de Conservación (SINAC), desarrollado con sus propios recursos. Se realizó la búsqueda de información y una recopilación desde 2013; a partir de ahí, se evaluó el estudio en marcha. Se encontró información técnica, pero no documentación formativa. Además, la institución no cuenta con herramientas o métodos para la gestión de proyectos. En este

trabajo de investigación, se observa que la investigación es cualitativa. Para comprender cómo se trabajan las prácticas actuales y evaluar los procedimientos de la organización, se utilizan herramientas ingenieriles (Aguilar Porras, 2021).

El segundo antecedente nacional se llama *Propuesta de mejora en el sistema de inventarios y la automatización del reporte de producción de la línea de interruptores en la empresa Microtechnologies, Costa Rica*. Surge de la necesidad de evaluar y mejorar el manejo actual de la compañía. Esta se caracteriza por la problemática del control de inventario, lo cual ha generado descontento en los clientes debido a las entregas tardías de sus órdenes y el desorden de las existencias (Núñez Barrantes, 2018).

El tercer antecedente nacional corresponde a un proyecto desarrollado en Palmares, Alajuela. En este proyecto, se analizan aspectos generales de la estructura organizacional y los procesos productivos de la compañía. Se despliega un macroproceso y una estructura organizativa, y se desarrollará una gestión de inventarios. Con base en el estudio aplicado en ese departamento, se evidencian debilidades en el sistema de control de inventarios, por lo que se implementó una serie de herramientas de control para lograr una adecuada verificación de los sistemas de inventarios. Entre estos procedimientos se encuentra el método de punto de reordenamiento mediante la determinación del inventario máximo y mínimo, debido a que la organización no posee registros correctos de sus niveles de inventario, entre otros (Rodríguez, 2023).

Este cuarto antecedente es un proyecto de investigación referente a inventarios, desarrollado en la ferretería GONAR S.A., ubicada en el cantón de Sarapiquí. Siendo una empresa familiar con más de 40 años de funcionamiento, se ha desarrollado y dirigido con conocimientos empíricos, lo que ha generado dificultades en la gestión de inventarios. La distribución de responsabilidades y tareas es verbal e informal, siendo la principal causa de las disconformidades en la gestión de los inventarios. A lo largo de los años, estos procesos han desencadenado una serie de inconsistencias en la gestión de inventarios. Este proyecto tiene el fin de analizar y proponer, mediante herramientas ingenieriles, la adecuada gestión y prácticas para una buena administración de los

inventarios en este gran negocio ferretero, con el objetivo de lograr una gestión adecuada y manejo de las existencias (Carbona, 2014).

Por último, este antecedente hace referencia a una investigación sobre el desarrollo de una propuesta de sistema administrativo para la Ferretería Hermanos Miranda S.A. La propuesta se fundamenta en el control de inventarios, basándose en el método de análisis ABC y el conteo cíclico de unidades existentes, con la finalidad de obtener resultados para mejorar la gestión administrativa, los controles internos óptimos y reales de los inventarios de la empresa. También busca apoyar el fortalecimiento de las competencias empresariales de los miembros de la Ferretería Hermanos Miranda S.A., específicamente en el aprovechamiento de herramientas administrativas y de control interno, para mejorar los procesos de ventas, registros y control relacionados con el área de inventarios de la empresa, brindando información precisa para una toma de decisiones más consciente y con estrategias bien planificadas (López, 2020).

#### **1.4.2 Antecedentes internacionales**

El primer trabajo hace referencia a que la gestión de los inventarios es uno de los mayores retos que enfrentan las compañías. El control adecuado de inventarios se basa en un orden de procesos a llevar a cabo a partir de la recepción de los productos o mercadería en un lugar apropiado para el almacenamiento, que luego será enviado a los consumidores. Por lo tanto, el uso correcto de los sistemas de gestión de inventarios salvaguarda un componente vital para el oportuno funcionamiento de las empresas. Partiendo de dicho punto, el estudio tiene como fin principal desarrollar un análisis y diseñar un sistema de gestión de inventarios con procesos adecuados para el manejo de una ferretería Quiroz en la parroquia Abdón, Ecuador. La metodología aplicada es cualitativa, con un alcance descriptivo no experimental. Además, para la recolección de datos se utilizó la técnica de encuesta al personal para diagnosticar la gestión actual de inventarios que abarca la administración y colaboradores relacionados con la entrada, salida y diferencias de materiales. Se creó un sistema de gestión para el correcto manejo y desempeño de los procedimientos, e incluso un manual de procesos para el departamento de almacenamiento y las políticas de control. (García-Pacheco, 2021)

El segundo antecedente internacional se refiere a *El Control Interno y su Influencia en la Gestión de Inventarios de la Empresa Ferretería Comercial Peruana Huaraz*, desarrollado en 2019. Su objetivo fue definir la influencia del control interno en la gestión de inventarios de la compañía. Al desarrollar una serie de herramientas y aplicarlas, se define una explicación cuantitativa con un alcance explicativo y evaluativo, proponiendo mejoras de diseño. El estudio arrojó resultados que evidencian el buen manejo y control adecuado del control interno en la gestión de inventarios, utilizando herramientas ingenieriles y encuestas para definir puntos específicos y dar inicio a la investigación. Se encontró que la mayoría de los encuestados indica que un control débil repercute en una gestión de inventarios deficiente debido al desconocimiento y a malas prácticas ambiguas y desordenadas. El objetivo del proyecto es evidenciar las deficiencias y proponer mejoras para el proceso de inventarios (Acuña Soto, 2019).

Por su parte, en otro antecedente se habla de que el control de inventario es una herramienta utilizada en la administración actual, ya que permite a las compañías conocer de manera exacta y precisa las cantidades de mercancías para la venta. La investigación realizada en la Ferretería San Agustín en la ciudad de Latacunga, Ecuador, tiene como objetivo confeccionar y desarrollar un reglamento o guía de procedimientos para controlar y manejar los inventarios con eficiencia en sus procesos. La investigación se identifica como cualitativa, y se centra en las cualidades del plan de procesos de la compañía (Salazar Cevallos, 2018).

Asimismo, hay otro antecedente de la Ferretería Núñez, que es una compañía ferretera con una importante inversión en materiales para la construcción, enfocada en este nicho de mercado. Por ello, concentra mucho de su tiempo y control en el manejo de inventarios, aplicando políticas estrictas que regulan su organización. Este proyecto tiene el fin de analizar y proponer mejoras en todos los aspectos que contribuyan con la eficiencia del manejo de productos y el control adecuado de activos mediante una correcta gestión de inventarios. Los planes a desarrollar se fundamentan en la importancia de métodos de gestión bien planteados, herramientas ingenieriles y

conceptos sobre costos y almacenamiento, estructurados por metodologías actuales y comprobadas que son eficaces y eficientes (Manobanda, 2022).

Finalmente, este antecedente se basa en la Ferretería Los Paisas, donde se busca conocer a detalle la compañía y las mejoras posibles en el manejo de inventarios, con la finalidad de minimizar falencias en las operaciones y gestión del negocio. Se destaca la oportunidad que la gerencia de la empresa Ferretería Los Paisas ofrece para facilitar la calidad de la información y el manejo de los procesos. Con esta información, se pretende apoyar a nivel académico y profesional, elaborando un plan de mejora que se pueda implementar en el área de inventarios de la ferretería, con el fin de mejorar y proponer nuevas planificaciones sistemáticas que beneficien a la empresa, logrando un buen manejo de productos y buenas utilidades (Guerrero Zanabria, 2021).

## **1.5 PROYECCIONES**

### **1.5.1 Alcances**

El presente estudio se llevará a cabo en la Ferretería Mora, ubicada en Blanquillo de Oreamuno, Cartago. La ferretería está dedicada a la venta de productos y materiales para la construcción y mejoras para el hogar y la industria. Ofrece materiales como cemento, bloques, varilla, madera, tornillos, clavos, figuras de PVC, pintura, materiales eléctricos como cable y tubo, y herramientas como destornilladores, llaves y herramientas eléctricas como taladros y sierras, entre otros. El estudio abarcará todo el local comercial.

### **1.5.2 Limitaciones**

- Limitaciones en el tiempo de implementación del estudio.
- Limitación en el acceso a la información de la empresa.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

## 2.1 HERRAMIENTAS INGENIERILES

Seguidamente, se detallan las herramientas y conceptos ingenieriles que se tomaron en cuenta para el desarrollo del presente estudio.

### 2.1.1 DMAIC

DMAIC es un acrónimo cuyo significado es: Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar. Esta metodología se desarrolla como una herramienta ingenieril que permite realizar la mejora de procesos y procedimientos que, por determinada situación, se han definido como necesarios para mejoras o rediseños, pues no están cumpliendo los estándares establecidos por la compañía.

Con el fin de obtener las mejoras esperadas, las etapas de esta metodología son secuenciales: hasta que no se complete una fase, no se puede continuar con la siguiente (Instituto Tecnológico Superior Juan Bautista Aguirre y Méndez Mantuano, 2019).

Figura 2.1.1: Metodología DMAIC



Fuente: Méndez (2019)

### 2.1.2 FODA

El análisis FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas), también conocido como análisis DAFO, es una herramienta de estudio de la situación de una

empresa, institución, proyecto o persona, analizando sus características internas (Debilidades y Fortalezas) y su situación externa (Amenazas y Oportunidades) en una matriz cuadrada. Es una herramienta para conocer la situación real en que se encuentra una organización y planear una estrategia futura. El objetivo del análisis DAFO es determinar las ventajas competitivas de la empresa bajo análisis y la estrategia genérica que más le convenga en función de sus características propias y de las del mercado en que se mueve (Meza Bermúdez, 2020).

Figura 2.1.2: FODA



Fuente: Universidad de Cartagena (2020)

### 2.1.3 Matriz de estrategias

Tomando como base el FODA realizado, de la combinación de fortalezas con oportunidades surgen las potencialidades, las cuales señalan las líneas de acción más prometedoras para la organización o empresa. Las limitaciones, determinadas por una combinación de debilidades y amenazas, colocan una seria advertencia. Mientras que los riesgos (combinación de fortalezas y amenazas) y los desafíos (combinación de debilidades y oportunidades), determinados por su correspondiente combinación de factores, exigirán una cuidadosa consideración a la hora de marcar el rumbo que la

organización deberá asumir hacia el futuro deseable, como sería el desarrollarla (Talancón, 2007).

Figura 2.1.3: Matriz de estrategias

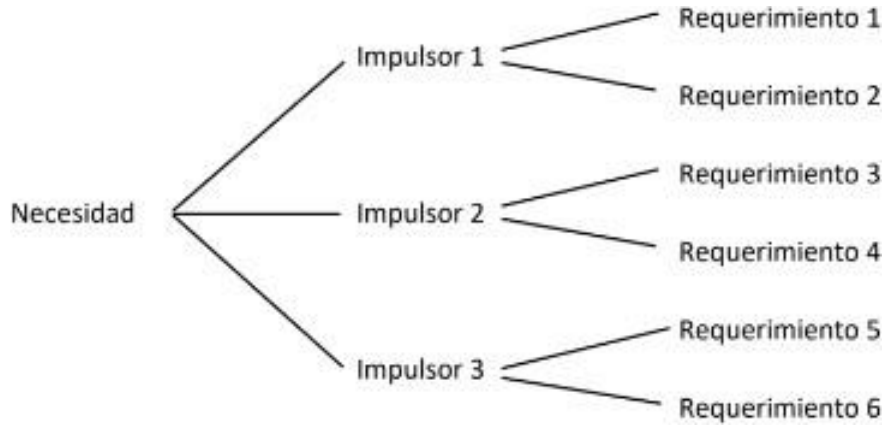
<p><b>MATRIZ MAFE</b></p>	<p><b>Fortalezas</b>                  Incremento de ingresos en 10% anual.                  Incremento en publicidad.                  Calidad de primera.                  Incremento en investigación y desarrollo.                  Reducción de pasivo a largo plazo.                  Amplia variedad de productos.</p>	<p><b>Debilidades</b>                  Baja moral de los empleados.                  Importaciones mayores a exportaciones.                  Demanda estacional.                  Costo del transporte.                  Reglamentos locales para la importación de insumos.</p>
<p><b>Oportunidades</b>                  Mercados emergentes en búsqueda de inversionistas.                  Mercados emergentes cuentan con mano de obra barata.                  Beneficio del tipo de cambio.                  Pérdida de la competencia local de participación de mercado.                  Especialización en confitería y chocolates.</p>	<p><b>Estrategias FO</b>                  Adquisición de productores de la industria en México (F1, F5, F6, O1, O2, O3, O5).                  Desarrollo de nuevos productos (F1, F3, F4, O4, O5).</p>	<p><b>Estrategias DO</b>                  Formación de unidades celulares de producción.                  Adquisición de canales de distribución (integración hacia adelante).                  Intensificación de publicidad y promociones en temporadas bajas de venta (D3, O4).</p>
<p><b>Amenazas</b>                  Incremento de precio del cacao.                  Formación de bloques económicos.                  Variación de clima en áreas productoras de cacao.                  Crecimiento de la competencia.</p>	<p><b>Estrategias FA</b>                  Adquisición de valores futuros de cacao (F1, A1, A3).                  Desarrollo de nuevos productos (F1, F4, A1, A4).                  Almacenamiento de materias primas (F1, A1, A2, A3).</p>	<p><b>Estrategias DA</b>                  1. Incremento de la participación de mercado internacional. (D2, D5, A2).</p>

Fuente: Talancón (2007)

### 2.1.4 Árbol de CTQ

El CTQ, por sus siglas en inglés, se refiere a un parámetro de calidad crítico, que hace referencia a la calidad explícita de un componente de un producto, ya sea un bien o un servicio. Por ejemplo, al evaluar el rendimiento de una máquina, el motor es un parámetro de calidad crítico, siendo la parte más importante para su funcionamiento y la principal que se debe evaluar para obtener los resultados deseados (López González, 2016).

Figura 2.1.4: Árbol CTQ

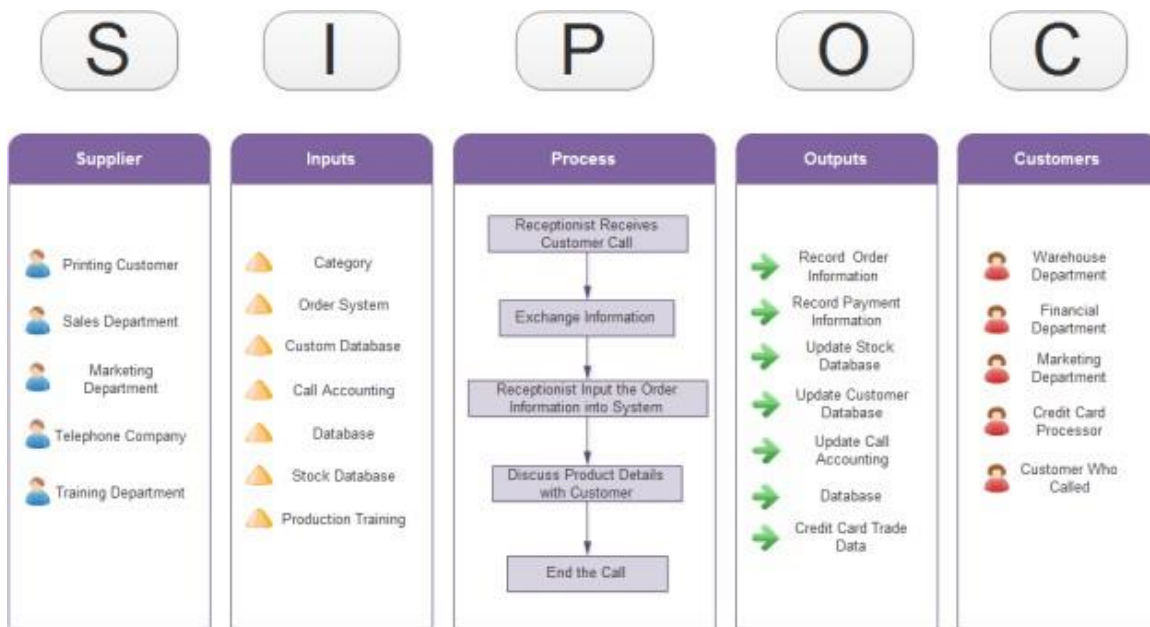


Fuente: Socconini (2021)

### 2.1.5 SIPOC

Esta es una herramienta que resume y simplifica el entendimiento sobre las entradas y salidas de uno o más procesos en forma de tabla. Es decir, es un acrónimo que suministra la información de entradas, procesos, productos y clientes, dando como resultado el conocimiento del proceso analizado (Molina, 2020).

Figura 2.1.5: SIPOC

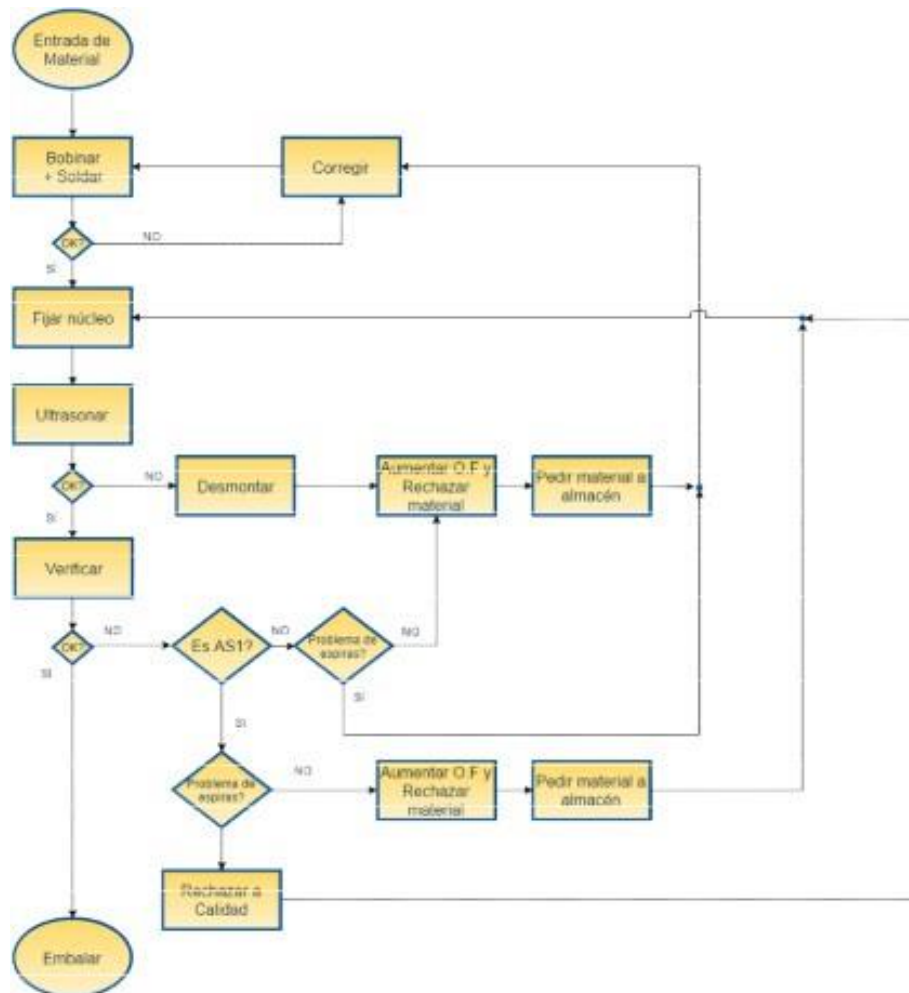


Fuente: Alexander (2024)

### 2.1.6 Diagrama de flujo

Los diagramas de flujo son una representación esquemática de un proceso, en donde cada uno de los pasos del proceso es representado por un símbolo diferente que contiene una breve descripción de la etapa del proceso. Estos símbolos gráficos están conectados entre sí con flechas que muestran la dirección del flujo del proceso. Este tipo de diagrama facilita de manera visual la descripción de las actividades consideradas en un proceso, mostrando la relación secuencial entre ellas, lo que facilita la rápida comprensión de cada actividad y su relación con las demás (González Prada, 2021).

Figura 2.1.6: Diagrama de flujo



Fuente: López (2016)

### 2.1.7 Gemba Walk

*Gemba Walk* significa “lugar real” en japonés. Se basa en un recorrido o caminata por el lugar de trabajo que tiene como objetivo observar a los colaboradores de la empresa y realizar una serie de preguntas sobre las tareas y procesos, identificando así oportunidades y mejoras (Fabricación mediante *Gemba Walk*, 2021).

Figura 2.1.7: *Gemba Walk*

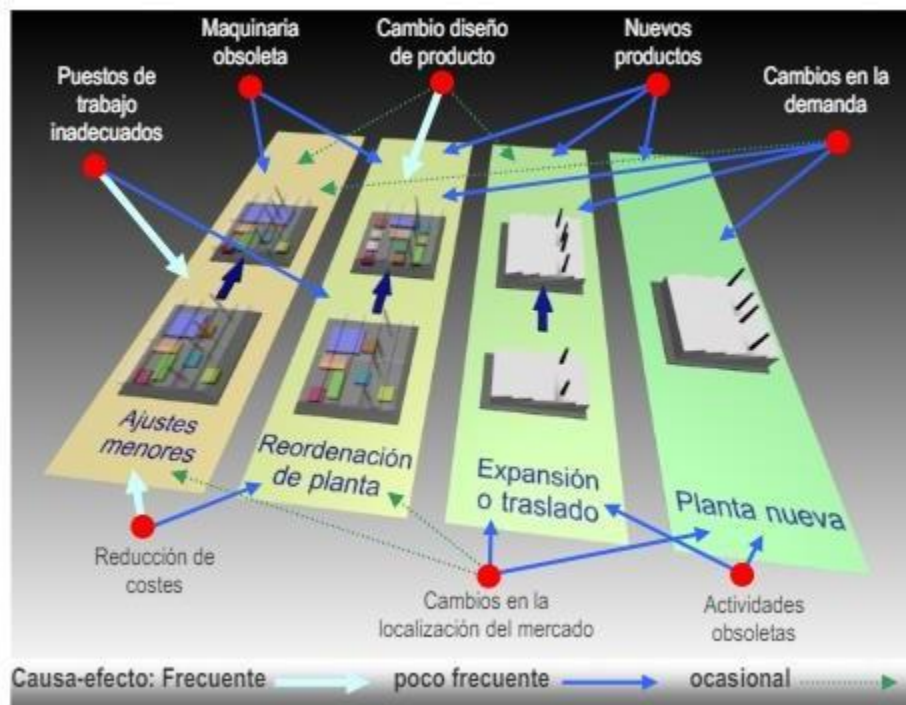
Criteria		Excellent (5)	Good (4)	Satisfactory (3)	Needs Improvement (4)	Poor- Needs an Overhaul (5)
Meets demand	Collection has the books I want to read  Suggestions and user requests have been considered					
Appropriateness of titles	Collection meets criteria indicated in policy  All relevant authors and titles are in the collection					
Shelving location	Books are shelved according to classification number indicated in catalogue  There is no need for extensive shelf reading					

Fuente: Asociación de Bibliotecas Universitarias y de investigación (2018)

### 2.1.8 Distribución de planta orden por producto

La distribución de planta se basa en mejorar la oportunidad de ordenamiento con respecto a los factores disponibles de manera que beneficie a la organización o al sistema analizado, con la finalidad de ser más productivo, teniendo la capacidad de cumplir los objetivos fijados de forma más estandarizada, adecuando con la mayor eficiencia posible, categorizando y ordenando los productos por familias, ya sea por códigos, alfabéticamente, entre otros (José Antonio, 2006).

Figura 2.1.8: Distribución de planta



Fuente: Jose Antonio (2006)

### 2.1.9 Teoría de inventarios y clasificación ABC

Consiste en planear y controlar el volumen del flujo de los materiales en una empresa, desde los proveedores hasta la entrega al cliente final. En toda compañía existen cuatro funciones principales que deben trabajar de forma coordinada: compras, producción, finanzas y ventas. La función de finanzas actúa como un medio de apoyo a las labores de compras, producción y ventas. Uno de los mayores problemas que enfrentan actualmente las compañías es que gran parte del capital de trabajo se invierte en los inventarios, que son recursos temporalmente ociosos, razón por la cual mantener estos inventarios tiene un alto costo. De ahí la importancia de implementar un estricto control sobre ellos, con el fin de mantener el flujo constante del capital invertido en el inventario. La clasificación ABC es una metodología utilizada como herramienta para establecer la relación entre la demanda de los productos, los insumos y el precio unitario. Esta metodología permite determinar el valor de los artículos en formato descendente, optimizando así la administración de los recursos en el inventario y mejorando la toma de decisiones. Según el criterio basado en la mayoría de expertos en esta materia, el valor


de inventario y el porcentaje de clasificación son relativamente arbitrarios. Además, esta metodología crea categorías de productos que necesitarán niveles y modos de control distintos, categorizando el inventario en tres niveles: A, B y C. De esta forma, la empresa puede identificar aquellos artículos que son realmente importantes y concentrar en ellos una mayor atención, dedicando más tiempo, esfuerzo y dinero a su control. Los artículos de clase A recibirán la mayor atención por parte de la administración, mientras que los artículos de clase B tendrán una importancia moderada para la administración. La clase A incluirá aproximadamente artículos que representan entre el 75 % y el 80 % de la valorización del inventario. La clase B incluirá artículos que representan entre el 15 % y el 20 % de la valorización del inventario. La clase C incluirá artículos que representan entre el 5 % y el 10 % de la valorización del inventario (Hillier y Lieberman, 2015).

#### **2.1.10 Inspección de factores de riesgo de trabajo.**

Consta de una inspección de seguridad que mide una serie de rubros mediante técnicas establecidas que inciden de manera positiva, ya que analizan el cumplimiento de todas las medidas de prevención de riesgos laborales.

Se realiza mediante listas de chequeo o herramientas similares, donde se evalúa en concavidad lo que se quiera controlar o medir (Jiménez y León, 2010).

Figura 2.1.9: Inspección factores de riesgo de trabajo

	PREOPERACIONAL EQUIPO DE SOLDAR										CÓDIGO: MT-F-03					
	GESTIÓN DE MANTENIMIENTO										VERSION:1					
										FECHA: 27/08/2020						
<b>DATOS GENERALES</b>																
<b>Ubicacion y/o Proyecto:</b>																
<b>Encargado:</b>								<b>Marca:</b>								
<b>Referencia:</b>								<b>Serie:</b>								
<b>Fecha</b>																
<b>Inspeccionado por</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>12</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>16</b>
<b>DESCRIPCION</b>																
Estado general del equipo es bueno																
Condicion de los cables con revestimiento																
Sistema de conexión y enchufes en buen estado																
Estado de encendido (Arranque)																
Conexión a tierra																
Mascara de soldar																
Pechera, mangas, piernas																
Guantes y botas para soldar																
<b>Observaciones</b>																
<b>Inspeccionado por</b>																
<b>1</b>									<b>9</b>							
<b>2</b>									<b>10</b>							
<b>3</b>									<b>11</b>							
<b>4</b>									<b>12</b>							
<b>5</b>									<b>13</b>							
<b>6</b>									<b>14</b>							
<b>7</b>									<b>15</b>							
<b>8</b>									<b>16</b>							
<b>Nomenclatura: Cumple +, No cumple -, No Aplica N/A</b>																

Fuente: Cárdenas y González (2017)

### 2.1.11 MESERI

El método MESERI está principalmente diseñado para su aplicación en empresas de tipo industrial, cuya actividad no sea destacadamente peligrosa. Además, debe aplicarse en edificios o instalaciones individuales y considerar las características constructivas.

El método es simplificado; en muchos casos, es la experiencia del inspector la que determina los resultados del cumplimiento por simple estimación de lo observado. El nivel

de puntuación que debe otorgarse, sin entrar en complicados cálculos, es la suma de las cantidades de ítems que correspondan en la tabla. Esto implica que el inspector debe tener conocimientos en los siguientes temas: prevención y sistemas de protección contra incendios, organización de la seguridad en la empresa, procesos industriales y edificación, entre otros (Fundación Mapfre EE.UU., 1998).

Figura 2.1.10: MESERI

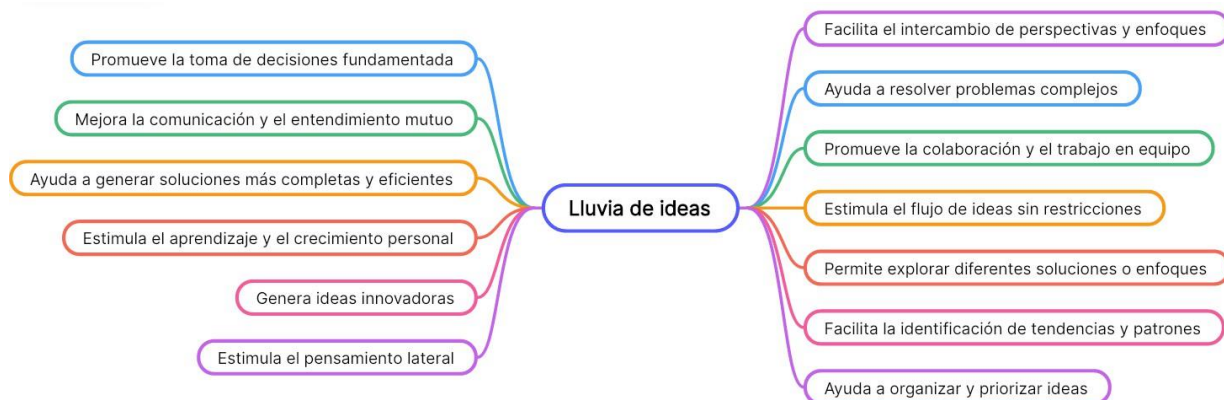
		Coefficiente	Puntos
<b>FACTORES DE DESTRUCTIBILIDAD</b>	<b>POR CALOR</b> Baja Media Alta	10 5 0	
	<b>POR HUMO</b> Baja Media Alta	10 5 0	
	<b>POR CORROSIÓN</b> Baja Media Alta	10 5 0	
	<b>POR AGUA</b> Baja Media Alta	10 5 0	
<b>FACTORES DE PROPAGABILIDAD</b>	<b>VERTICAL</b> Baja Media Alta	5 3 0	
	<b>HORIZONTAL</b> Baja Media Alta	5 3 0	
		<b>SUBTOTAL X:</b>	<input type="text"/>

Fuente: Fundación Mapfre EE.UU. (1998)

### 2.1.12 Lluvia de ideas

También conocido como *brainstorming*, es un proceso didáctico y práctico mediante el cual se busca fomentar la creatividad mental en relación con un tema específico. Consiste en generar una serie de ideas, conceptos o palabras de manera rápida y espontánea, que estén relacionadas con un tema de interés que se desee analizar y que, posteriormente, puedan servir para diferentes propósitos. Este proceso se emplea actualmente en espacios como reuniones laborales, clases, debates, entre otros (Métodos Mejora Consulta, 2014).

Figura 2.1.11: Lluvia de ideas



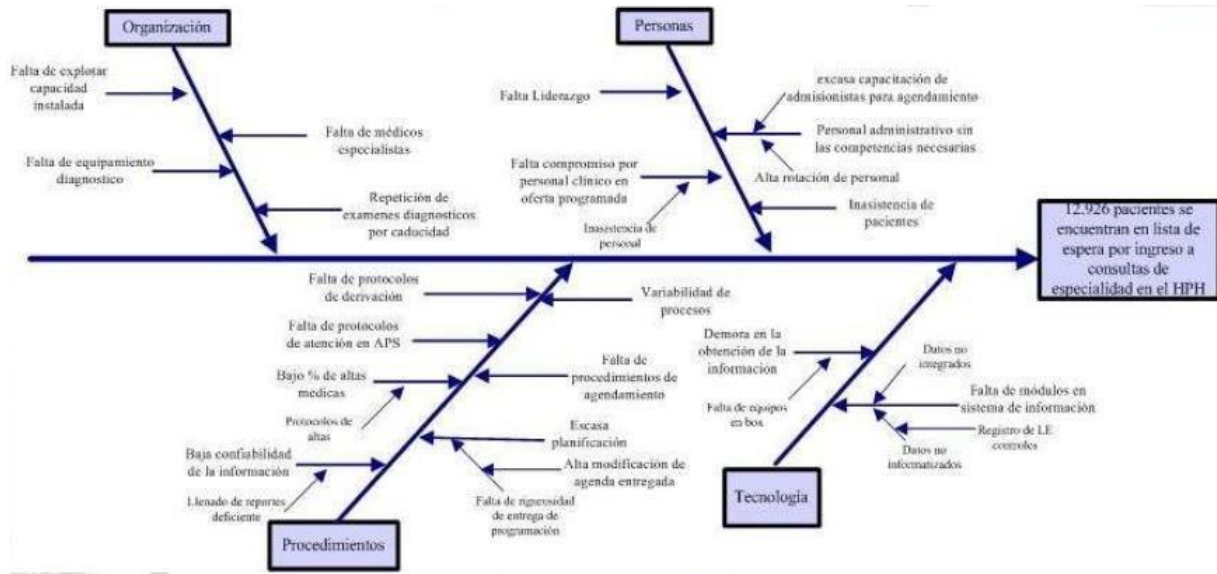
Fuente: Vega (2000)

### 2.1.13 Diagrama de Ishikawa

El Diagrama de Ishikawa, también conocido como Diagrama de Causa y Efecto, es una herramienta de la calidad que ayuda a levantar las causas raíz de un problema, analizando todos los factores que involucran la ejecución del proceso. Creado en la década de los años 60 por Kaoru Ishikawa, el diagrama tiene en cuenta todos los aspectos que pueden haber llevado a la ocurrencia del problema, de esa forma, al utilizarlo, las posibilidades de que algún detalle sea olvidado disminuyen considerablemente.

En la metodología, todo problema tiene causas específicas, y esas causas deben ser analizadas y probadas, una a una, a fin de comprobar cuál de ellas está realmente causando el efecto (problema) que se quiere eliminar. Eliminado las causas, se elimina el problema. El Diagrama de Ishikawa es una herramienta práctica, muy utilizada para realizar el análisis de las causas raíz en evaluaciones de no conformidades, como se muestra en el ejemplo siguiente (Instituto para el aseguramiento de la calidad, 2013).

Figura 2.1.12: Diagrama de Ishikawa



Fuente: UNAB (2000)

### 2.1.14 Multivoto

Es una herramienta que, mediante votaciones sucesivas de los miembros de un equipo o personas entrevistadas, permite reducir una cantidad de ideas definidas inicialmente a unas cuantas que se consideran las más importantes o de mayor relevancia (San Juan, 2000).

Figura 2.1.13: Multivoto

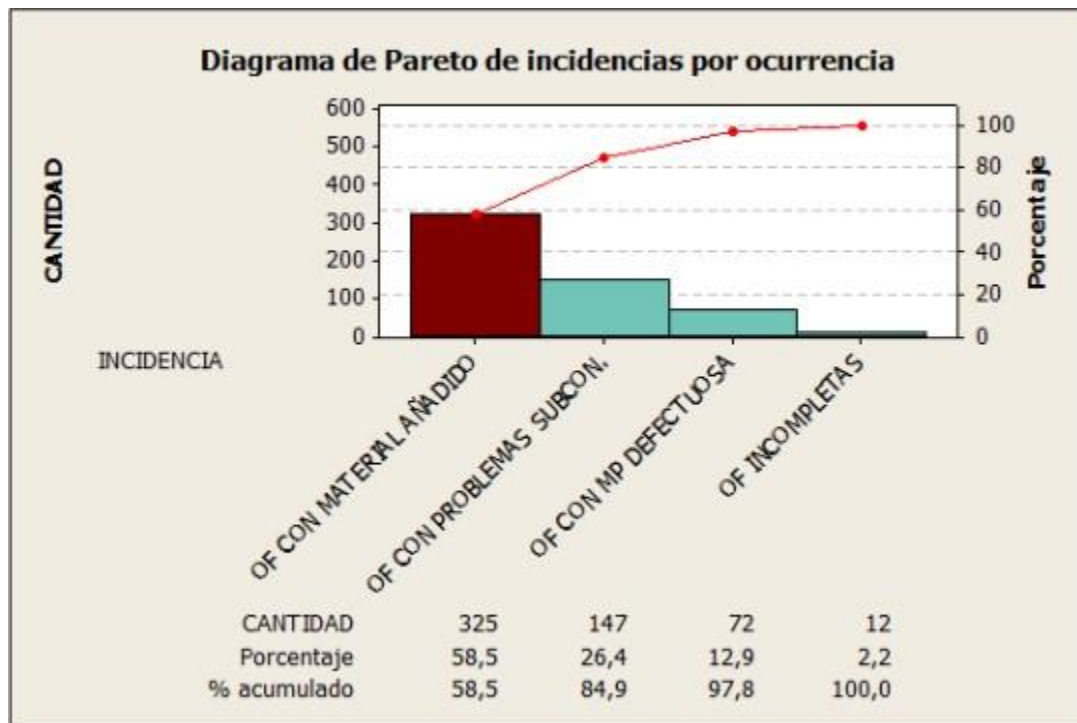
Objetivo	Lista de ideas	Multivoto	TNG	Diagrama Causa-efecto	Hoja de toma de datos
Definir métricas	✓	✓	✓		
Identificar /jerarquizar procesos vitales	✓	✓	✓		✓
Definición operacional del proceso	✓	✓	✓		
Establecer indicadores	✓	✓	✓		
Identificar problemas crónicos					✓
Diagnosticar causas	✓	✓	✓	✓	✓
Tomar acciones de mejora	✓	✓	✓		
Resolución de acciones correctivas y preventivas	✓	✓	✓	✓	

Fuente: San Juan (2000)

### 2.1.15 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto representa gráficamente un análisis de datos obtenidos sobre una problemática, identificando cuáles son los aspectos prioritarios que se deben tratar en una investigación. De forma general, el 80 % de las consecuencias provienen del 20 % de las causas (Blanco, 2014). Es un método de análisis fácil y visual que ayuda a escoger entre las principales causas de un determinado problema y las que tienen menor importancia. Por lo tanto, se indica que, de la totalidad de problemas de una organización, solo unos pocos son realmente importantes. Se ha establecido una proporción de 20/80, donde, según la teoría, solo unos pocos elementos (20 %) generan la mayor parte del efecto (80 %) de los inconvenientes o fallas; el resto genera muy poco del efecto total (Delgado y Dominique, 2021).

Figura 2.1.14: Diagrama de Pareto



Fuente: López (2016)

### 2.1.16 Kaizen

Kaizen es una metodología de origen japonés, traducida al español como "cambios buenos" o mejora continua, y es una de las metodologías de Lean. Actualmente, se aplica en la industria, especialmente en el control y los procesos de calidad. Kaizen es una forma de mejora de la calidad de cualquier proceso industrial que se basa en cambios simples, concretos y económicamente viables, involucrando desde la parte administrativa hasta la operacional (Lean Kaizen, 2006).

Figura 2.1.15: Kaizen



Fuente: Lean Kaizen (2006)

### 2.1.17 Yokoten

Yokoten es una palabra de origen japonés que en español se traduce como "compartir las mejores prácticas". Se considera fundamental para alcanzar mejores procesos. Yokoten es una herramienta que unifica y estandariza la organización en todos los procesos clave para maximizar la productividad y minimizar los errores. Es la base para crear un proceso que todos los miembros de la organización puedan entender y seguir. Sin un proceso estandarizado, los colaboradores probablemente resolverían las situaciones diarias por su cuenta, lo que provocaría incoherencia y confusión. Para resolver este problema, Yokoten proporciona una guía que todos deben seguir para que todos estén en la misma sintonía (Gemba academy Jon Miller, 2020).

Figura 2.1.16: Yokoten



Fuente: *Gemba academy* Jon Miller (2020)

### 2.1.18 Diagrama de Gantt

El diagrama de Gantt fue desarrollado por el ingeniero estadounidense Henry Laurence Gantt entre los años 1910 y 1915 como una de las herramientas para organizar el trabajo. Este diagrama está compuesto por un eje horizontal que muestra la duración de cada tarea y un eje vertical donde se establecen las actividades del trabajo a ejecutar. El diagrama de Gantt permite mostrar el tiempo dedicado a la realización de una tarea o actividad, con el objetivo de presentar el tiempo de dedicación previsto para diferentes tareas o actividades a lo largo de un período determinado. Esto facilita la identificación de relaciones e interdependencias. Debe ser preparado de acuerdo con las características específicas del proceso, los equipos y las particularidades del departamento que se desea controlar, mostrando el progreso de la programación de proyectos de investigación y desarrollo técnico. Posteriormente, se construye el gráfico teniendo en cuenta el calendario laboral (Revista de Ciencias Sociales, 2000).

Figura 2.1.17: Diagrama de Gantt

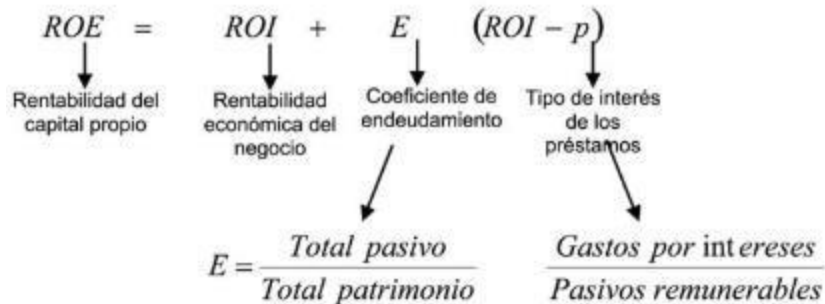


Fuente: Plataforma de simulación educativa, Universidad de Salamanca (2010)

### 2.1.19 Retorno de inversión

El retorno de inversión (ROI) es una herramienta poderosa que permite vender o impulsar las iniciativas de mejora de calidad y también ayuda a demostrar los beneficios de tales mejoras. La alta dirección se mide, evalúa y a menudo se recompensa según la contribución que realiza a los niveles inferiores de la organización. Para presentar un proyecto a la alta dirección, se debe utilizar el lenguaje con el que están familiarizados: la rentabilidad. El ROI es la proporción derivada de la suma de los beneficios de mejora dividida por la suma de los costos asociados con la obtención de dicha mejora (Contreras, 2006).

Figura 2.1.18: ROI



Fuente: Andrade Pinelo (2011)

## **2.2 IDENTIFICACIÓN DE LA EMPRESA**

A continuación, se verán los detalles más importantes de la empresa Ferretería Mora, donde se realizará el estudio.

### **2.2.1 Visión/misión**

La visión y misión de la empresa se muestran seguidamente:

#### **Visión**

"Ser el número uno en la provincia de Cartago ofreciendo un excelente precio con un servicio de calidad sobre saliendo en el mercado ferretero" (Ferretería Mora, 2023).

#### **Misión**

"Satisfacer las necesidades de la comunidad mediante la venta de materiales para la construcción, la industria y el hogar, con la mejor calidad y al menor precio, con un excelente servicio" (Ferretería Mora., 2023).

### **2.2.2 Antecedentes históricos**

Ferretería Mora dio sus primeros pasos en el año 2020 en Blanquillo, San Rafael de Cartago. Inició como un negocio familiar que se desarrolló como un bazar con artículos para el hogar y estudiantiles. Debido a la necesidad del pueblo, se incorporaron al inventario algunos materiales básicos de construcción, como tapagoteras, pegamento, figuras de PVC, así como algunas herramientas básicas, como destornilladores y llaves, entre otros.

Gracias a la gran demanda de productos para las reparaciones cotidianas de los hogares de la comunidad, nació Ferretería Blanquillo en el garaje de la casa de Eduardo Mora. Luego de desarrollar el comercio de bazar, amplió sus artículos a ferretería y materiales para la construcción, poco a poco dándole forma a la estructura que es hoy. En 2021, se modificaron los permisos municipales y, en marzo de ese año, se inauguró la Ferretería con el nombre de Ferretería Blanquillo. En su expansión, un año después, se amplió su

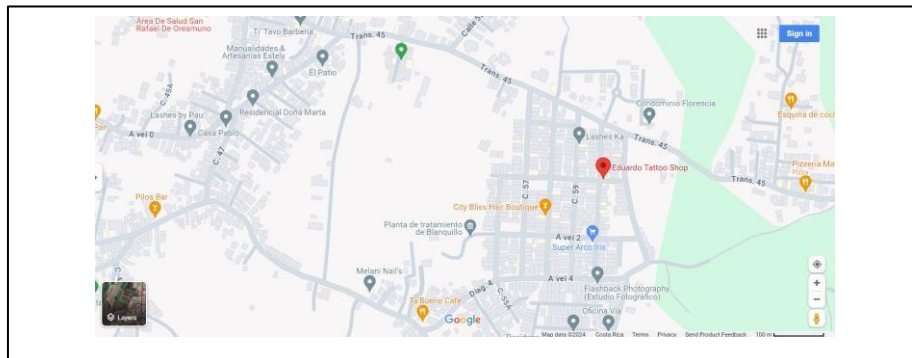
inventario y, en el mismo sitio, pero con un espacio más amplio, el local creció a 171 metros cuadrados.

En 2022, el emprendimiento familiar continuó con éxito y cambió su nombre a Ferretería Mora, dando origen al apellido de su dueño y fundador, Eduardo Mora, más conocido en el pueblo como Morita. Este negocio, al tomar más fuerza y popularidad gracias al apellido, cuenta actualmente con más de 3 años de experiencia, un amplio inventario y siempre con la visión de crecimiento, enfocados en la calidad y el buen servicio para el pueblo y la ciudad de Cartago.

### 2.2.3 Ubicación geográfica

La ubicación de la empresa es: El Alto, Proyecto Blanquillo, Oreamuno, Cartago, cuarta entrada.

Figura 2.2.1: Mapa satelital Ferretería Blanquillo / Ferretería Mora.



Fuente: Google Maps, 2024.

### 2.2.4 Estructura organizacional

El organigrama de la empresa se muestra a continuación:

Figura 2.2.2: Organigrama Ferretería Mora



Fuente: Eduardo Mora Propietario (2024)

Respecto a la estructura organizacional de la Ferretería Mora, está conformada por cinco personas: el propietario, un administrador, un bodeguero, un dependiente o vendedor, y un chofer. Esta organización es la encargada de manejar todo el proceso, incluyendo las solicitudes de pedidos, el acomodo de las herramientas y las ventas.

### 2.2.5 Cantidad de empleados

La cantidad de empleados por área se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 2.1.1: Cantidad de empleados por área

Puesto o Área	Cantidad
Propietario	1
Administrador	1
Bodeguero	1
Dependiente vendedor	1
Chofer	1
<b>Total</b>	<b>5</b>

Fuente: Autor (2024)

### 2.2.6 Tipos de productos

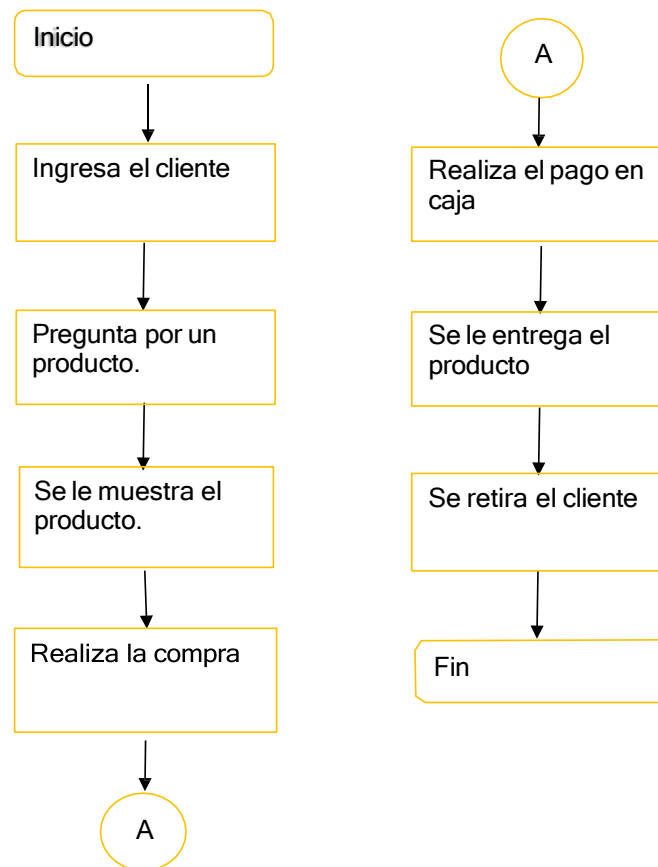
Se dedica a la venta al menudeo de productos para la construcción y remodelaciones como, por ejemplo: madera, láminas de zinc y yip son, cemento, barrilla, blocks, materiales eléctricos y de plomería, herramientas manuales y eléctricas entre otros.

### 2.2.7 Mercado de exportación

No posee mercado de exportación.

### 2.2.8 Descripción general del proceso productivo

Figura 2.2.3: Diagrama de flujo de procesos Ferretería Mora



Fuente: Autor (2024)

El proceso productivo de la Ferretería Mora se describe de la siguiente manera: el cliente llega al mostrador y pregunta por un producto. Una vez que el cliente especifica lo que

busca, el dependiente le muestra el producto. Luego, se realiza la compra y el pago en el área de caja. Finalmente, se le entrega el producto al cliente, quien, satisfecho, se retira.

## **CAPÍTULO III. MARCO METODOLÓGICO**

### **3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN**

El presente proyecto que se desarrollará en la Ferretería Mora se llevará a cabo bajo un enfoque mixto.

Este enfoque se define en dos segmentos principales: el enfoque cuantitativo y el enfoque cualitativo de la investigación. Ambos enfoques desarrollan procedimientos y procesos aplicados y definidos, tradicionales y empíricos, con el objetivo de generar cultura y razón. Por lo tanto, se define previamente al proyecto de investigación y se desarrolla en equidad (Grinnell, 1997).

El análisis actual consta de un enfoque de investigación mixto, el cual se desarrolla como un proceso que recolecta, analiza y posee una conexión de datos cuantitativos (estadísticas, causa-efecto, proceso, secuencial, deductivo, probatorio, análisis objetivo, generalización, control, precisión, réplica, predicción) y un enfoque cualitativo (significados, inductivo, interpretativo, realidad subjetiva, profundiza ideas, amplitud, contextualiza) (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014).

Respecto a la secuencia en la investigación, es necesario mantenerla para cumplir con éxito cada parte. En el enfoque cuantitativo, se debe acotar y, una vez delimitada, se derivan objetivos y preguntas de investigación. En el enfoque cualitativo, se guía por áreas o temas significativos de investigación. Sin embargo, en lugar de que la claridad sobre las preguntas de investigación e hipótesis preceda a la recolección y al análisis de datos, los estudios cualitativos pueden desarrollar preguntas e hipótesis antes, durante o después de la recolección y el análisis de datos. Por lo tanto, el estudio que se desarrolla responde a la utilización de los dos enfoques, ya que aplica en ambos (Hernández Sampieri, Fernández Collado y Baptista Lucio, 2014).

### **3.2 MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN**

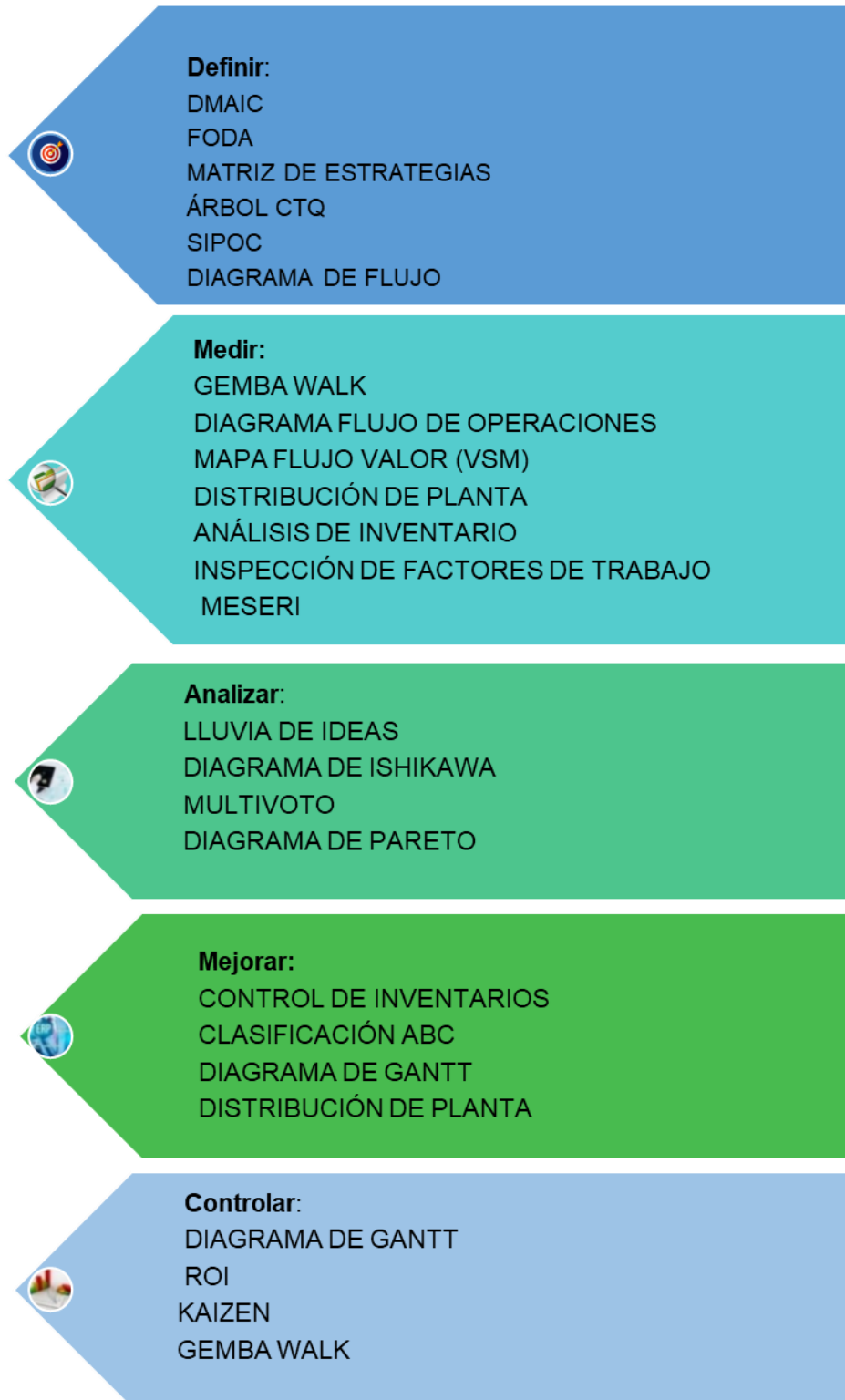
Los tipos de investigación se diferencian según su clasificación; algunas de estas son explicativa, descriptiva, proyectiva y correlacionada. En el caso del presente estudio, se utilizan las siguientes:

Enfoque explicativo: Hace referencia a la definición del objetivo central, que es el conceptualismo relacionado entre la causa y el efecto entre variables de la investigación. Su propósito es enseñar en detalle y resolver preguntas específicas sobre cómo y por qué se desarrollan ciertas situaciones del proceso. Se puntualiza en el estudio de cómo las variables se relacionan entre sí. Su estructura es precisa y trabaja con variables, tomando muestreos importantes del segmento sometido a estudio. Es desarrollado mediante metodologías estadísticas para comprender los datos analizados (Gallardo, 2017).

Enfoque descriptivo: El proceso descriptivo es uno de los sistemas cualitativos que se desarrollan en la investigación y tiene como finalidad medir algunas peculiaridades de un segmento determinado. En la investigación descriptiva, tal como lo indica su nombre, el objetivo es describir el estado de comportamiento de una serie de variables. El modo descriptivo define al investigador durante el método científico en la razón de encontrar respuestas a preguntas como: qué, quién, cuándo, dónde, sin importar el por qué. La descripción se basa en la observación del sistema a estudiar y en definir la información observada para que sea utilizada y argumentada. La razón principal de este método es arrojar datos específicos que puedan adaptarse y ser funcionales mediante promedios y cálculos que muestran tendencias. Naturalmente, al realizar el estudio fundamentado bajo esta metodología, se desarrollan estudios más amplios y exclusivos. Es normal que el investigador tenga el impulso de establecer vínculos con resultados de estudios descriptivos, donde podría presentarse una falla metodológica (Abreu, 2014).

Enfoque proyectivo: La investigación proyectiva es un estudio que se basa en la búsqueda de diferentes soluciones a múltiples problemáticas, analizando de forma objetiva todos sus aspectos y fundamentando nuevas acciones que incrementen y renueven una situación de manera más eficaz. Con este tipo de investigación se proporcionan métodos que generan soluciones a necesidades puntuales de índole social, ambiental u organizacional, o de algún otro sector. Es aplicable el método científico desde el análisis hasta el desarrollo y la aplicabilidad. El método de investigación proyectiva es parte del segmento de formación explicativa, orientado a obtener nuevos conocimientos y, posteriormente, aplicables, siempre con la finalidad de obtener soluciones a problemáticas mayormente de carácter práctico (Lifeder, 2024).

Figura 3.2.1: DMAIC con herramientas por etapa



Fuente: Autor (2024)

### 3.3 FUENTES DE INFORMACIÓN

En este apartado se explica quiénes o qué constituyen las fuentes de información. Estas pueden ser personas o contenidos teóricos. En el caso de que sean personas, debe indicarse que se cuenta con consentimientos informados y el tipo de muestreo realizado.

#### 3.3.1 Sujetos de información

Las fuentes de información consideradas para el desarrollo del presente proyecto se dividen en fuentes primarias y fuentes secundarias. Las fuentes de información son recursos que se utilizan para obtener datos sobre uno o varios temas. Siempre que se lleva a cabo una investigación, es necesario contar con diversas fuentes que puedan consultarse para recabar detalles de interés y profundizar en el tema:

#### 3.3.2 Fuentes primarias

Proporcionan datos de primera mano, como libros, artículos periodísticos, monografías y tesis. Son fuentes que contienen información original. Las categorías utilizadas en el presente proyecto son las siguientes:

**Revistas:** Publicaciones periódicas que pueden ser tanto especializadas como enfocadas en la divulgación entre el público en general. Se puede acceder a ellas por medios electrónicos o en su formato tradicional impreso. La ventaja de este tipo de fuentes es que suelen ser más económicas que los libros y, en el caso de las digitales, se puede acceder a ellas desde cualquier parte del mundo. Las revistas contienen información relacionada con la teoría de inventarios y se actualizan con métodos a la vanguardia.

**Libros:** Obras impresas o electrónicas que abordan la época o el tema que se está investigando. Estos libros hacen un énfasis exhaustivo en herramientas ingenieriles aplicables al control de inventarios.

**Entrevistas:** Diálogos establecidos con testigos o personas involucradas en un hecho o situación particular. El administrador, junto con los colaboradores, ofrece su versión de los hechos para proporcionar un mejor enfoque.

### **3.3.3 Fuentes secundarias**

Son compilaciones que reprocesan información de primera mano, como resúmenes, es decir, fuentes que no contienen información completa, sino que hacen referencia a fuentes primarias, indicando dónde pueden encontrarse más datos sobre un tema específico.

**Estadísticas:** Instrumentos que presentan datos o gráficos que resumen y destacan información importante. Permiten analizar patrones y facilitan la obtención de datos clave. Todo lo relacionado con la teoría de inventarios que se obtiene de los cálculos proporcionados por las fuentes primarias.

**Bases de datos:** Conjunto de información estructurada en torno a un mismo tema o concepto, que permite manejar de manera clara un gran volumen de contenido. La mayor parte del análisis surge a partir de la base de datos de la información de ventas brindada por el administrador.

### **3.4 VARIABLES DE ANÁLISIS**

Dependiendo del enfoque, se definen variables (cuantitativo) o categorías de análisis (cualitativo). En el caso de las variables, deben aparecer una definición conceptual, operacional e instrumental. Hernández et al. (2014) explican que la definición conceptual proporciona el significado teórico; la operacional se refiere a las actividades u operaciones para medir las variables; y la instrumental indica cuáles ítems del instrumento están relacionados con la variable. En el caso de las categorías de análisis, que se derivan del contenido de cada objetivo específico, se realiza una definición conceptual a la luz de la línea teórica asumida para la acción investigativa. Gracias a estas definiciones, se elaboran los ítems de los instrumentos con mayor precisión.

Tabla 3.1.1: Variables de la investigación por objetivo específico

Objetivo específico	Variable	Definición conceptual	Operacionalización	Instrumentalización
DEFINIR LOS FACTORES QUE PROVOCAN LA PROBLEMÁTICA EN LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y CONTROL DE INVENTARIOS EN LA FERRETERÍA MORA.	ANÁLISIS DE ENTORNO	TÉCNICA PARA IDENTIFICAR TODOS LOS FACTORES INTERNOS Y EXTERNOS QUE PUEDEN AFECTAR AL ÉXITO DE TU EMPRESA.	ANALIZAR LOS PROCESOS Y PROBLEMÁTICAS QUE GENERAN LAS FALLAS.	FODA MATRIZ DE ESTRATEGIAS ÁRBOL C.T.Q SIPOC DIAGRAMA DE FLUJO
MEDIR EL IMPACTO DE DISTANCIA Y OTROS FACTORES IMPORTANTES EN LAS ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE INVENTARIOS Y DISTRIBUCIÓN DE PLANTA.	MEDICIÓN	COMPARACIÓN DEL OBJETO MEDIDO CON UN OBJETO DE REFERENCIA.	UTILIZACIÓN DE HERRAMIENTAS EN LOS PROCESOS PARA MEDIR Y PROPONER ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN.	GEMBA WALK MAPA FLUJO VALOR DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ANÁLISIS DE INVENTARIO MATRIZ DE RIESGOS DE TRABAJO MESERI
DETERMINAR LAS CAUSAS CRITICAS ACTUALES, MEDIANTE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS INGENIERILES, PARA DETERMINAR LAS QUE BRINDAN MÁS PESO AL PROCESO DE INVENTARIOS.	ANÁLISIS DE CAUSA	DESCIFRAR LA CAUSA PRINCIPAL DEL PROBLEMA, IDENTIFICAR LAS ACCIONES.	DESARROLLAR UN PLAN PARA PREVENIRLO MEDIANTE HERRAMIENTAS MEDIBLES	LLUVIA DE IDEAS DIAGRAMA ISHIKAWA MULTIVOTO DIAGRAMA DE PARETO
PROPONER ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN CON EL FIN DE REORDENAR LA DISTRIBUCIÓN DE PLANTA Y CONTROL DE INVENTARIOS PARA BRINDAR UN MEJOR SERVICIO AL CLIENTE.	MEJORA DE PROCESOS	ADELANTAR, ACRECENTAR ALGO, HACIÉNDOLO PASAR A UN ESTADO MEJOR.	IMPLEMENTACIÓN DE INSTRUMENTOS, MÉTODOS Y PROCEDIMIENTOS, PARA QUE MEJORE PORCENTUALMENTE LA OPERACIÓN BAJO UN CUMPLIMIENTO MEDIBLE.	CONTROL DE INVENTARIOS CLASIFICACIÓN ABC DIAGRAMA DE GANTT DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

Fuente: Autor (2024)

## **3.5 INSTRUMENTOS**

Para la realización del presente proyecto, se utilizan varios métodos para la recolección de información, entre ellos la observación y las entrevistas, los cuales se detallan a continuación:

### **3.5.1 Observación**

Se realizará una observación detallada del lugar en el que se desarrollará el proyecto. En esta, se podrá conocer y entender la naturaleza de su funcionamiento y cómo aplicar mejoras a los aspectos que presentan discrepancias.

### **3.5.2 Entrevista**

Se realizará una entrevista a los colaboradores del área, quienes están más familiarizados con el proceso. Por lo tanto, preguntarles es fundamental para conocer y entender sus funciones y tareas.

### **3.5.3 Réconds anecdóticos**

El registro de sucesos ayudará a dar una idea más clara sobre la manera en que se llevan a cabo y las eventualidades que acontecen. Con este instrumento o metodología, se anotará la información observada de forma directa. En el anecdotario, se pretende describir de la manera más objetiva posible el conjunto de hechos, situaciones y/o fenómenos ocurridos de forma sorpresiva durante el período de tiempo analizado.

### **3.5.4 Registros históricos**

Corresponde a toda la información que la empresa tiene disponible y que pueda aportar para dar sustento a la situación actual de la ferretería, orientando los esfuerzos para analizar la problemática abordada en el proyecto.

### **3.5.4 Técnica grupal (reunión)**

Como estrategia de liderazgo, la reunión grupal promueve la buena comunicación y el trabajo en equipo. En la continuidad del proceso, se programarán varias reuniones donde

participen todos los miembros del departamento, fomentando la apertura y evitando la resistencia al cambio por parte de los colaboradores.

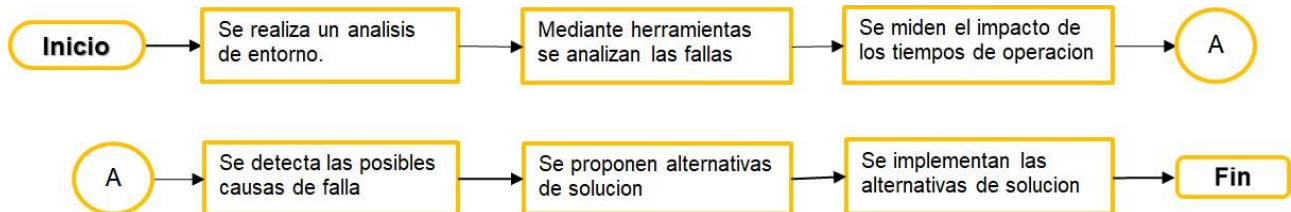
### 3.5.5 Recorrido

En continuidad con los resultados obtenidos, se pretende desarrollar un diagrama de flujo que represente todos los pasos, las secuencias y las decisiones del proceso o flujo de trabajo actual, para determinar qué podría beneficiarse de cambios. Bajo este análisis, se considera importante evidenciar la información recolectada mediante la herramienta, para que sea más sencillo procesarla y tomar decisiones, sirviendo como punto de partida para futuros análisis de recorridos y tiempos relacionados con el proyecto.

## 3.6 PROCESO PARA LA RECOLECCIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS

A continuación, se esquematiza el desarrollo del presente proyecto mediante un diagrama de flujo.

Figura 3.6.1: Diagrama de flujo de la operación



Fuente: Autor (2024)

En la figura se muestra el avance de las etapas del desarrollo y las observaciones con la utilización de las herramientas en el proyecto.

## **CAPÍTULO IV. ANÁLISIS DE RESULTADOS**

El proyecto se realizó en la Ferretería Mora, en Blanquillo, cantón de Oreamuno, en la provincia de Cartago. El proyecto se basa en el área de inventarios y la distribución de planta, donde existe actualmente una problemática relacionada con un ineficiente sistema de inventarios. Los principales focos de esta problemática se centran en una pésima distribución de planta, que incluye un proceso de compras contraproducente. Por ende, se considera como una de las principales oportunidades realizar dicho estudio con este enfoque; se llevará a cabo una evaluación para determinar las posibles causas y proponer mejoras en los procesos que estandaricen las existencias de productos y materiales de construcción. Este estudio se inclina por la temática de la necesidad inminente de mejora, y mediante herramientas ingenieriles se demostrarán los resultados, evaluando la distribución de la planta y el proceso actual de inventarios de la Ferretería Mora. A través de la metodología DMAIC, se proporcionarán alternativas de solución que permitan un mejor manejo en el control de inventarios, definiendo los factores que provocan la problemática en la distribución de planta y el control de inventarios inadecuado. Asimismo, se medirá el impacto de la distancia y otros factores importantes en las actividades de gestión de inventarios y distribución de planta, mediante la aplicación de herramientas ingenieriles de análisis de causa raíz, para determinar las que generan mayor impacto en el proceso. Este proyecto se evaluará mediante el análisis de los procesos de entradas y salidas de la comercialización diaria de los productos, con la data recaudada en el turno cotidiano de 7 a.m. a 5 p.m., de lunes a domingo, con la finalidad de proponer alternativas de solución que permitan reordenar la distribución de planta y mejorar el control de inventarios, logrando así un proceso de compras adecuado que brinde un mejor servicio al cliente y aumente las utilidades.

#### **4.1 DEFINIR**

Este proyecto se realizó en la Ferretería Mora, en Blanquillo, cantón de Oreamuno, en Cartago, donde existía una problemática relacionada con la distribución de planta y el mal manejo del control de inventarios. Estos inconvenientes afectaban el manejo administrativo, impactando negativamente en el servicio al cliente. Por esta razón, se utilizó la metodología DMAIC con el fin de buscar alternativas que permitan mejorar el

conocimiento del manejo adecuado de los inventarios, así como una correcta distribución de planta para ofrecer un buen servicio al cliente y generar utilidades.

Tal y como se mencionó en el capítulo uno, en la Ferretería Mora existe un problema relacionado con una mala distribución de planta y un deficiente manejo del control de inventarios de productos y materiales. En esta etapa se presentó un estudio de la situación actual con el fin de analizar y valorar el problema objeto de la investigación. Se parte de las malas ubicaciones y poca rotación en el espacio disponible, lo que resulta en la falta de un inventario óptimo que pueda suplir las necesidades de los clientes. Además, existe una deficiente distribución del espacio.

El terreno se ubica en la urbanización Blanquillo, con una ubicación bastante favorable, en una esquina, con un tamaño aproximado de 110 m<sup>2</sup>. La distribución actual de los productos almacenados en bodega y los exhibidores se mantiene en una bodega de 3 metros de ancho por 3 metros de largo, donde se almacenan algunos materiales de construcción, como el cemento. El resto del local está destinado al área de ventas con exhibición. Sin embargo, no se da un uso adecuado al espacio, ya que los productos se encuentran en cajas en el suelo, y hay pocos estantes disponibles. Esto genera una problemática en el control de inventarios para determinar fechas de vencimiento, variabilidad y disponibilidad de los productos, lo que ocasiona problemas sustanciales en la gestión y rentabilidad de la empresa. Estos problemas se reflejan en una disminución porcentual en las ventas de un 18 %, lo que equivale a un aproximado de ₡1,981,011, según el estudio de los últimos 12 meses.

#### **4.1.2 Análisis FODA**

El proceso de manejo de inventarios de la Ferretería Mora presenta distintos elementos que pueden intervenir en el desarrollo de la investigación. Por ende, se realizó un análisis de entorno mediante la aplicación de la herramienta ingenieril FODA (Fortalezas, Oportunidades, Debilidades, Amenazas). El análisis de esta herramienta permitirá establecer todos los agentes que forman parte del desarrollo general de la investigación.

A continuación, se detalla el desarrollo de esta herramienta:

Figura 4.1.1: Análisis FODA



Fuente: Autor (2024)

### 4.1.3 Análisis FODA de los factores internos

Para el análisis, se puntualiza cada uno de los factores internos.

#### Fortalezas.

##### **Buen servicio al cliente:**

El buen servicio que brindan los colaboradores de las diferentes áreas es un pilar fundamental que se trabaja constantemente, donde diariamente se atiende a los clientes con una atención personalizada. Gracias a su amable trato, se logra ofrecer un servicio de calidad, atendiendo a la mayoría de los clientes con satisfacción y creando una

sonrisa, lo que busca que regresen y se conviertan en parte de nuestra cartera de clientes.

**Buena calidad de los productos:**

Uno de los puntos más importantes que diferencia a la empresa de las demás es la calidad. Esta es parte de la columna vertebral que la empresa desea desarrollar, ofreciendo productos y materiales certificados que cumplan con las necesidades de alto desempeño y pruebas de durabilidad.

**Ofrece servicio a domicilio:**

Como parte de la diferenciación, buen servicio, trato personalizado y constancia, se ofrece un servicio a domicilio o transporte con un costo simbólico. La ferretería busca que el cliente no tenga que preocuparse por cómo trasladar sus productos y materiales, y así mantenerlo como cliente durante años, ofreciendo un servicio completo y excelente.

**Tiene buena reputación y fama:**

Al cumplir con las expectativas de la comunidad, con una buena ubicación céntrica y servicios de calidad, se ha desarrollado una buena reputación y fama. La mercadotecnia se ha difundido por recomendación de los mismos clientes, siendo ampliamente reconocida por su constancia y lo que la caracteriza.

**Debilidades.**

**Falta de experiencia:**

Los conocimientos que poseen los colaboradores no son adecuados para el tipo de negocio que se lleva a cabo. No tienen un amplio conocimiento del manejo de productos y materiales de construcción, aunque muestran mucha voluntad y brindan un excelente servicio, no conocen lo suficiente sobre el mercado que manejan.

**Falta de capacitación:**

No existe una capacitación previa sobre los procesos administrativos y el manejo adecuado de la operación, lo que genera una fragilidad considerable y una oportunidad inminente de desarrollo y manejo adecuado del negocio. El personal desconoce tanto los procesos como el manejo y utilidad de los productos, garantías, fechas de expiración, ubicaciones, compras, entre otros.

**Distribución de planta inadecuada:**

La ferretería presenta una distribución inadecuada, sin un orden o seccionamiento adecuado de los productos. Los productos y materiales no están categorizados por familia; por ejemplo, hay productos almacenados en cajas en el suelo y en otras áreas donde los anaqueles están vacíos. No existe un sector exclusivo para el almacenamiento de sacos como el cemento, los cuales se almacenan donde queda espacio en el suelo, sobre una tarima.

**Falta variabilidad de productos:**

No existe una gran variedad de marcas, tamaños y materiales. Aunque se ofrece gran calidad, la variabilidad es limitada, con pocas opciones para que los clientes elijan entre varias alternativas. Estas son muy limitadas, con una o, a lo sumo, tres opciones del mismo producto dentro de la misma categoría, con diferentes marcas o diseños.

**Desorden general en la operación:**

Se evidencia un problema general en la operación, desde la parte administrativa que no lleva un orden en los procedimientos de manejo de compras, almacenaje, orden y objetivos. La administración se lleva a cabo de manera empírica, lo que repercute directamente en los colaboradores, quienes no están bien alineados, trabajan sin una guía adecuada, están mal capacitados y tienen conocimientos limitados, lo que afecta directamente la operación, generando un desorden general.

**4.1.4 Análisis FODA de los factores externos.**

Para el análisis, se puntualiza cada uno de los factores externos.

## **Oportunidades.**

### **Mejorar la estructura del negocio:**

Se considera una gran oportunidad mejorar la estructura del negocio, tanto a nivel administrativo, mediante la adquisición de conocimientos técnicos sobre el manejo adecuado de los recursos y el uso de alguna plataforma o herramienta de automatización o *software*, como a nivel de orden y distribución de planta con mejores ubicaciones categorizadas.

### **Zona elevada de plusvalía:**

La plusvalía aumenta con el tiempo debido a distintos factores, como la accesibilidad, la ubicación, los servicios, incluyendo transporte público de fácil acceso, acceso a internet y las construcciones urbanísticas aledañas que generan una comunidad más poblada, con más negocios de distintos servicios y modernos condominios de alto valor arquitectónico y económico.

### **Acceso a nuevas tecnologías:**

Es importante la innovación y no quedarse atrás en la competencia con nuevas tecnologías, lo cual permitiría mantenerse en el mercado y posicionarse en nuevas y mejores oportunidades, como la implementación de nuevas herramientas tecnológicas que faciliten el manejo de la ferretería.

### **Buena ubicación estratégica:**

La ubicación de la ferretería es un factor clave, al estar situada en la esquina de la cuarta entrada de la urbanización o proyecto de viviendas "Blanquillo". Esta ubicación en el centro del poblado representa una ventaja tanto para los clientes como para el dueño del negocio.

### **Diferentes tipos de pago:**

Actualmente, solo se acepta el pago en efectivo o mediante Sinpe Móvil, por lo que se considera una gran oportunidad implementar el pago con tarjetas de crédito o débito de

cualquier tipo, lo cual permitiría atraer a todo tipo de clientes y satisfacer sus necesidades mediante todos los medios de pago disponibles.

### **Amenazas.**

#### **Competencia con otras ferreterías en la zona:**

Entre las amenazas latentes se encuentra la competencia de otras ferreterías ubicadas dentro de los supermercados chinos en la urbanización. Hay dos supermercados dentro de la urbanización "Blanquillo", lo que se considera una amenaza debido a los precios bajos, aunque las calidades no son comparables con las de la Ferretería Mora.

#### **Oferta que hacen las otras ferreterías llaman más la atención:**

En relación con la competencia, la mayor amenaza proviene de las ferreterías chinas, que ofrecen muchos productos a precios muy bajos. Aunque son de baja calidad, la cantidad de ofertas hace que los clientes las consideren al momento de comprar productos.

#### **Mercado meta con poco nivel adquisitivo:**

El mercado meta está compuesto por personas de la comunidad que, en la mayoría de las ocasiones, compran herramientas o productos para la reparación inmediata de alguna situación, como una tubería rota. Por lo tanto, este nicho de mercado busca productos por unidad y a bajo costo.

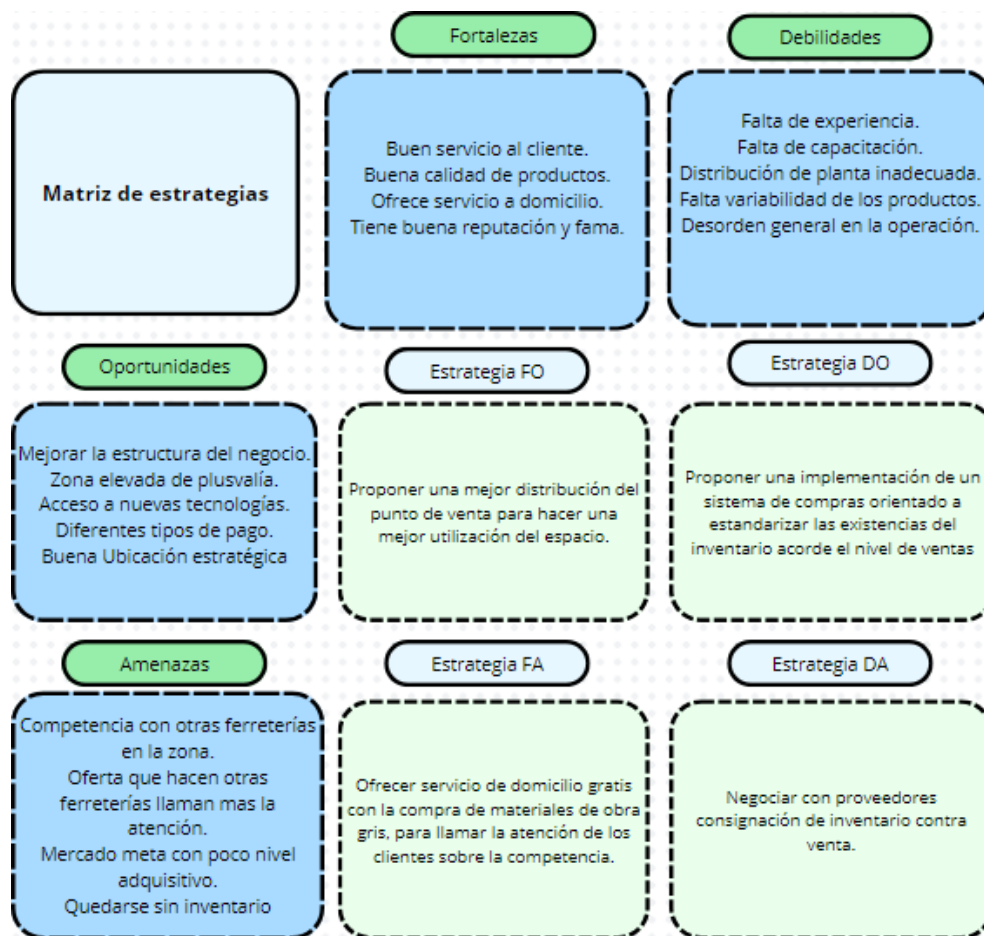
#### **Quedarse sin inventario:**

La amenaza más perjudicial y, a su vez, más importante para la ferretería es el mal manejo del inventario, lo que podría llevar a quedarse sin existencias de un producto. Esto no debe ocurrir, ya que el inventario en cero es el principal temor y uno de los puntos de control más importantes a trabajar.

#### 4.1.5 Matriz de estrategias FODA

La matriz de estrategias FODA es una herramienta que combina factores internos y externos de una empresa. En la siguiente matriz de estrategias se fundamenta la dirección del proyecto. Esta herramienta ingenieril permite crear una guía utilizando una combinación de los factores internos y externos de la compañía.

Figura 4.1.2: Matriz de estrategias FODA



Fuente: Autor (2024)

En la matriz se exponen las estrategias del análisis FODA posibles para mejorar la situación actual de la ferretería en referencia al manejo del control de inventarios y la distribución de planta.

**Estrategia FO1: Proponer una mejor distribución del punto de venta para hacer una mejor utilización del espacio.**

Según lo estudiado y tal como se pudo apreciar en relación con el orden de los productos, la mercadería no está en condiciones óptimas para su exhibición y resguardo. Aprovechando el espacio que puede quedar disponible tras la aplicación de una mejor reestructuración en el orden, se espera lograr un cambio considerablemente positivo en el orden de los productos, lo cual podría beneficiar el aprovechamiento del espacio del punto de venta.

**Estrategia DO1: Proponer una implementación de un sistema de compras orientado a estandarizar las existencias del inventario acorde al nivel de ventas.**

El sistema de compras actual se realiza sin ningún control sobre las existencias, lo que impacta negativamente en el control de inventarios, ya que no hay veracidad en la información sobre lo que hay físicamente versus lo que indica el sistema, el cual tampoco es de buena calidad. Por lo tanto, se propone implementar un sistema de compras basado en las verdaderas necesidades de la empresa, en relación con el índice de ventas, para estandarizar las existencias en el inventario y adquirir solo lo que realmente se vaya a vender.

**Estrategia FA1: Ofrecer servicio a domicilio gratis en materiales de obra gris para llamar la atención de los clientes sobre la competencia.**

Una de las principales oportunidades detectadas para mejorar el servicio al cliente es ofrecer un valor agregado al realizar una compra. Pensando en la personalización del servicio según las necesidades de los clientes que no disponen de un medio de transporte para trasladar mercadería pesada, como cemento, bloques y varillas, se propone ofrecer la entrega gratuita de estos productos a partir de un monto mínimo de compra, utilizando un pick-up disponible en el establecimiento.

### **Estrategia DA1: Negociar con proveedores consignación de inventarios contra venta.**

La estrategia de negociar con proveedores la consignación de inventarios está pensada principalmente para no invertir recursos en materiales que son necesarios por temas de surtido y servicio, pero que no es estrictamente necesario tener todo el tiempo, para evitar gastar recursos en productos que no se venden con frecuencia y que implican un costo de almacenamiento y mantenimiento. Se espera poder negociar la consignación de inventarios con los proveedores de algunos materiales muy específicos, lo que ayudaría a evitar estas compras, manteniendo siempre los productos disponibles para la venta, y pagarlos al proveedor conforme se vendan.

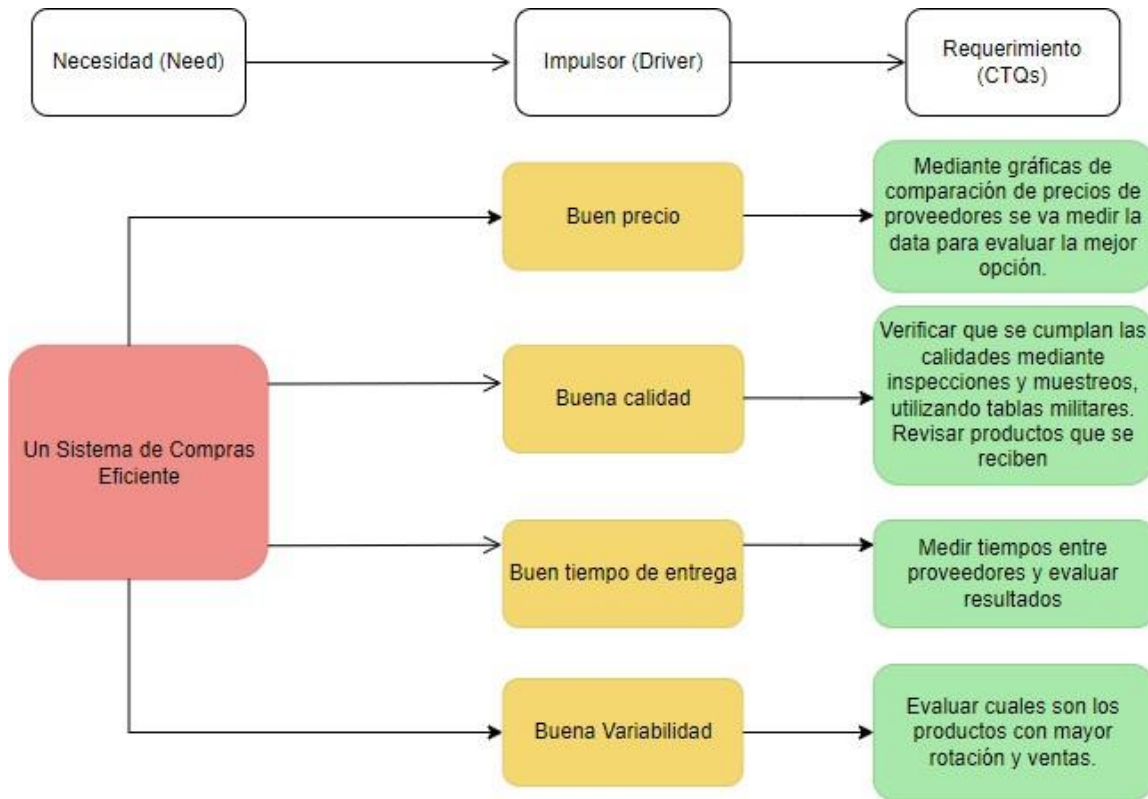
Con respecto a los resultados obtenidos mediante el desarrollo de la herramienta matriz FODA, las estrategias que más se relacionan con el proyecto de investigación en la Ferretería Mora son: FO1, que propone una mejor distribución del punto de venta para hacer una mejor utilización del espacio, y DO1, que propone la implementación de un sistema de compras orientado a estandarizar las existencias del inventario acorde al nivel de ventas. Estas son las más sobresalientes y críticas, ya que sin una adecuada distribución de planta y un buen manejo del control de inventarios no se pueden obtener buenos servicios y ventas que reflejen el éxito económico de la ferretería.

#### **4.1.6 Árbol CTQ**

El árbol de CTQ se utilizó para identificar todos aquellos factores críticos de la calidad. Esta herramienta ingenieril se desarrolla normalmente en tres etapas: la necesidad, los conductores de calidad y los puntos críticos de la calidad. Esta herramienta permitió identificar la necesidad más inmediata y las distintas medidas aplicables, todo esto con la finalidad de encontrar el enfoque que permita mitigar la problemática en la Ferretería Mora, donde se realizó una inspección del proceso actual de la operación.

A continuación, se presenta la herramienta árbol de CTQ, que permitirá analizar los factores críticos de la necesidad, lo que se debe hacer y los cumplimientos.

Figura 4.1.3: Árbol CTQ



Fuente: Autor (2024)

La figura anterior describe los puntos críticos que forman parte de las características a controlar en los requerimientos de calidad del proceso, los cuales deben enfocarse en el cumplimiento de los CTQ para cubrir las necesidades de los clientes.

Si bien es cierto que el problema definido para este proyecto se conceptualiza en el inadecuado manejo de inventario, donde es necesario un sistema de compras eficiente, partimos de este punto principal. Seguidamente, con impulsores entre los cuales se alinean características que se deben cumplir, se consideran: buen precio, buena calidad, buena variabilidad y buen tiempo de entrega.

### **Buen precio:**

Para llevar a cabo este proceso adecuadamente y que se cumpla con respecto a un buen precio, se realizarán gráficos de comparación de precios de proveedores. Se hará un análisis donde se medirá la data para evaluar y definir la mejor opción.

**Buena calidad:**

Respecto a la característica de calidad se pretende mediante herramientas de calidad realizar inspecciones utilizando tablas militares analizar los muestreos y así revisar todos los productos que se reciben de proveedores, con la finalidad de mitigar las entradas de productos en mal estado.

**Buena variabilidad:**

Esta característica de variabilidad se considera importante, ya que es parte de la columna vertebral de la ferretería. Como parte del cumplimiento para obtener los resultados deseados, se considera evaluar cuáles productos son los que más se venden para así tener un mayor abanico de opciones de distintos tipos de productos.

**Buen tiempo de entrega:**

Considerando que la disponibilidad es una de las oportunidades más importantes para mejorar la estructura del negocio, el riesgo de quedarse sin algún producto se considera una amenaza principal. Por lo tanto, dentro del plan se contempla medir tiempos entre proveedores y evaluar resultados para determinar los mejores en cuanto a tiempos de entrega, con el fin de nunca quedar en cero con algún producto y siempre tener las mayores utilidades y clientes satisfechos.

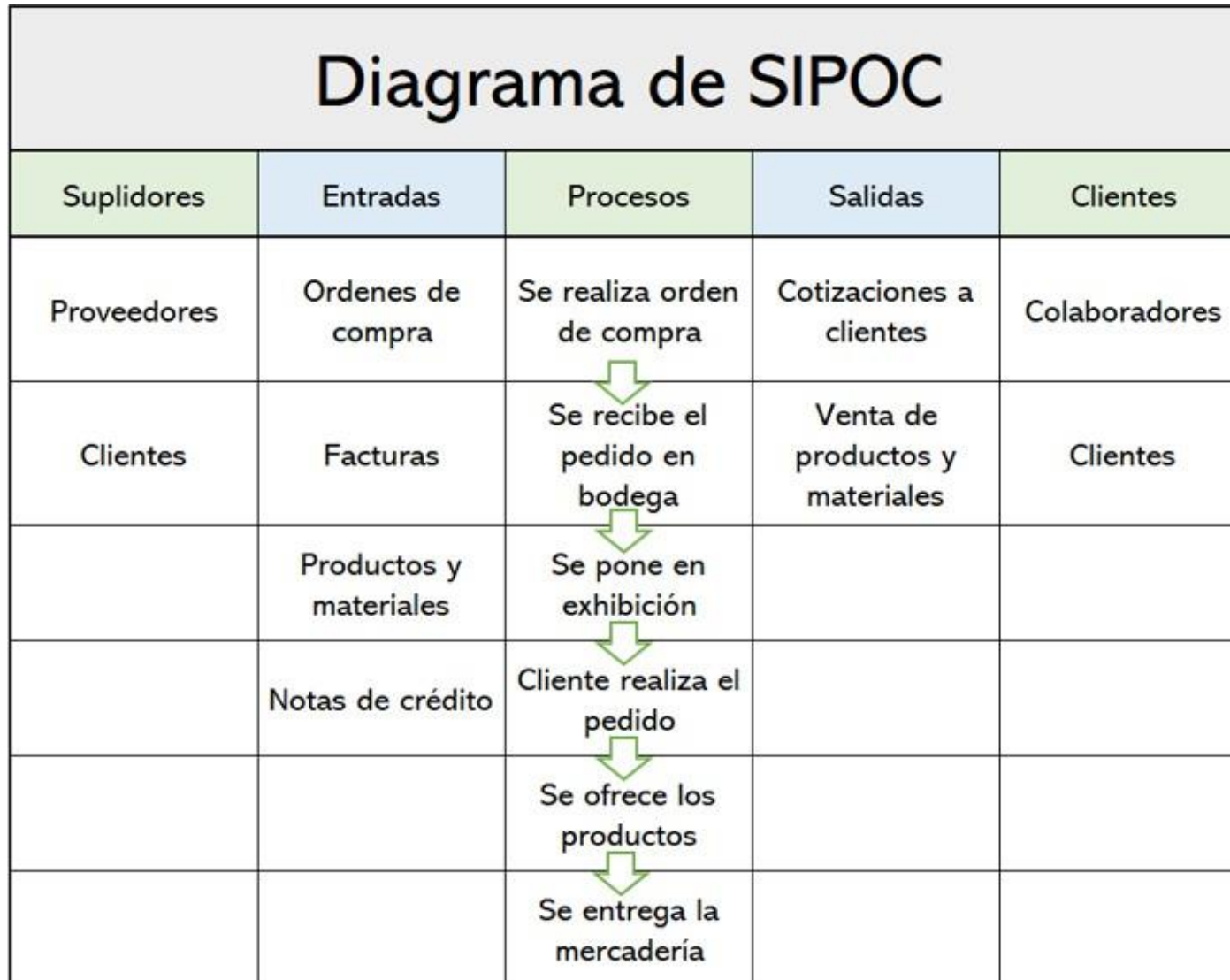
Con el objetivo de discernir a profundidad el proceso actual, se continúa la investigación mediante la utilización de la herramienta diagrama SIPOC.

**4.1.7 SIPOC**

El desarrollo de la herramienta SIPOC permite visualizar el proceso de forma explícita y simplificada, identificando las áreas ligadas al proceso de compras y manejo de inventarios en la Ferretería Mora. El proceso de operación es llevado a cabo por los colaboradores de la ferretería en las distintas áreas o departamentos.

En la siguiente figura se describen de manera detallada los elementos que componen el diagrama SIPOC.

Figura 4.1.4: SIPOC



Fuente: Autor (2024)

Respecto a la figura del diagrama SIPOC, se comprende el proceso en la Ferretería Mora de la siguiente manera, donde se explica cada etapa:

### **Suplidores.**

En el proceso inicial se considera la etapa de Suplidores, seccionada en dos partes: proveedores y clientes. Los proveedores abastecen a la ferretería con productos y materiales, mientras que los clientes realizan sus compras, generando ganancias para la Ferretería.

### **Entradas.**

En la ferretería, las entradas se componen de una serie de características que comprenden los siguientes puntos:

- **Órdenes de compra:** documento realizado para hacer los pedidos de productos y materiales.
- **Facturas:** generadas por los proveedores, entran con la llegada de los productos y materiales que se reciben en la ferretería.

### **Proceso.**

En esta etapa se describe el proceso llevado a cabo en la operación del negocio, que comprende: realizar la orden de compra, recibir el pedido en bodega, ponerlo en exhibición, recibir el pedido del cliente, ofrecer los productos, cobrar el pedido y entregar el producto.

### **Salidas.**

Las salidas se interpretan como el resultado del proceso realizado de las entradas. Se refiere a las cotizaciones a clientes y la venta de productos y materiales. Esta etapa del proceso se entiende como salidas, en la cual se generan las ventas y, por ende, las utilidades.

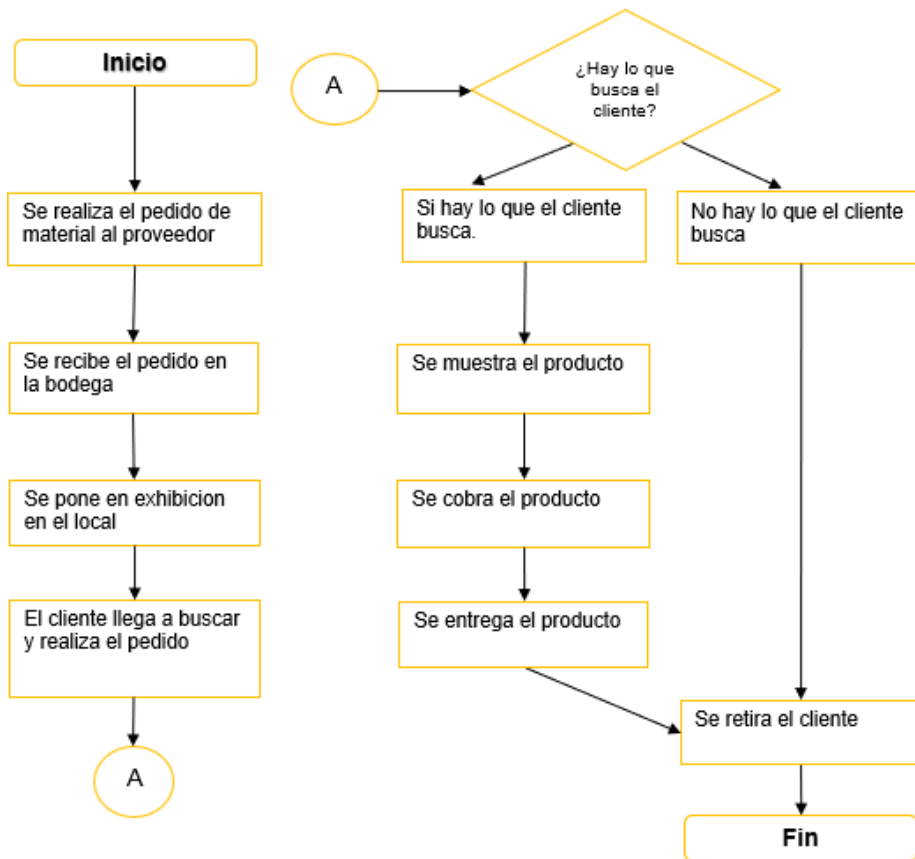
## Clientes.

En la quinta y última etapa, los clientes son la entidad que da movimiento al proceso. Se determina que son los clientes y colaboradores los que dan sentido a esta etapa del proceso, que comprende el SIPOC o análisis del mapeo del proceso.

### 4.1.8 Diagrama de flujo

Se proporciona, respecto al estado actual del proceso y el flujo de la información, lo que se muestra a continuación:

Figura 4.1.5: Diagrama de flujo



Fuente: Autor (2024)

El diagrama de flujo muestra las áreas ligadas al proceso operacional. A continuación, se desarrolla en detalle cada etapa:

El proceso actual de compras y ventas de productos en la Ferretería Mora se comprende a través de la siguiente secuencia de operación:

Se inicia el proceso sin basarse en algo estructurado, únicamente bajo la percepción de los colaboradores. Se realiza el pedido a los proveedores de los productos que consideran necesarios, teniendo en cuenta que hay diferencias entre lo que dice el sistema y lo que hay en físico. Es entonces cuando se inicia el pedido de materiales a los proveedores. Una vez realizado el pedido con una orden de compra genérica sin consecutivos, se espera la llegada de la mercadería. Cuando el pedido llega a la ferretería, se recibe en físico, haciendo un conteo aleatorio (es decir, no necesariamente se corrobora todo el ingreso de material de manera veraz). Seguidamente, se acomoda el material, ya sea en exhibición o en el lugar que se considere adecuado (normalmente en el área que tenga campo y que sea de la misma naturaleza de los materiales). Una vez con los productos y materiales en la ferretería, el cliente llega y se le atiende con un buen servicio. El cliente pregunta por algún producto o material; si no está disponible, se retira, y si está disponible, se le muestra el producto, se cobra en el área de caja, y se entrega contra el recibo de cancelación. El cliente se retira y finaliza el proceso. Así se describe la operación actual del proceso de compras y ventas en la Ferretería Mora.

## **4.2 MEDIR**

En esta etapa de medir se realiza una recolección de datos respecto al proceso, que comprende la segunda etapa del DMAIC, enfocándose en conocer de manera más detallada los procesos de la Ferretería Mora. Se mide mediante herramientas ingenieriles los procesos que comprenden los alcances del proyecto, haciendo hincapié en la problemática existente. La medición se desarrolla a partir de la información brindada por el dueño y administrador de la Ferretería Mora, así como la información recolectada sobre la medición de procesos, tiempos, análisis de inventarios, análisis de riesgos y

distribución del local. Toda esta información se recopila para el estudio en este punto de la investigación.

A continuación, se explican las herramientas que se desarrollaron para esta etapa:

#### **4.2.1 Gemba Walk**

Se lleva a cabo un *Gemba Walk* durante la semana del 18 al 25 de marzo de 2024, con la finalidad de conocer la operación de la Ferretería Mora. Se inspeccionan todas las áreas y el proceso, recorriendo las instalaciones desde el punto de venta hasta la bodega para observar, analizar, entender y aprender sobre los procesos relacionados y directos con la temática del proyecto de investigación. Este recorrido busca hacer mejoras cumpliendo con los tres principios fundamentales del conocimiento, aprendizaje y respeto.

- Se inicia una visita en las instalaciones de la Ferretería Mora, dando énfasis a la distribución de planta y ubicaciones de productos y materiales. Se obtienen conocimientos sobre los distintos productos y funciones, y se recorre la bodega y las estanterías para observar el almacenamiento y acomodo de los productos y materiales.
- Se realizaron preguntas a los colaboradores de manera crítica para obtener visibilidad del proceso actual y conocer los procesos que se llevan a cabo, principalmente en la entrada y salida de activos relacionados con el manejo de inventarios, compra y venta de productos. Se observa que el manejo de solicitudes y compras se realiza de manera empírica, con muy poca documentación o ninguna documentación en absoluto, evidenciando uno de los principales focos de mejora.
- Se comparten con el dueño los puntos sobre la caminata realizada, haciendo énfasis en lo observado y considerando las oportunidades de mejora. Se busca evitar la resistencia al cambio y proporcionar retroalimentación para los procesos a

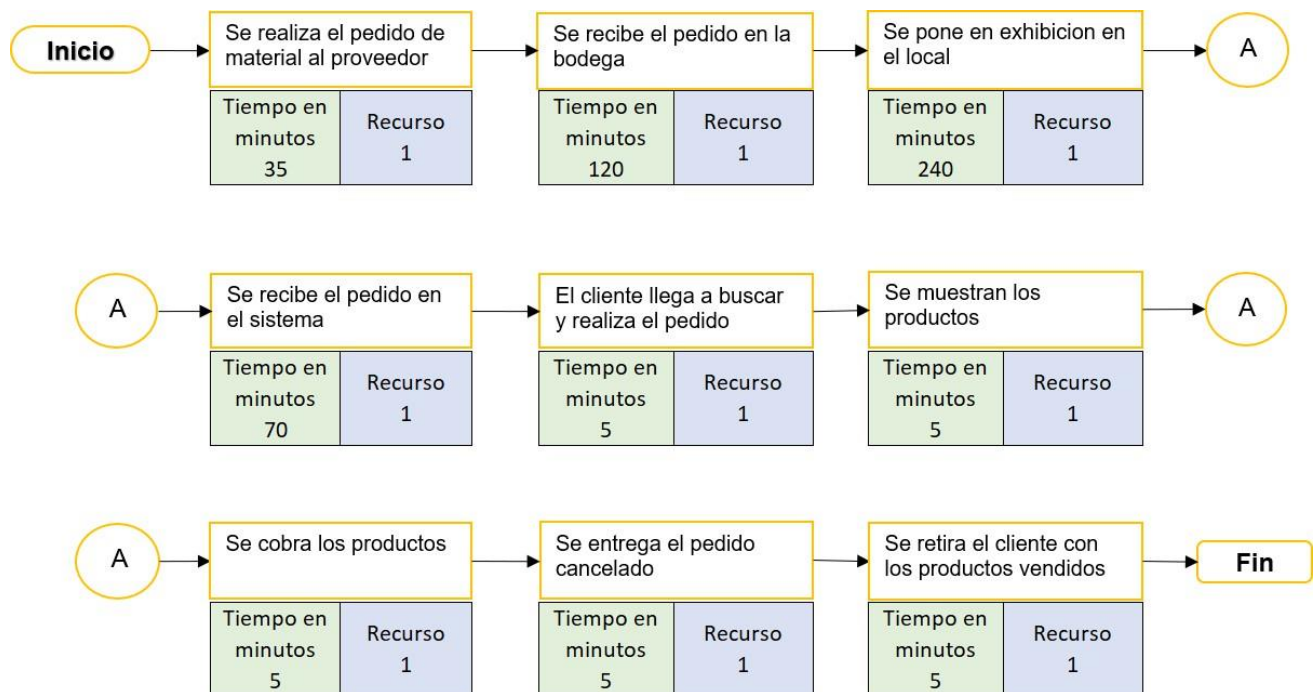
mejorar, con la finalidad de optimizar el manejo de los espacios y procesos administrativos que desarrollan y elevan la productividad de la organización.

De manera general, el *Gemba Walk* ayuda a entender la forma en que se desarrollan los procesos operacionales de los colaboradores en la Ferretería Mora y explica cómo sus funciones se relacionan con la medición del cumplimiento necesario y la importancia requerida para mantener o mejorar el proceso de la organización estudiada. En el Apéndice 3 se detalla la lista de chequeo utilizada en la caminata *Gemba Walk*, evaluando los procesos de la Ferretería Mora.

#### 4.2.2 Diagrama de flujo de operaciones

A continuación, se detalla mediante un diagrama de flujo de operaciones la secuencia de los procesos que se desarrollan en la Ferretería Mora para la elaboración del pedido del inventario, especificando el tiempo que tarda y el recurso humano utilizado.

Figura 4.2.1: Diagrama de flujo de operaciones



Fuente Autor (2024)

Respecto al proceso de la operación, se detalla la secuencia de la siguiente manera: en la primera etapa, el colaborador realiza el pedido de material al proveedor, con un tiempo estimado de 35 minutos. A continuación, se recibe el pedido en la bodega, con un tiempo estimado de 120 minutos. En la tercera etapa, el pedido se pone en exhibición, con un tiempo estimado de 240 minutos. En la cuarta etapa, se ingresa el pedido al sistema, con un tiempo estimado de 70 minutos. En la quinta etapa, el cliente llega a realizar la solicitud, y el colaborador demora aproximadamente 5 minutos en buscar lo que el cliente pide. En la siguiente etapa, que es mostrar los productos, se estima un tiempo adicional de 5 minutos. En la séptima etapa, se realiza el cobro de los productos, con un tiempo estimado de 5 minutos. Seguidamente, en la penúltima etapa, se entrega el pedido, con un tiempo estimado de 5 minutos para el despacho de los productos, y finalmente, en la última etapa, el cliente se retira en un tiempo estimado de 5 minutos.

El tiempo total de las etapas es de aproximadamente 490 minutos, equivalente a 8 horas y 10 minutos. Este es el tiempo estimado para completar el flujo de la operación o recorrido secuencial de este proceso descrito en la Ferretería Mora.

#### **4.2.3 Mapa de flujo Valor (Value Steam Map [VSM])**

Según el recorrido mencionado en la figura anterior, se procede a detallar las actividades con sus respectivos tiempos en minutos y recursos.

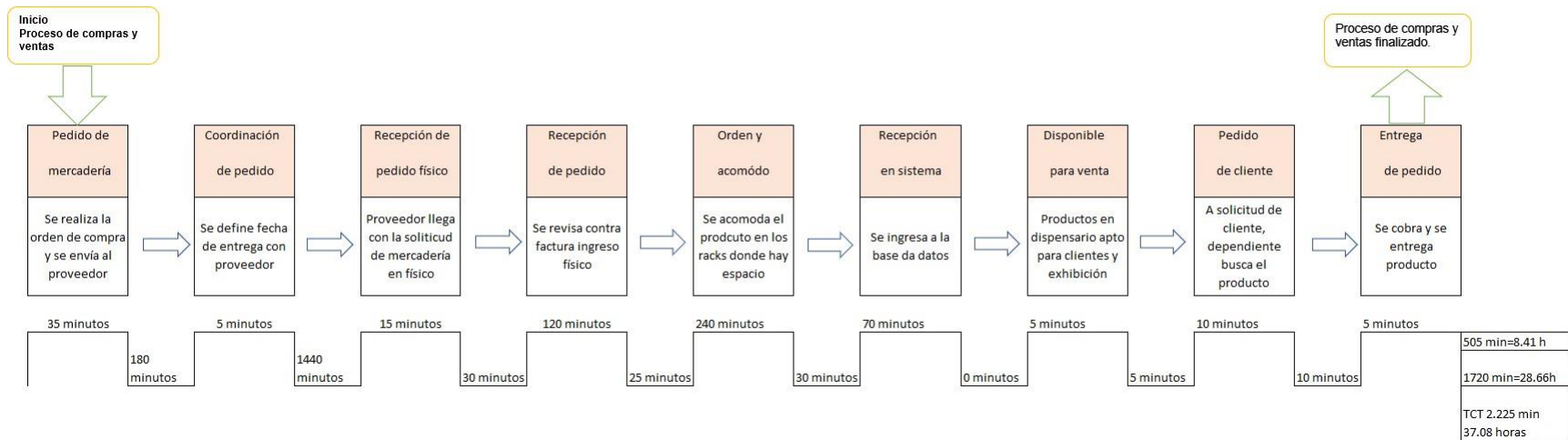
Tabla 4.2.1: Diagrama de flujo de valor, observaciones de tiempos en procesos

<b>Etapas</b>	<b>Tiempos</b>	<b>Comentarios de observaciones</b>
Se realiza el pedido de material al proveedor	35 min	Se realiza el pedido sin revisión previa de lo existente físicamente.
Se recibe el pedido en bodega	120 min	Se recibe y se acomoda "donde haya campo" sin categorizar los artículos en un lugar específico.
Se pone en exhibición en el local	240 min	Se va tomando lo que se recibe o de bodega, y a como se vaya encontrando espacio se acomoda
Se recibe el pedido en el sistema	70 min	Se ponen las existencias en un Excel genérico que hace la función de un sistema (Dummy)
El cliente llega a realizar el pedido	5 min	Se nota el servicio un poco lento al atender.
Se muestran los productos	5 min	Se realiza de buena manera mas sin embargo se puede mejorar.
Se cobran los productos	5 min	Se podría agilizar el proceso.
Se entrega el pedido cancelado	5 min	Se podría mejorar el proceso
Se retira el cliente con los productos vendidos	10 min	No se encuentran observaciones.
<b>Total de tiempos</b>	490 minutos	

Fuente: Autor (2024)

En relación con la tabla, se observa que todas las actividades demandan 490 minutos, lo cual equivale a 8,16 horas, calculado con una jornada laboral de 9 horas diarias. A continuación, se procede a detallar en la siguiente tabla el mapa de flujo de valor, con el fin de definir el flujo de información, el tiempo de duración y cada etapa.

Figura 4.2.3: Diagrama de flujo valor



Fuente: Autor (2024)

Esta técnica con enfoque Lean tiene la finalidad de aumentar la satisfacción de los clientes utilizando la menor cantidad de recursos posibles y mitigando los desperdicios de los que no se obtiene provecho. Se utiliza para hacer análisis, diseño y gestión del flujo de materiales e información necesarios para llevar un producto hasta el cliente. Esto permite determinar puntualmente en qué punto del procedimiento se puede hacer una mejora considerable, según la oportunidad que tenga el proceso en el momento.

En el diagrama de flujo de valor se detalla secuencialmente el proceso de operaciones relacionado con el movimiento y trazabilidad de compras y ventas en la Ferretería Mora, definiendo el tiempo aproximado requerido en cada uno de los procesos en minutos para posteriormente realizar el análisis y obtener los resultados del proceso operativo estudiado. Según lo mapeado, se comprende que la suma de cada una de las actividades compone un tiempo total de 37,08 horas, con tiempos ociosos detallados en cada proceso que suman 1.720 minutos, equivalentes a 28,66 horas.

En la tabla del Mapa de flujo de valor se detalla el tiempo de duración en cada proceso, el cual se explica a continuación:

El proceso inicia con la solicitud de la orden de compra, que tiene una duración aproximada de 35 minutos. A continuación, se coordina el pedido con el proveedor, definiendo el día y la hora aproximada de llegada del producto o material, con un tiempo ocioso entre procesos de 180 minutos. Se espera aproximadamente 1.440 minutos (24 horas) para que el proveedor entregue el pedido. Luego, se realiza la recepción del pedido, con una duración aproximada de 15 minutos. Seguidamente, se revisan los productos o materiales, con un tiempo ocioso entre estos procesos de 30 minutos. Después, se recibe la factura detallada de cada artículo, con una duración aproximada de 120 minutos (2 horas). A esto le sigue un tiempo ocioso de aproximadamente 25 minutos antes de continuar con el orden y acomodo de los pedidos, un proceso que toma 240 minutos (4 horas). Luego de este paso, hay un espacio de unos 30 minutos antes del siguiente proceso, que es el ingreso al sistema de los productos, con una duración aproximada de 70 minutos (1 hora con 10 minutos). Una vez acomodados e ingresados

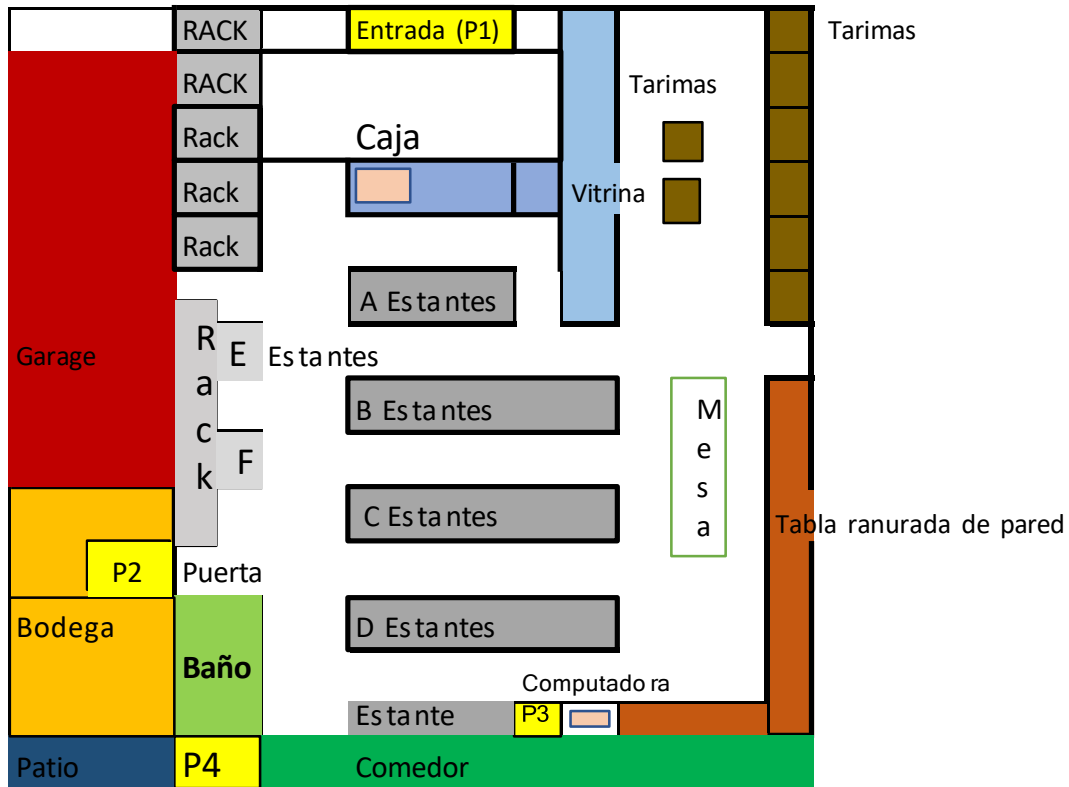
al sistema, se considera que los productos están listos para la venta, con un tiempo de espera de cero minutos, ya que automáticamente se encuentran disponibles. Luego, se espera que el cliente llegue para realizar su pedido, con un tiempo ocioso de un minuto antes de que el dependiente busque lo solicitado por el cliente, proceso que toma aproximadamente 10 minutos. Una vez encontrado el producto o material, hay un minuto de tiempo ocioso para que el vendedor realice el cobro y entregue el pedido, proceso que toma 5 minutos. Con esto se completa el proceso de compras y ventas en la Ferretería Mora. Mediante esta herramienta se evidencian los procesos y se miden los tiempos en cada etapa.

#### **4.2.4 Distribución de planta**

Correspondiente al análisis que estudia la distribución de planta, se desarrolla mediante la metodología de distribución por producto, que organiza todos los procesos en un solo departamento. Mediante la utilización de esta metodología, realizada en la Ferretería Mora, se desarrolla y distribuye en una magnitud de 171 m<sup>2</sup>, que es el total del local de la Ferretería.

En el plano a continuación se detalla cómo se encuentra el local actualmente:

Figura 4.2.4: Figura distribución de planta



Fuente: Autor (2024)

Haciendo énfasis en la distribución de planta en la Ferretería Mora, se detalla a continuación lo observado en la figura anterior. Hay una entrada principal con un portón de 2,44 metros. Del lado izquierdo, se encuentran 5 racks con un tamaño de 2,40 metros de alto por 1,30 metros de largo. Del lado derecho, hay una vitrina de cristal y, de frente, el área de cajas. A continuación, se representa parte de la entrada de la Ferretería Mora mediante una fotografía.

Figura 4.2.5: Evidencia del acomodo en la ferretería 1



Fuente: Autor (2024)

Según lo representado en el plano, se describe a continuación la distribución con 4 estantes principales, identificados como A, B, C y D. Estos estantes dividen el local en pasillos. Cada estante mide 4 metros de largo, 80 cm de ancho y 2,40 metros de alto, aproximadamente, con 6 niveles de 40 cm entre cada estante. Detrás de los estantes está ubicada una computadora y, en la pared derecha, hay tarimas con distintos materiales. La pared continúa con una tabla ranurada donde están ubicados productos en ganchos para exhibición. Estos exhibidores se representan en la fotografía a continuación.

Figura 4.2.6: Evidencia del acomodo en la ferretería 2



Fuente: Autor (2024)

Seguidamente, en base al plano, del lado izquierdo se continúa con más *racks*, estantes, el baño y la bodega, que tiene un tamaño aproximado de 3 m<sup>2</sup>. Detrás de la bodega hay un patio pequeño y, a su lado, un comedor con un tamaño aproximado de 1,60 metros de ancho por 3 metros de largo. Así, tal como se diseña en el croquis, está actualmente la distribución de planta del local de Ferretería Mora. A continuación, se presenta la fotografía de los estantes de la bodega, donde se evidencia el desorden y el desuso de los espacios.

Figura 4.2.7: Evidencia del acomodo en la ferretería 3



Fuente: Autor (2024)

Continuando con la distribución de la Ferretería Mora, se hace referencia a los productos y materiales que se encuentran en *racks*, estantes e incluso en el suelo, como se aprecia a continuación. La siguiente fotografía evidencia que los productos no están categorizados y están ubicados en distintos lugares, sin seguir una organización por familias o categorías.

Figura 4.2.8: Evidencia del acomodo en la ferretería 4



Fuente: Autor (2024)

De las ubicaciones antes mencionadas se evidencia que productos como las tarimas de cemento están distribuidos en varias partes de la Ferretería; por ende, se considera que los espacios no se aprovechan de manera óptima.

Tal como se puede apreciar en la fotografía a continuación, la distribución inadecuada y la falta de orden en la Ferretería Mora son evidentes.

Figura 4.2.9: Evidencia del acomodo en la ferretería 5



Fuente: Autor (2024)

Por tanto, en base a la explicación previa y a las evidencias recolectadas, se considera una oportunidad significativa para redistribuir y planificar un adecuado manejo de las ubicaciones y el orden en la Ferretería Mora. Un proceso de distribución optimizado puede ahorrar tiempo y dinero, comprendiendo que un correcto almacenamiento y orden de los productos puede reducir los tiempos de procesamiento.

#### 4.2.5 Análisis de inventario

El análisis de inventarios en la Ferretería Mora se realiza mediante una estrategia de control de inventarios que prioriza lo más representativo económicamente, basado en una lista seleccionada de 104 ítems, que son los más representativos en términos económicos. Esto se hace conforme a lo que actualmente está en existencia, utilizando el método de clasificación A, B, C.

A petición de la especificación y necesidad del cliente, con el enfoque de generar utilidades en la empresa, se desarrolla un archivo sobre el inventario detallado por código

del artículo, descripción, grupo (donde se categoriza cada artículo) y unidad de consumo o precio (cómo se le vende al cliente).

Partiendo de la información obtenida, se efectuó un análisis para desarrollar una mejor comprensión de la cantidad de productos disponibles para la venta.

A continuación, se presenta un segmento de la tabla que ilustra cómo se desarrolla el análisis de inventario.

Tabla 4.2.2: Análisis de inventario por categoría

Código	Descripción	Categoría	Precio de venta
7445116020062	Aceite Relleno SAE-40 - Texas Oil 946ml	Ferretería	₡ 4.000,00
7441167902456	Aguarras 1 Litro - Arji	Ferretería	₡ 2.500,00
7441167902463	Aguarras 1/2 Litro - Arji	Ferretería	₡ 1.600,00
C29	Bisagra 2 P/Mueble Dorada	Ferretería	₡ 587,00
B150	Block 40x12x20	Ferretería	₡ 465,00
S16	Bondex Plus 25k - Intaco	Ferretería	₡ 3.850,00
S15	Bondex Regular 25k - Intaco	Ferretería	₡ 3.500,00
110-2200	Botagua 18 X 1.83	Ferretería	₡ 3.750,00
7506198187538	Broca Metal Dorada 1/4 X 4 Blister Aksi	Brocas	₡ 1.687,00

Fuente: Autor (2024)

En el apéndice 2 se encuentra todo el inventario completo, para así mejorar la visualización y comprensión de los productos del *stock* que tiene la Ferretería Mora.

#### 4.2.6 Inspección de los factores de riesgos de trabajo

Al utilizar una técnica de inspección, se mostrará mediante un *checklist* qué tan seguro es el lugar de trabajo analizado, en este caso, la Ferretería Mora.

Esta lista de chequeo ayudará a analizar la seguridad a través de la observación directa de las instalaciones, equipos y procesos, con el fin de identificar los riesgos de trabajo existentes y, mediante la evaluación, medir los riesgos en las distintas actividades y puestos de trabajo.

El resultado obtenido de la inspección de factores de riesgo de trabajo en la Ferretería Mora se encuentra en el Anexo 1, del cual se detallan los resultados en la siguiente tabla.

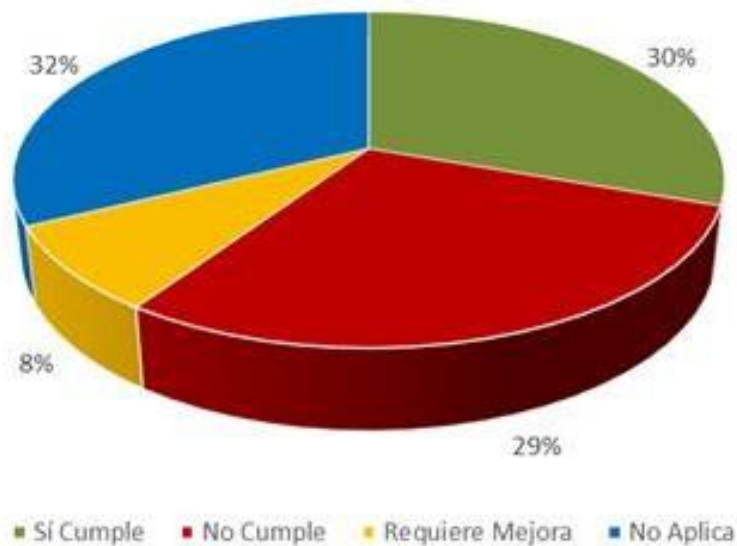
Tabla 4.2.3: Evaluación de cumplimiento de factores de trabajo

Evaluacion	Puntos
Si cumple	48
No cumple	46
Requiere mejora	13
No aplica	51

Fuente autor (2024)

En el siguiente gráfico se muestra de manera porcentual los resultados obtenidos respecto al cumplimiento de la Ferretería Mora, según la tabla de evaluación de riesgos de trabajo.

Figura 4.2.10: Inspección general de factores de trabajo



Fuente. Autor (2024)

Como se observa en el gráfico anterior, respecto a la inspección general de factores de trabajo, donde se evalúan los posibles riesgos, la Ferretería Mora obtiene los siguientes

resultados: un 30 % cumple, un 29 % no cumple, un 8 % requiere mejora, y un 32 % no aplica debido a la naturaleza de la empresa.

Entre los aspectos destacados en los que no cumple, se encuentran varios segmentos importantes. Por ejemplo, la ausencia de un comité o departamento de Salud Ocupacional, ya que no hay documentación que evidencie, respalde o evalúe los procesos y, por tanto, no se cuenta con informes anuales de registros.

También se observa la falta de una brigada de emergencia o enfermería y la carencia de capacitación en materia de seguridad e higiene. La Ferretería no cuenta con señalización o rotulación, como la señal de "Prohibido Fumar", y presenta oportunidades de mejora en los pisos, que no son antideslizantes. Además, los pasillos son muy estrechos y no cumplen con el ancho mínimo de 90 cm, como lo indica el reglamento de seguridad. La ausencia de salidas de emergencia y la falta de un manual que guíe el departamento de salud y seguridad ocupacional son puntos básicos que evidencian deficiencias. En cuanto a la limpieza y el orden en el área de trabajo, no se cumple con la limpieza diaria y la basura no se clasifica. Las áreas no están demarcadas ni delimitadas con líneas amarillas.

Respecto al almacenamiento de sustancias inflamables y combustibles, no existen procedimientos de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo de estas sustancias. No hay hojas técnicas y el personal no cuenta con equipo de protección personal para el manejo de sustancias en caso de derrames. Las ubicaciones donde se encuentran los productos inflamables no están certificadas para materiales químicos e inflamables.

Por otra parte, la Ferretería no cuenta con un sistema contra incendios, como un plan de evacuación, rociadores, gabinetes, ni suficientes extintores, lo que representa otra oportunidad de mejora.

#### 4.2.7 MESERI

Con la metodología MESERI se realiza una evaluación de riesgos, enfocándose en riesgos de incendio mediante el análisis de una serie de factores internos y externos en la Ferretería Mora.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la evaluación, donde la Ferretería Mora obtuvo un valor de riesgo de incendio medio, con una calificación de 4,75.

Tabla 4.2.4: Resultado de MESERI

<b>RESULTADO DEL MESERI</b>	
<b>CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10:</b>	<b>4,75</b>
<b>CATEGORÍA:</b>	<b>Riesgo medio</b>

Fuente: Autor (2024)

En la siguiente tabla se observan los resultados obtenidos de la evaluación respecto a los totales de las puntuaciones segmentadas por factores.

Tabla 4.2.5: Total de factores MESERI

<b>Factores</b>	<b>Total, de Factores</b>
Factores X Propios a la instalación	Total, de Factores X= 63
Factores Y: De Protección	Total, de Factores Y= 12
Coeficiente B: Brigada interna	Total, B= 0

Fuente: Autor (2024)

Se ha pretendido, mediante la evaluación, desarrollar un sistema fácil de entender y ágil en su utilización, que permita calificar el riesgo en un tiempo breve y medirlo porcentualmente. Este sistema es preciso y se enfoca únicamente en los aspectos más relevantes, evaluando factores como la construcción, infraestructura, paredes, techos y

materiales que componen las instalaciones. También se consideran distancias, accesibilidad a las instalaciones, orden, combustibilidad de las instalaciones y materiales o productos, propagabilidad, medición del riesgo de destrucción, factores de protección como rociadores o extintores, y la existencia de brigadas, entre otros aspectos medibles.

El objetivo de este análisis es prevenir y, en mayor medida, evitar oportunidades que puedan materializarse en costos superiores a 25 millones de colones en productos. Los resultados obtenidos de la evaluación de factores de riesgo MESERI de la Ferretería Mora se encuentran en el Anexo 2, donde se detalla puntualmente en un archivo Excel el desarrollo de la evaluación.

### **4.3 ANALIZAR**

A continuación, se desarrolla la tercera etapa del DMAIC, que es el análisis, en la que se revisan y estudian las causas de la problemática actual en la Ferretería Mora.

#### **4.3.1 Lluvia de ideas**

Se realizaron dos reuniones con tres colaboradores, el administrador, un vendedor y el bodeguero, quienes están involucrados en la operación de la Ferretería. Se compartieron opiniones con el fin de considerar en conjunto las ideas comunes sobre las posibles causas de la problemática. Esta herramienta, conocida como lluvia de ideas, se utiliza para conocer el punto de vista de todos los colaboradores de los distintos departamentos, partiendo de los siguientes puntos potenciales.

Tabla 4.3.1 Lluvia de ideas de los factores que generan la problemática en la Ferretería Mora

Causas	Ideas
A	Metodos de trabajo sin estandarizar
B	Falta de control de inventarios
C	Falta de conocimiento de calidad sobre recepción de mercadería
D	Falta capacitación al personal sobre manejo de inventarios
E	Falta control de ubicaciones
F	Falta de herramientas tecnológicas
G	Falta de categorización de los productos y sin base de datos
H	Poca variabilidad de los productos
I	Coordinación inadecuada o inexistente de asignaciones laborales
J	Alta inversión de tiempo en procesos de compras
K	No hay trazabilidad correcta en el proceso de inventarios
L	Falta de plan de evacuación en caso de emergencia
M	Diversificar e innovar medios de pago
N	Baja rotación de inventario de ciertos productos

Fuente: Autor (2024)

Las ideas expuestas en el cuadro anterior por los trabajadores de la Ferretería Mora serán detalladas más ampliamente en el diagrama de Ishikawa a continuación:

#### 4.3.2 Diagrama de Ishikawa

A partir de la herramienta de lluvia de ideas generada para el problema de control de inventarios y distribución de planta, se organiza esta información en el diagrama de Ishikawa. El diagrama permite identificar, de manera respectiva según categorías, las causas que están afectando principalmente el proceso en la Ferretería Mora.

Con las herramientas utilizadas en el diagrama de Ishikawa, se proporciona una mayor visibilidad y amplitud del desarrollo del proyecto, explicando las causas a continuación.

Figura 4.3.1: Diagrama Ishikawa



En esta herramienta, se categorizan las causas que contribuyen al efecto de la problemática a analizar. En continuidad con la investigación, se desglosa cada categoría y sus causas de la siguiente manera. Respecto al diagrama de Ishikawa, se proporciona mayor visibilidad y amplitud al desarrollo del proyecto con la explicación de cada factor a continuación.

**Mano de obra:** Este es un pilar muy importante, ya que un personal bien dirigido y capacitado es fundamental para el manejo adecuado de la operación, con un buen desempeño y conocimientos. La organización se desarrollará y crecerá cumpliendo las expectativas de la Ferretería.

- Falta de capacitación al personal sobre el manejo de inventarios: Los colaboradores indican que desconocen herramientas, procedimientos o métodos que pueden utilizar en el área de auditoría de inventarios. El proceso de recepción es el único que se realiza correctamente al ingresar los productos en una base de datos. Los conteos y revisiones son desconocidos, y la poca frecuencia de revisión

de la información es una problemática latente. No saben cuándo y cómo deben hacer los conteos y los pedidos, no conocen la demanda del negocio y no cuentan con herramientas o procesos automatizados. Además, en la reunión se evidencia que la falta de comunicación es un problema importante que no se maneja con fluidez.

- Falta de conocimiento de control de calidad sobre recepción de mercadería: A la hora de recibir los productos y materiales, no se revisa la calidad y se desconoce alguna herramienta útil para implementar el control de calidad. Para el personal, solo son relevantes las cantidades correctas. Es de suma importancia considerar la calidad para no recibir materiales en mal estado. Durante la reunión, los colaboradores mencionaron que la única inspección que realizan al recibir los productos de los proveedores es el conteo de las cantidades correctas, sin considerar mayormente la calidad.
- Coordinación inadecuada o inexistente de asignaciones laborales: Aun cuando los colaboradores están encargados de áreas específicas, no tienen segmentados sus quehaceres y les falta coordinación en las asignaciones de cada departamento. Se evidencia una gran oportunidad para mejorar, ya que existen tiempos ociosos que podrían aprovecharse para optimizar la versatilidad de sus funciones.

**Medición:** En este punto, se consideran como posibles causas la falta de trazabilidad correcta en el proceso de inventarios. Se evidencia que los datos de las tomas físicas están desactualizados, lo que impide medir y tomar decisiones de compra basadas en la data existente y, por ende, determina un mal manejo de inventarios.

- Datos de tomas físicas desactualizados: Los inventarios carecen de conectividad con las tomas físicas; los datos están desactualizados y no hay una trazabilidad correcta de la información.
- No hay una trazabilidad correcta en el proceso de inventarios: El desconocimiento y la falta de implementación de análisis y herramientas afectan la trazabilidad correcta y el adecuado proceso de inventarios. En la reunión se mencionó el

desconocimiento de métodos como el primero en entrar, primero en salir, o el seguimiento de los lotes y las existencias de seguridad.

**Materiales:** La poca variabilidad de los productos afecta considerablemente las ventas, ya que no se dispone de una amplia gama de productos en distintos tamaños, modelos, marcas y calidades. Esto limita a los clientes, quienes, a pesar de recibir un buen trato y servicio, no compran el producto ofrecido y se van insatisfechos. Esto también se refleja en la baja rotación de inventario de ciertos productos que no se venden con regularidad, mientras que otros solicitados están inexistentes.

- Poca variabilidad de los productos: La falta de variedad de los productos es una problemática que repercute en el servicio al cliente y, a su vez, en las ventas, lo cual afecta las utilidades o ganancias. En la Ferretería Mora, aunque se encuentran la mayoría de los productos comerciales ferreteros disponibles en el mercado, hay pocas opciones de marcas y modelos. Por ejemplo, si se busca cemento, solo se encuentra de una misma marca, presentación y precio, sin variedad o competencia dentro del mismo segmento de mercado de materiales.
- Baja rotación de inventarios en ciertos productos: Como consecuencia de los puntos mencionados anteriormente, se ve afectado el proceso de gestión de inventarios. Entre varios factores interrelacionados, se encuentra la baja rotación de algunos productos. Esto se debe a que se compra lo que no se vende y se vende lo que se compra poco, o se llega a quedar inexistente. Esta problemática se determina como una de las posibles causas de la inadecuada gestión de compras, debido a la falta de conocimiento en el manejo operacional y el incorrecto manejo de los inventarios.

**Maquinas:** Para mantener la competitividad en el mercado actual, se considera que la tecnología disponible en la Ferretería Mora está desactualizada. Aunque se disponen de computadoras, faltan herramientas tecnológicas que puedan contribuir a un manejo operativo ágil y a un sistema correcto de inventarios. Actualmente, solo se maneja una lista de entrada de datos de compras, lo que representa una oportunidad inminente para

diversificar e innovar en los medios de pago, más allá del pago en efectivo que se utiliza actualmente.

- Falta de herramientas tecnológicas: La ausencia de recursos tecnológicos incide en la disminución de la calidad y suma a la falta de conocimientos sobre el manejo inadecuado del control de inventarios. No contar con herramientas de automatización, ya sea *software* o *hardware*, minimiza la oportunidad de realizar una adecuada gestión operacional.
- Diversificar e innovar medios de pago: Una de las oportunidades más relevantes discutidas en la reunión de lluvia de ideas es la falta de medios de pago más innovadores que el actual pago en efectivo, como medios de pago electrónicos y datáfonos. La falta de diversificación en los medios de pago influye en las ventas y, por ende, afecta las utilidades.

**Método:** Se evidencian varios aspectos importantes en los métodos de trabajo que se determinan como las posibles causas más relevantes. Los métodos de trabajo no están estandarizados, lo que significa que los colaboradores realizan las funciones sin una guía de entrenamiento y de manera individual. Por ejemplo, el tiempo en el proceso de compras es muy extenso, lo que genera tiempos ociosos que podrían aprovecharse de manera óptima y beneficiosa para la organización. Además, la falta de un plan de evacuación en caso de emergencia es vital, debido al desconocimiento o la falta de planeación del equipo de trabajo.

- Métodos de trabajo sin estandarización: Los colaboradores en los distintos departamentos no tienen un procedimiento a seguir para los procesos de operación. Cada uno realiza su trabajo de manera distinta, sin seguir un lineamiento que los guíe y evalúe.
- Falta de plan de evacuación en caso de emergencia: En la información recaudada en la herramienta MESERI y en la reunión de lluvia de ideas, se analizó y se compartió el desconocimiento de un plan de emergencia, la falta de preparación

en caso de conato de incendio y de primeros auxilios en situaciones de emergencia.

- Alta inversión de tiempo en procesos de compras: El personal invierte mucho tiempo en los procesos de compras de productos debido a que se tarda mucho entre cada etapa, como el pedido, la coordinación y la recepción de los productos. También hay una gran oportunidad para optimizar los tiempos ociosos entre cada proceso.

**Medio ambiente:** Todo lo relacionado con el medio ambiente en las instalaciones de la ferretería afecta principalmente por el desorden de los productos, lo que causa poco espacio en la planta. La falta de categorización de los productos, que están mal ubicados o distribuidos en varias ubicaciones y no por familias, hace que sea más difícil realizar un proceso de inventario adecuado. Esto genera un círculo vicioso que lleva a una distribución de planta inadecuada.

- Falta de categorización de los productos y ausencia de base de datos: Los productos no están categorizados en una base de datos, lo que repercute significativamente en la distribución de la planta. Los productos no están distribuidos por categorías físicas ni a nivel de sistema, el cual es inexistente. Están ubicados en distintos espacios físicos sin organización.
- Desorden de los productos y poco espacio: Los productos no están acomodados por familias ni categorizados. Están distribuidos en el espacio disponible, y los estantes no cumplen con los 90 cm mínimos que deberían tener según la matriz de seguridad.

Estas son las descripciones de las 6 M de causas y efectos relacionadas con el análisis del proyecto de la Ferretería Mora.

#### **4.3.3 Multivoto**

Con todas las causas e ideas establecidas en el diagrama de Ishikawa, se realiza un multivoto con el mismo grupo que participó en la lluvia de ideas, compuesto por el administrador, un cajero y un bodeguero.

En la siguiente tabla se explica cómo se realizará la distribución por nomenclatura de cada causa, que se detallará más adelante en el Pareto.

Tabla 4.3.2: Nomenclatura de las causas

Nomenclatura	Causa
A	Metodos de trabajo sin estandarizar
B	Datos de tomas fisicas desactualizados
C	Falta de conocimiento de control de calidad sobre recepción de mercadería
D	Falta capacitacion al personal sobre manejo de inventarios
E	Desorden de los productos y poco espacio en la planta
F	Falta de herramientas tecnológicas
G	Falta de categorizacion de los productos y mal ubicados
H	Poca variabilidad de los productos
I	Coordinacion inadecuada o inexistente de asignaciones laborales
J	Alta inversion de tiempo en procesos de compras
K	No hay trazabilidad correcta en el proceso de inventarios
L	Falta de plan de evacuación en caso de emergencia
M	Diversificar e innovar medios de pago
N	Baja rotacion de inventario de ciertos productos

Fuente: Autor (2024)

Seguidamente, se desarrolla la herramienta de multivoto, una técnica grupal en la que se realiza una encuesta en la que cada participante asigna una puntuación. Para ello se adopta la escala de medida de correlación clásica japonesa 1-3-9, donde 9 indica mayor importancia o alta prioridad, 3 indica importancia media o regular, y 1 indica baja importancia o menor prioridad. La encuesta es implementada a los colaboradores de la Ferretería Mora de los distintos departamentos. A los colaboradores se les explica que el documento contiene las ideas recopiladas en la reunión anterior, en la que se utilizó la

herramienta de lluvia de ideas. Dado que esta herramienta es de fácil comprensión para todos, se procede a realizarla.

A continuación, se presenta el desarrollo de la herramienta mediante la tabla.

Tabla 4.3.3: Resultado del multivoto

Causas	Voto 1 Administrador	Voto 2 Vendedor	Voto 3 Bodeguero	Total de Votos
A	3	9	9	21
B	3	1	3	7
C	3	3	3	9
D	9	9	9	27
E	9	9	9	27
F	3	1	3	7
G	9	9	9	27
H	3	3	1	7
I	3	3	1	7
J	1	3	1	5
K	9	9	9	27
L	1	1	1	3
M	1	3	1	5
N	3	3	3	9
<b>Total de pts</b>	<b>60</b>	<b>66</b>	<b>62</b>	<b>188</b>

Fuente: Autor (2024)

Como se puede observar en la tabla anterior, se realizó la votación de las causas. A continuación, se muestran los resultados de dicha votación con los porcentajes correspondientes a cada causa.

Tabla 4.3.4: Frecuencia acumulada del multivoto

causa	idea	Frecuencia relativa
D	Falta capacitacion al personal sobre manejo de inventarios	14%
E	Desorden de los productos y poco espacio en la planta	14%
G	Falta de categorizacion de los productos y mal ubicados	14%
K	No hay trazabilidad correcta en el proceso de inventarios	14%
A	Metodos de trabajo sin estandarizar	11%
C	Falta de conocimiento de control de calidad sobre recepci3n de mercadería	5%
N	Baja rotacion de inventario de ciertos productos	5%
B	Datos de tomas fisicas desactualizados	4%
F	Falta de herramientas tecnológicas	4%
H	Poca variabilidad de los productos	4%
I	Coordinacion inadecuada o inexistente de asignaciones laborales	4%
J	Alta inversion de tiempo en procesos de compras	3%
M	Diversificar e innovar medios de pago	3%
L	Falta de plan de evacuaci3n en caso de emergencia	2%
Total		100%

Fuente: Autor (2024)

Analizando el multivoto, se observa que hay 7 causas principales que representan el 80 %. Estas causas comienzan con un 14 % de los puntos obtenidos, disminuyendo hasta un 5 %, con una suma total equivalente al 78 %, representando así la problemática en Ferretería Mora.

### 4.3.4 Diagrama de Pareto

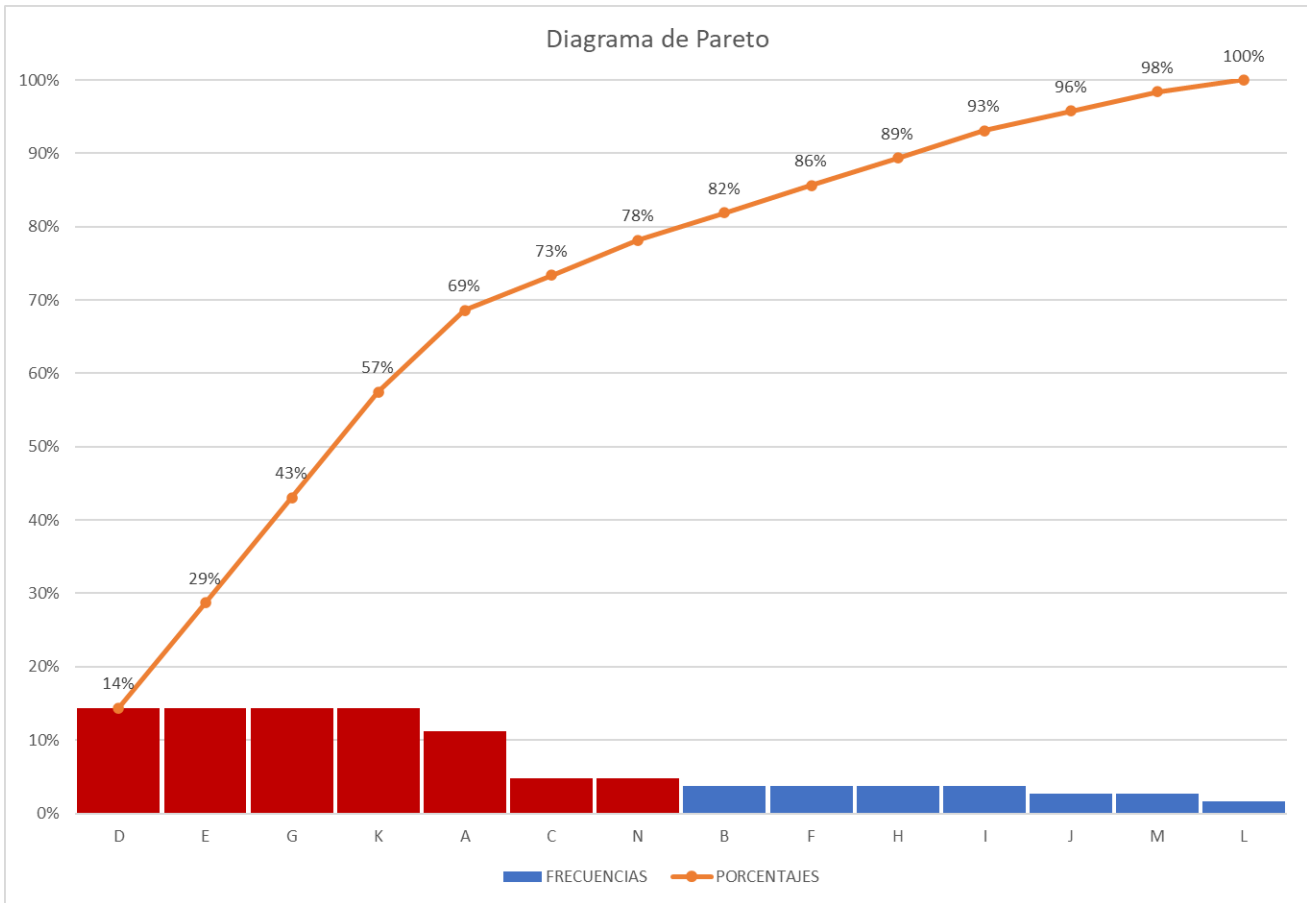
Tabla 4.3.5: Frecuencia relativa y acumulada Multivoto

causa	idea	Frecuencia relativa	Frecuencia acumulada
D	Falta capacitacion al personal sobre manejo de inventarios	14%	14%
E	Desorden de los productos y poco espacio en la planta	14%	29%
G	Falta de categorizacion de los productos y mal ubicados	14%	43%
K	No hay trazabilidad correcta en el proceso de inventarios	14%	57%
A	Metodos de trabajo sin estandarizar	11%	69%
C	Falta de conocimiento de control de calidad sobre recepción de mercadería	5%	73%
N	Baja rotacion de inventario de ciertos productos	5%	78%
B	Datos de tomas fisicas desactualizados	4%	82%
F	Falta de herramientas tecnológicas	4%	86%
H	Poca variabilidad de los productos	4%	89%
I	Coordinacion inadecuada o inexistente de asignaciones laborales	4%	93%
J	Alta inversion de tiempo en procesos de compras	3%	96%
M	Diversificar e innovar medios de pago	3%	98%
L	Falta de plan de evacuación en caso de emergencia	2%	100%
Total		100%	

Fuente: Autor (2024)

Una vez recopilada la información del multivoto, se somete a un análisis estadístico que muestra que hay 7 causas principales, las cuales se observan en el siguiente diagrama de Pareto.

Figura 4.3.2: Diagrama de Pareto



Fuente: Autor (2024)

En la herramienta desarrollada, el diagrama de Pareto muestra en la gráfica el 80-20 de las causas más sobresalientes del estudio a analizar, donde se observa el valor de la criticidad de las causas.

- Falta de capacitación al personal sobre manejo de inventarios, con un porcentaje acumulado del 14 %.
- Desorden de los productos y poco espacio en la planta, con un porcentaje acumulado del 29 %.
- Falta de categorización de los productos y mala ubicación, con un porcentaje acumulado del 43 %.

- Ausencia de trazabilidad correcta en el proceso de inventarios, con un porcentaje acumulado del 57 %.
- Métodos de trabajo no estandarizados, con un porcentaje acumulado del 69 %.
- Falta de conocimiento sobre control de calidad en la recepción de mercadería, con un porcentaje acumulado del 73 %.
- Baja rotación de inventario de ciertos productos, con un porcentaje acumulado del 78 %

Por tanto, como se observó en la figura anterior, el diagrama de Pareto señala que existen siete causas principales de la problemática en la Ferretería Mora, lo que representa un 78 % de las causas raíz de la problemática referente a la distribución de planta y la gestión de inventarios.

## **CAPÍTULO V. PROPUESTA**

En la etapa anterior se identificaron varios factores que provocan una problemática relacionada con la distribución de planta y el control de inventarios. Estas causas fueron detectadas mediante diferentes herramientas, por lo que es necesario mejorar el proceso en la Ferretería Mora, lo cual se logrará mediante la realización de las siguientes etapas de mejora y control de la metodología DMAIC.

## **5.1 MEJORAR**

En esta etapa de la investigación se detallan las mejoras a implementar en la Ferretería Mora, con la finalidad de mitigar la problemática de la distribución de planta y el control de inventarios.

### **5.1.1 Alternativa de solución 1: Control de inventarios con capacitación e inventarios cíclicos**

Con base en el estudio realizado y los resultados del diagrama de Pareto, esta alternativa aborda las siguientes causas:

- Falta de capacitación al personal sobre el manejo de inventarios.
- Ausencia de trazabilidad correcta en el proceso de inventarios.
- Falta de conocimiento sobre control de calidad en la recepción de mercadería.
- Baja rotación de inventario de ciertos productos.

Estas causas revelan la necesidad de un sistema útil, que no solo enfatice temas de inventario y compras, sino que también sirva como guía para los colaboradores que carecen de conocimiento y experiencia, asegurando un buen cumplimiento.

Tomando como referencia que la principal causa que afecta directamente la operación y disminuye las ventas es el control inadecuado de inventarios, se propone una preparación con un enfoque técnico y profesional para capacitar y proporcionar un conocimiento básico en el manejo de inventarios y la negociación con proveedores. Esto mitigaría el descontrol en la operación, principalmente en las tomas físicas, compras y recepción de productos. Además, se considera la implementación de un *software* especializado para

Llevar a cabo el control de ventas, tomas físicas, recepción y merma; por tanto, es de suma importancia que la propuesta de control de inventarios se complemente con estas herramientas.

Asimismo, esta propuesta se reforzará mediante la implementación de Yokoten, trasladando conocimientos e información a los demás colaboradores a través de una capacitación al personal para mejorar la calidad de los procesos en la operación de la Ferretería Mora.

Según la estimación de tiempo, una persona puede capacitarse conforme adquiera experiencia, pero inicialmente se pretende realizar un plan de entrenamiento con un técnico en control de inventarios para uno de los colaboradores, abarcando los temas fundamentales del manejo de inventarios al menos una vez por semana durante 12 meses. Se espera obtener resultados y, después de este periodo, evaluar si es necesario extender la capacitación a otros colaboradores.

Según la investigación realizada, el Instituto CAMU ofrece un curso de Administrador de Bodega e Inventarios con un costo que oscila entre ₡457 287. El curso se compone de tres cuatrimestres, cada uno con dos módulos, tal como se detalla en el plan de capacitación.

La metodología de la capacitación consistirá en la implementación de simulaciones y talleres, donde se ampliarán los conocimientos de manera práctica y creativa.

Figura 5.1.1: Diagrama de Gantt para capacitación

DIAGRAMA DE GANTT PARA PLAN DE CAPACITACIÓN EN TECNICO PARA MANEJO DE INVENTARIOS			
ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO		
	I Cuatrimestre	II Cuatrimestre	III Cuatrimestre
MÓDULO 1. Introducción a los inventarios y centros de almacenaje.			
MÓDULO 2. Pronóstico de demanda			
MÓDULO 1. Sistemas de reposición de stock.			
MÓDULO 2. Gestión de abastecimiento de bodega.			
MÓDULO 1. Administración y almacenamiento de registros.			
MÓDULO 2. Logística			

Fuente: Autor (2024)

Partiendo de una inversión inicial de  $\phi 457\ 287$  para el curso de capacitación de Administrador de Bodegas e Inventario en el Instituto CAMU, este costo es por persona y tiene una duración de 12 meses, iniciando con el administrador de la Ferretería Mora como la primera persona a capacitar. Se propone poner en marcha este plan de capacitación como pilar fundamental para el soporte y seguimiento de las propuestas de mejoras considerables.

El programa del curso abarca teoría de inventarios, controles, almacenaje, seguridad, manejo de personal, entre otros.

El enfoque de dicha capacitación es netamente administrativo, para llevar un mejor control de las existencias en inventarios y la organización de la planta. Conforme avance el curso, se irán aplicando las mejoras mencionadas anteriormente, mientras se pretende aplicar los principios de teoría de inventarios.

En el apéndice cuatro se observa el plan de estudios a seguir y la cotización de esta capacitación en el Instituto CAMU.

### 5.1.1.2 Alternativa de solución 1.1: Clasificación ABC

Según los resultados del diagrama de Pareto, la segunda alternativa aborda las siguientes causas:

- Falta de capacitación al personal sobre manejo de inventarios.

- Métodos de trabajo no estandarizados.
- Ausencia de trazabilidad correcta en el proceso de inventarios.

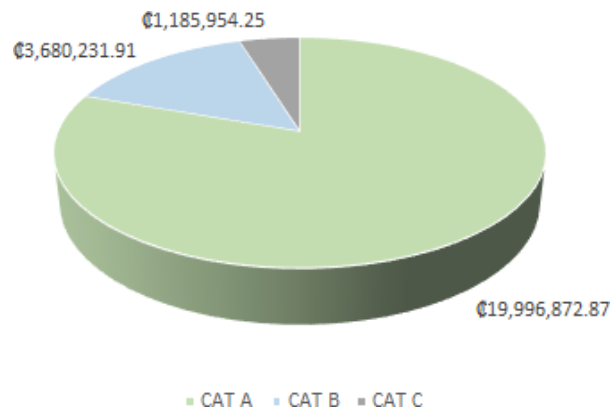
Conforme la persona se capacite con el curso técnico de Administrador de Bodega e Inventarios, en este caso el administrador de la Ferretería, la idea es que, a medida que adquiera conocimientos en el curso técnico, aplique lo estudiado en una Clasificación ABC.

La persona encargada deberá: preparar los datos de la ferretería, ordenar los datos, clasificar los datos, calcular el porcentaje que ofrece cada producto y categorizar los artículos para encontrar una clasificación ABC. Mediante esta reclasificación, se debe determinar cuáles de los productos o artículos tienen un valor alto enfocado en su índice de ventas y cuál es su costo para la ferretería. Los artículos clasificados como A representarían un valor económico que ronda entre un 75 % y un 80 % con respecto al capital invertido en la totalidad del inventario. Los artículos con clasificación B oscilarían entre un 15 % y un 20 %, y los C irían de un 10 % a un 5 %, partiendo de los 104 ítems de varios departamentos con más ventas en los últimos 12 meses.

En este caso, la persona encargada deberá ordenar la lista del inventario ABC basada en este principio, que identifica el 20 % de los productos que generan aproximadamente el 80 % de los resultados económicos, clasificándolos como productos Clase A, al siguiente 30 % como productos Clase B, y al 50 % restante como productos Clase C.

A continuación, se presentan los resultados según la cantidad monetaria, y no en cantidad de unidades, obteniendo el siguiente resultado:

Figura 5.1.2: Gráfico de clasificación ABC



Fuente: Autor (2024)

Dicha clasificación permite dar seguimiento principalmente a la lista de los ítems que presentan mayor indicio de ventas, convirtiéndolos en los protagonistas para llevar a cabo los inventarios cíclicos, a cargo de un mismo colaborador, dedicando al menos dos horas diarias. Este proceso comienza con el primer ítem de la clasificación A y continúa hasta el último de la clasificación C, con una lista segregada, revisando en promedio seis ítems por día y completando en una jornada de 26 días divididos en cuatro semanas una vuelta completa del inventario de los ítems que están en la lista del apéndice 3.

Los inventarios cíclicos se organizan en un diagrama de Gantt para garantizar su cumplimiento, y, si es necesario realizar un ajuste en el inventario, ya sea por un exceso en la cantidad actual para evitar solicitarlo o, por el contrario, solicitarlo debido a la poca cantidad disponible para satisfacer la demanda de ventas. La categoría A, que representa el 80 % del valor de existencia del inventario, tiene prioridad y se revisa dos veces al mes, alternándose con las categorías B y C de forma intercalada. Esto permite un control periódico y, en todo caso, detectar cualquier diferencia considerable que amerite ajustes y prevenir cruces en ventas.

Tabla 5.1.1: Cantidades por categoría ABC

CATEGORIA	CANTIDAD DE LINEAS	MONTO
CAT A	34	₡19,996,872.87
CAT B	37	₡3,680,231.91
CAT C	33	₡1,185,954.25
TOTAL	104	₡24,863,059.03

Fuente: Autor (2024)

A continuación, se presenta una gráfica de pastel que muestra los porcentajes en colones correspondientes a la clasificación ABC.

Figura 5.1.3: Gráfico de Gantt para inventarios cíclicos

DIAGRAMA DE GANTT PARA PLAN DE CAPACITACIÓN EN TECNICO PARA MANEJO DE INVENTARIOS				
ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Inventario Ciclico de los primeros 34 items de la lista categoria A				
Inventario Ciclico de los 37 items de la lista categoria B				
Inventario Ciclico de los 33 items de la lista categoria C				

Fuente: Autor (2024)

Para realizar los inventarios cíclicos a cabalidad, se propone asignar al mismo colaborador que se está capacitando en el curso técnico, durante dos horas al día, para cumplir con las expectativas del diagrama de Gantt mencionado. Según el salario actual de los trabajadores, que es de ₡350 000, el costo de la hora de cada uno corresponde a ₡1 458,33. Como se planea llevar a cabo los inventarios durante la jornada laboral, en 26 días al mes y durante dos horas al día, el costo total del plan para realizar inventarios cíclicos corresponde a ₡75 834. Aunque este tiempo será parte de su jornada laboral, se considera como un gasto asociado al proyecto de control de inventarios. Adicionalmente, las herramientas necesarias mínimas para el manejo de inventarios, tales como calculadoras, tablas, lápices, cascos y zapatos de seguridad, se detallan en el anexo 2 y el anexo 3 con sus respectivos precios. El total de la inversión propuesta asciende a ₡587 581, como se esquematiza en la tabla a continuación.

Tabla 5.1.2: Cotización propuesta 1

Cotización	
Ítem	Costo
Técnico en compras e inventarios	₡ 457,287.00
Salario de una persona para inventarios cíclicos	₡ 75,834.00
Calculadoras	₡ 7,450.00
Tablas	₡ 2,250.00
Lápices	₡ 870.00
Casco	₡ 5,990.00
Zapatos de seguridad	₡ 37,900.00
<b>Total</b>	<b>₡ 587,581.00</b>

Fuente: Autor (2024)

Como se puede apreciar en la cotización anterior, los cuatro pilares importantes en los que se justifica dicha inversión están basados principalmente en el manejo del inventario, tales como:

- Explicación del manejo de inventarios e importancia de un sistema de compras según el índice de ventas para entender la nueva metodología de trabajo.
- Realización de tomas físicas e inventarios de la existencia física contra la cantidad en el sistema.
- Recepción de mercadería, revisión de las cantidades y su categoría para hacer el respectivo acomodo.
- Utilización del sistema para la realización periódica de inventarios y consultas en pedidos.

Según la propuesta, partiendo del hecho de que uno de los dos colaboradores continuará con sus quehaceres normales durante seis horas, podrá dedicar dos horas al día a los inventarios. Los cíclicos se dividirán según su categoría (A, B, C) para abordarlos durante 12 horas semanales, empezando por la categoría de los ítems A, que representan el 80 % de la inversión del capital a nivel monetario. Una vez que esto sea parte de la jornada diaria, se espera que los colaboradores desarrollen un sentido de pertenencia y entiendan la importancia del correcto control y manejo de inventarios. Posteriormente, se les

enseñará cómo realizar el análisis de faltantes, sobrantes y cruces en las existencias de inventarios para realizar una toma física y compararla con la cantidad en el sistema. Esto se basará en que las tomas físicas se realizarán periódicamente para garantizar la veracidad de la información en el sistema. Luego, se continuará con los conteos y la verificación de las cantidades, que son la manera idónea de recepción de mercadería y su categorización desde que entra. Además, la propuesta incluirá una lección sobre la utilización del sistema de *software*, que se discutirá más adelante, como herramienta para hacer consultas de existencias o pedidos pendientes, además de las tomas físicas necesarias para mantener el sistema de inventarios bajo control.

### **5.1.3 Alternativa de solución 2: Orden, acomodo y categorización de material**

Con respecto a la segunda propuesta, basada en las causas del diagrama de Pareto, se deben valorar las siguientes para la aplicación de la propuesta:

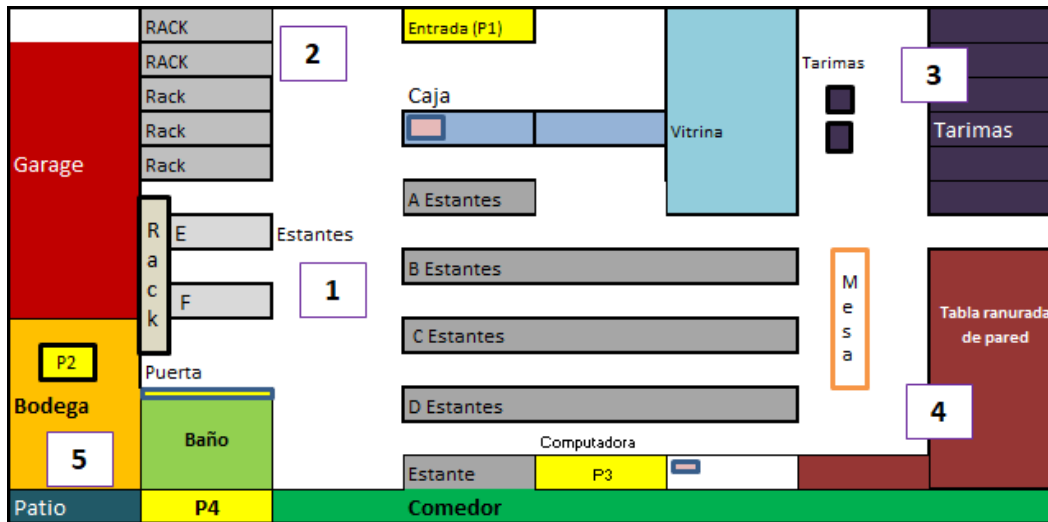
- Desorden de los productos y poco espacio en la planta.
- Falta de categorización de los productos y mala ubicación.
- Métodos de trabajo no estandarizados.

Considerando las causas más importantes del diagrama de Pareto, la propuesta consiste en implementar una serie de pasos para ordenar el material según corresponda su categoría y acomodarlo de manera más eficiente. Cada paso consta de: clasificar, ordenar y limpiar. Al clasificar los productos, se puede identificar el lugar óptimo para ubicar los materiales según su categoría, lo que permite acomodarlos de la manera más adecuada para hacer un mejor uso del espacio en el punto de venta. Según los pasos anteriores, la propuesta es la siguiente:

- **Clasificación:** Este paso consiste en clasificar los artículos que no resultan necesarios de primera instancia o que no se utilizan con mucha frecuencia, determinando si serán almacenados, exhibidos para la venta, reciclados o desechados. Hay mucha mercadería en pasillos de primer uso y otra en exhibición que no rota para la venta. Por ello, se requiere valorar y clasificar estos artículos

para colocarlos en un lugar pertinente donde cumpla su función, ya sea para venta o para almacenaje. A continuación, se muestra el plan a seguir para cumplir con este paso:

Figura 5.1.4: Segregación de planta por ambiente



Fuente: Autor (2024)

Siguiendo la numeración indicada en el plano actual de la distribución de planta, se pretende iniciar en el punto 1, que corresponde al primer lugar en el que se procederá con la categorización de los productos, en los estantes. En este lugar se encuentra la mercadería que ya se supone está acomodada; sin embargo, considerando la herramienta siguiente, es necesario categorizar y ordenar para que coincida con el mismo orden en el que el *software* imprime las facturas por orden alfabético según el código de cada ítem. Además, esto permitirá valorar la incidencia de venta para determinar si es necesario o conveniente mantener los productos en el estante. A continuación, en el punto 2, donde están los *racks* con mercadería más grande o pesada, se aplicará la misma metodología del paso 1. Lo mismo se hará en el punto 3, en las tarimas, donde se encuentran materiales de construcción, aunque actualmente las marcas y tipos están mezclados, como cemento o pegamento para cerámica. En los puntos 4 y 5, que corresponden a los lugares de almacenamiento que funcionan como bodega, la idea principal es organizar un espacio adecuado donde la mercadería pueda acomodarse al

ingresar o donde se pueda guardar el exceso que no puede estar en exhibición, como en los estantes y los *racks*.

- **Ubicación:** Este paso consiste en ordenar el espacio de trabajo de manera más eficaz para identificar las categorías de los materiales y asignarles un lugar específico. De este modo, se ahorra espacio y se obtiene lo que se necesita en el menor tiempo posible. Después de haber categorizado todos los materiales y ordenado según el sistema mencionado, homologado con el *software* y por su incidencia de compra (ítems activos), se debe aplicar esta metodología de manera simultánea, señalizando, categorizando, limpiando y repitiendo los procedimientos hasta que se conviertan en parte de la jornada diaria. Esto permitirá detectar o reducir posibles problemas. Una vez que se haya alcanzado este punto, se garantizará que cualquier problema o defecto pueda ser detectado con facilidad y abordado a tiempo. En este paso también se realizará un etiquetado de los lugares para identificar con facilidad la ubicación, según la nomenclatura del código y el espacio destinado, de la siguiente manera.

Tabla 5.1.3: Ubicación de materiales por nomenclatura y categoría

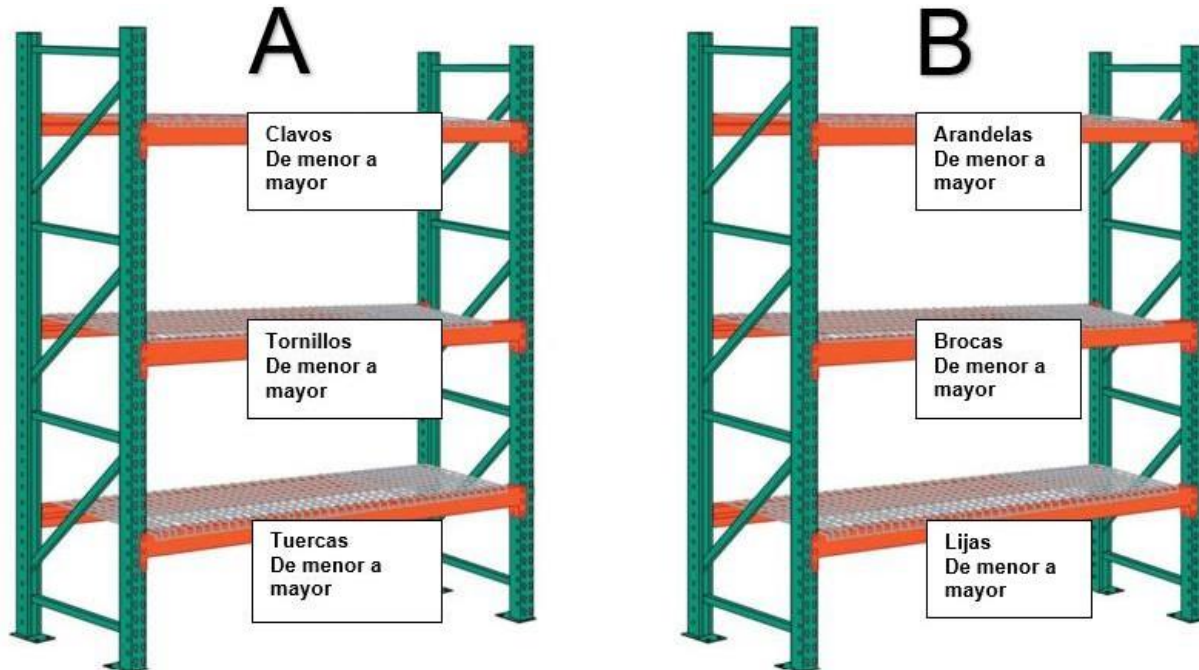
LUGAR	TIPO DE MATERIAL Y CÓDIGO
Estantes Del A al D	Artículos de ferretería (clavos, tornillos, brocas, lijas entre otros) Código numérico en orden ascendente
Racks Del 1 al 5	Artículos de fontanería (llaves, tubos PVC, mangueras entre otros) Código numérico en orden ascendente
Tarimas Las 6 disponibles	Materiales de construcción de paso considerable (cemento, blocks, pegamento). Código alfanumérico en orden alfabético
Tabla ranurada de pared y vitrina De izquierda a derecha de arriba hacia abajo	Herramientas para construcción (Serruchos, taladros, caladoras, entre otros). Código alfanumérico en orden alfabético.
Bodega	Exceso de inventario para exhibición. Se divide en por categoría en el mismo lugar donde están ordenados en el punto de venta (estantes, racks, tarimas y tabla o vitrina).

Fuente: Autor (2024)

Según la tabla 5.1.3, cada lugar tiene asignada una categoría de los materiales y su orden respectivo según la nomenclatura del ítem en cada código. De esta manera, cada artículo de cada categoría tiene su lugar y espacio designado.

Seguidamente, dentro de esta alternativa de solución, donde se pretende ordenar los productos y materiales, se considera implementar un modelo de categorización y acomodo en los estantes etiquetados, el cual se ejemplifica en la figura a continuación.

Figura 5.1.5: Ejemplo de estantes de categorización



Fuente: Autor (2024)

De esta manera, se considera llevar a cabo el acomodo de los productos en los estantes o *racks* en la Ferretería Mora, donde este orden se categoriza etiquetándolo y homologándolo a un inventario codificado alfabéticamente, el cual se presenta en la alternativa de implementación de tecnología. Es decir, la distribución de los estantes sigue la misma segmentación de inventario que se pretende utilizar en la herramienta del *software*.

Para los dos pasos anteriores, se hace una estimación del tiempo y los materiales, así como una pequeña cotización de los gastos en los que eventualmente se debería incurrir, tal como se puede apreciar a continuación:

Tabla 5.1.4: Cotización propuesta 2

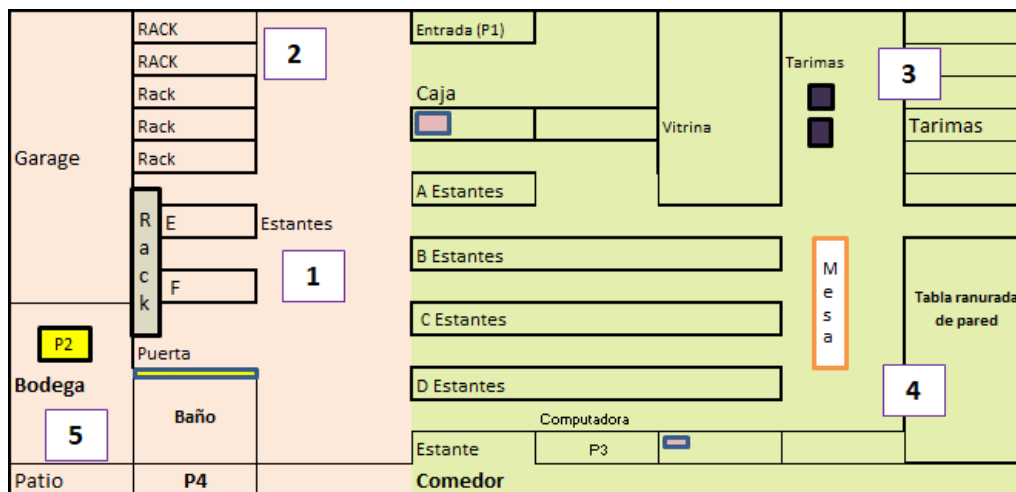
Cotización	
Ítem	Costo
Salario de dos personas para orden y acomodo 8 horas al día por tres días	₡ 105,000.00
Etiquetas para categorizar	₡ 169,800.00
Pilots	₡ 14,980.00
Bolsas de basura	₡ 7,890.00
<b>Total</b>	<b>₡ 297,670.00</b>

Fuente: Autor (2024)

Pensando en pagarles a los colaboradores 8 horas extras, durante un día en 3 semanas consecutivas, las etiquetas para categorizar, los pallets y las bolsas de basura suman un total de ₡267 670.

- Acomodo:** Este paso se centra en mejorar la limpieza a partir de una idea más amplia que solo mantener la pulcritud. Cada colaborador es responsable de la limpieza de su espacio de trabajo, ya que limpiar permite detectar situaciones anómalas y mantener los materiales o artículos en buen estado. Para llevar a cabo este paso, se le asigna un área de la planta a cada uno de los colaboradores, siendo solo dos colaboradores, dividiendo el área en dos mitades.

Figura 5.1.6: Segregación de planta por colaborador



Fuente: Autor (2024)

Una vez definida el área para cada colaborador, se les informa y se les explica la necesidad de mantener esa área limpia, ordenada y con la debida categorización de los artículos. La idea radica en aprovechar el tiempo ocioso, permitiendo que los colaboradores dediquen parte de su día a la limpieza y al mantenimiento mientras cumplen con sus funciones periódicamente. Es importante resaltar que, en este paso, se pueden considerar las ideas y sugerencias de los colaboradores para mejorar, partiendo del principio de que ellos son los conocedores del proceso y saben qué se puede mejorar y cómo hacerlo. Mantener buenos hábitos en la práctica diaria, a través de la planificación y control permanente de las tareas, la limpieza, el orden y la puntualidad, contribuye a generar una sensación general de bienestar que puede ser colectiva. La mejora continua se convierte en parte de la jornada diaria y de la cultura en la que los colaboradores se desenvuelven.

La coordinación para llevar a cabo el orden, categorización y acomodo de los materiales se basa en el principio del trabajo en equipo, replicado a diario en un mejor ambiente que se refleja en el servicio a los clientes. Una coordinación eficiente es esencial para el cumplimiento exitoso de los procesos. Este modo de trabajo se logra con tiempo y dedicación, manteniendo una buena comunicación entre todos los empleados y un trato amable, siempre respetando los valores como el respeto y la empatía. Además, estandarizar una forma de hacer las cosas ayuda a adoptar como costumbre los cambios beneficiosos para la empresa o aquellas actividades que contribuyan a mantener un ambiente de trabajo óptimo, a través de la implementación de normas, reglamentos, procedimientos, procesos y demás ideas de mejora que sean importantes.

Para organizar apropiadamente el espacio, según su cumplimiento en 4 semanas, y teniendo en cuenta que la última semana se dedica a mantener la mejora implementada, se presenta el siguiente diagrama:

Figura 5.1.7: Diagrama de Gantt para orden, acomodo y categorización.

DIAGRAMA DE GANTT PARA IMPLEMENTACIÓN DE ORDEN, ACOMODO Y CATEGORIZACIÓN				
ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD			
	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4
Clasificación y limpieza.				
Categorización				
Orden				
Acomodo				

Fuente: Autor (2024)

La expectativa es realizar la implementación en un mes, considerando las primeras 3 semanas para el trabajo físico y la cuarta semana para el control. La primera semana se dedicará a la categorización y a identificar materiales en mal estado o en malas condiciones, para tener claridad sobre el estado de los materiales y su frecuencia de rotación. La segunda semana se enfocará en el orden, mejorando y manteniendo la constancia, y la tercera semana en la limpieza, junto con el compromiso.

#### 5.1.4 Alternativa de solución 3: Propuesta de implementación de Herramientas tecnológicas

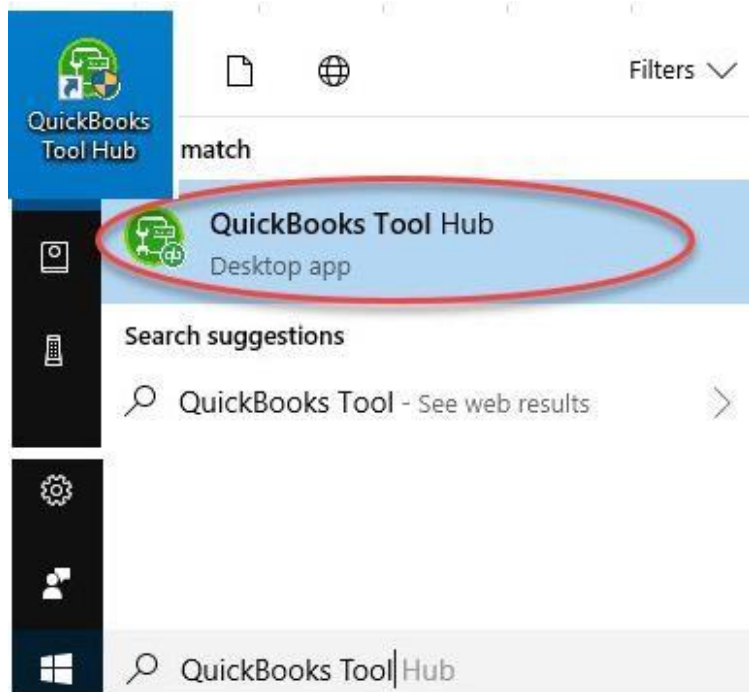
Como parte de las alternativas de solución, se propone la implementación de herramientas tecnológicas, ya que la Ferretería Mora no cuenta con esta tecnología. Se sugiere utilizar un *software* que permita ordenar alfabéticamente y codificar todos los ítems de los productos en existencia, así como generar una lista de ítems con menos de 20 unidades como listado de seguridad, entre otras funciones. Esto permitirá, al realizar los conteos físicos, homologar lo que está digital con lo que está físicamente en la planta, es decir, que lo que está esquematizado en el *software* se vea clasificado y ordenado alfabéticamente según el código. El objetivo es que tanto la lista digitalizada como la física estén ordenadas alfabéticamente y codificadas en los racks o estantes.

El uso de este *software* complementará y beneficiará un adecuado manejo de inventarios y una correcta distribución de la planta. La teoría indica que realizar menos movimientos es más productivo y ágil, por lo que la implementación de este *software* busca reducir los

tiempos de movimiento al realizar conteos y revisiones de inventarios. Además, con el uso de este *software*, se podrá manejar un inventario correcto y una adecuada distribución de la planta, facilitando la identificación de los productos necesarios para enlistar una solicitud a los proveedores en consignación, equilibrar las inversiones, aumentar las ventas y estandarizar procesos. En este caso, se cotiza el *software* llamado QuickBooks, que gestiona el control de ventas y la trazabilidad general de los inventarios.

A continuación, se muestra cómo se vería en pantalla la herramienta a utilizar:

Figura 5.1.8: Imagen del *software* Quickbooks en el escritorio

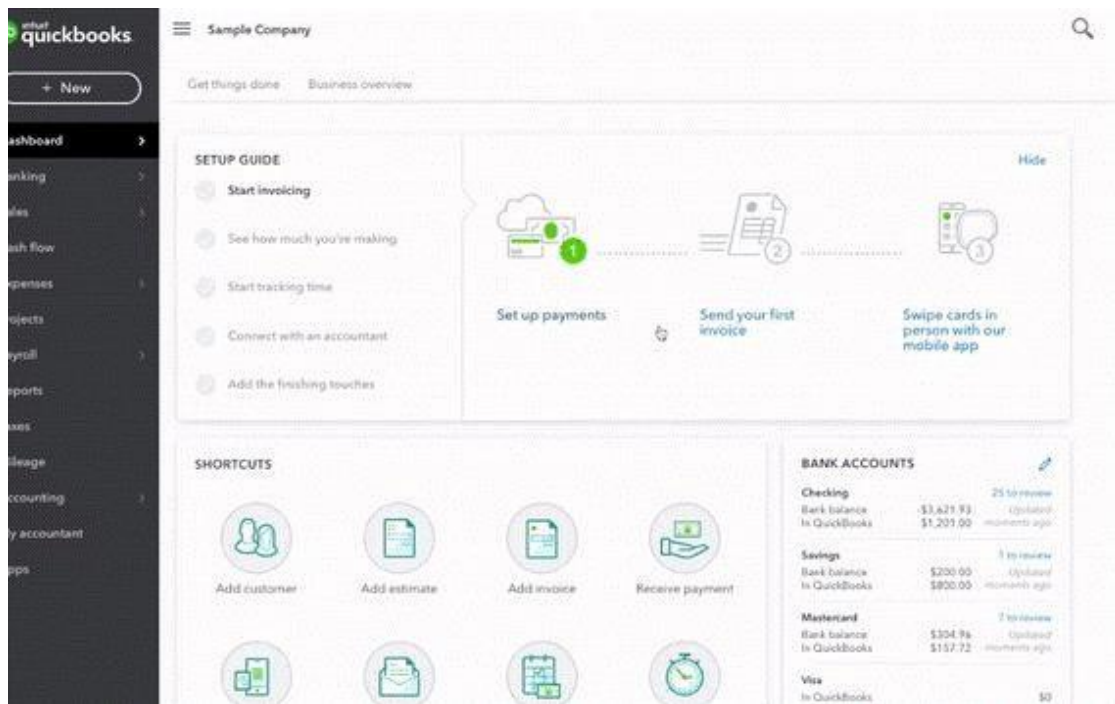


Fuente: Quickbooks.com (2024)

Desde el escritorio o pantalla de la computadora, se vería el logo verde de la marca QuickBooks Tool Hub, o en español, Centro de herramientas QuickBooks. Dado que este negocio es una ferretería, se denomina de esta manera, como se muestra en la imagen anterior. Si fuera un negocio de supermercado, se llamaría QuickBooks Supermarket, por ejemplo, ya que el *software* se segmenta en varias categorías según las necesidades y niveles de licencia, así lo indican los representantes de la marca.

Seguidamente, se muestra la pantalla de la herramienta tal como se vería en funcionamiento:

Figura 5.1.9: Imagen de iconos y funciones de Quickbooks



Fuente: Quickbooks.com (2023)

En la imagen anterior se aprecia la herramienta tecnológica QuickBooks, donde del lado izquierdo se encuentra una lista de apartados que se pueden agregar, cambiar o eliminar según se requiera. Esto dependerá de cuántas opciones visibles se desee tener en esta barra de entrada.

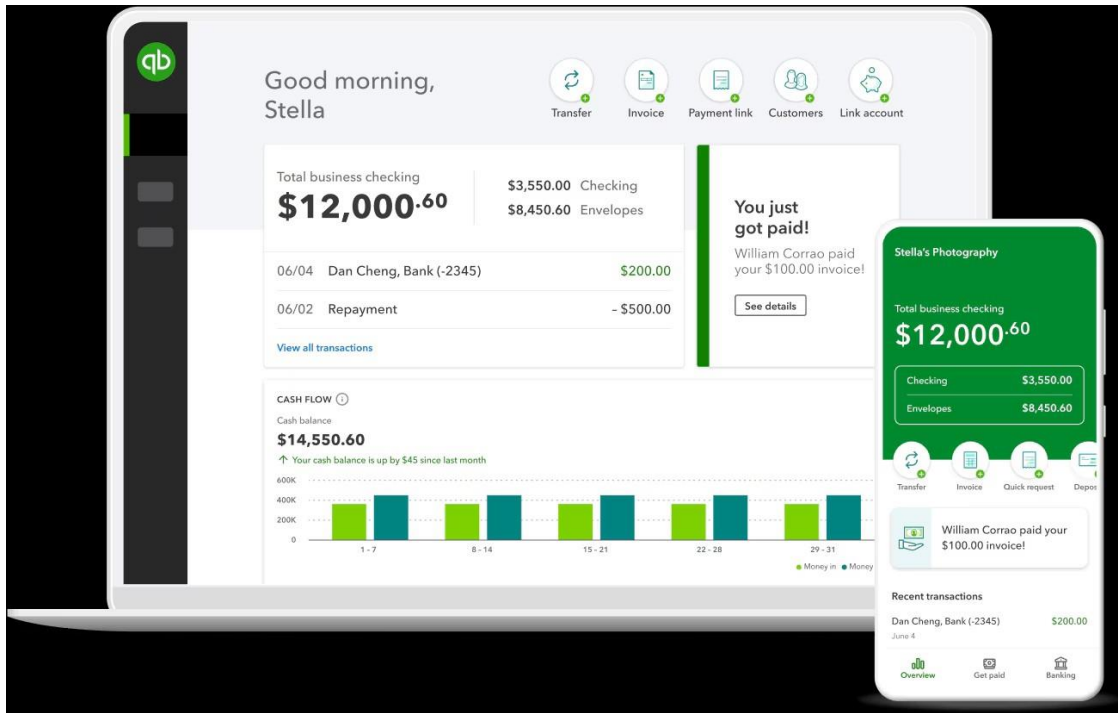
Respecto a los controles, se pueden obtener diversos resultados de las distintas opciones que la herramienta maneja. Por ejemplo, se puede ver el inventario general y completo o por departamentos. También es posible controlar, cambiar o justificar los inventarios máximos y mínimos de los productos. Además, hay un apartado llamado Cardex, donde se guarda un histórico de trazabilidad; en este Cardex se puede ver el día en que ingresó un producto, el día en que salió dicho producto y realizar ajustes de inventario. El acceso a la lista de ítems es modificable.

Por otra parte, se pueden ver gráficos tanto de históricos de inventarios por venta como de ventas actuales. También se pueden medir y obtener resultados de las utilidades.

A continuación, se muestra una imagen donde se aprecian en la pantalla los gráficos ejemplificativos de la comparativa de las ventas de un mes específico o cinco semanas o meses de un año versus el año anterior. En estos gráficos, se pueden agregar metas de cumplimiento para estimar los objetivos respecto a las ventas y así generar metas o cumplimientos. También se pueden graficar las ventas por día, por semana, por mes o por año, según se programe.

A continuación, se presenta un ejemplo de cómo se vería lo mencionado anteriormente:

Figura 5.1.10: Imagen de gráficos utilización de Quickbooks



Fuente: Quickbooks.com (2023)

Como se comentó, esta herramienta es de fácil acceso y su utilización es muy amigable. Entre otras funciones, mide y muestra cuántos clientes llegaron mediante las transacciones y partes respecto a ventas. Esta plataforma maneja las ventas iniciando que, una vez escaneado el código con el lector, el sistema actualiza el inventario. Ofrece opciones de pago en colones, dólares o tarjeta, y calcula y presenta los márgenes de ganancia o pérdidas, así como los porcentajes de utilidad dependiendo de las variaciones programadas.

También existe el inventario de seguridad, que se muestra mediante un ícono llamado *Low Stock*, segmentándolo por departamentos o en vista general del inventario. Esto ilustra, por ejemplo, algunas de las funciones más básicas de la plataforma.

Cabe mencionar que la Ferretería Mora ya cuenta con un equipo (computadora y escáner de códigos de barras) y tiene acceso a internet, por lo que no es necesario adquirir otro equipo de *hardware* adicional al existente. Este equipo de cómputo tiene la capacidad de

almacenamiento y velocidad necesaria para soportar el *software* que se pretende comprar. Adicionalmente, el paquete cotizado incluye la instalación del *software* y la capacitación para el uso de la plataforma tecnológica para una persona, en este caso el administrador. La capacitación contempla el ingreso de los 104 ítems de la clasificación para que, una vez la data esté en el sistema, se pueda poner en marcha su utilización. Entre las funciones más relevantes del *software*, se encuentran: sistematizar el ingreso de productos mediante escáner, ver cantidades, arrojar inventarios de seguridad, realizar arqueos, ver diferencias, realizar ajustes, llevar un histórico y, además, generar gráficos de estados financieros si así se requiere y se programa, lo cual es fundamental para un manejo adecuado de inventarios en la Ferretería.

Cabe reiterar que el *software* será responsable del control de ventas en el área de caja, con la finalidad de registrar de manera precisa y exhaustiva todos los activos y productos existentes en la Ferretería.

El *software* propuesto es QuickBooks, elegido por los beneficios que ofrece, su adaptabilidad y precio. El costo por licencia es de ¢50 845 anuales, siendo ¢4 238 mensuales en el primer año y ¢101 691 a partir del segundo año, con derecho a 3 usuarios. La aplicación actualmente tiene un descuento del 50 % en su costo inicial por ser una empresa que cumple con la categoría Pyme.

Este *software*, adecuándose muy bien a las necesidades de la Ferretería Mora por sus funciones, adaptabilidad y precio, es el que se consideró más viable para la propuesta de implementación, respaldado por una confiabilidad de más de 30 años en el mercado.

Los costos están esquematizados en la tabla a continuación:

Tabla 5.1.5: Cotización propuesta 3

Cotización	
Ítem	Costo
Software Quickbooks	₡ 50,845.00
<b>Total</b>	<b>₡ 50,845.00</b>

Fuente: Autor (2024)

Respecto a esta alternativa de solución, en la que se pretende utilizar el *software* QuickBooks, la tabla anterior muestra el costo de la licencia por un monto de ₡50 845 anuales. Cabe reiterar que, con base en este costo, la plataforma ofrece acceso para tres usuarios y dentro de este monto está contemplada la capacitación y utilización de la plataforma, que se impartirá a una persona únicamente, con una duración de 4 horas. La capacitación se realizará de manera presencial, donde un técnico de QuickBooks brindará una explicación desde cero, comenzando con el escaneo de los productos mediante el lector de códigos para crear la base de datos dentro del *software*, y así permitir la realización de funciones e interpretaciones del *software* QuickBooks. Adicionalmente, QuickBooks respaldará la plataforma con una garantía y mantenimiento incluidos en el mismo costo, siempre y cuando la licencia esté activa.

Además, el técnico proporcionará material de apoyo en forma de videos y un manual digital para el uso del *software* QuickBooks.

En el anexo 5 se adjunta la cotización del *software* QuickBooks. En caso de proceder con la compra, esta se realizaría en línea.

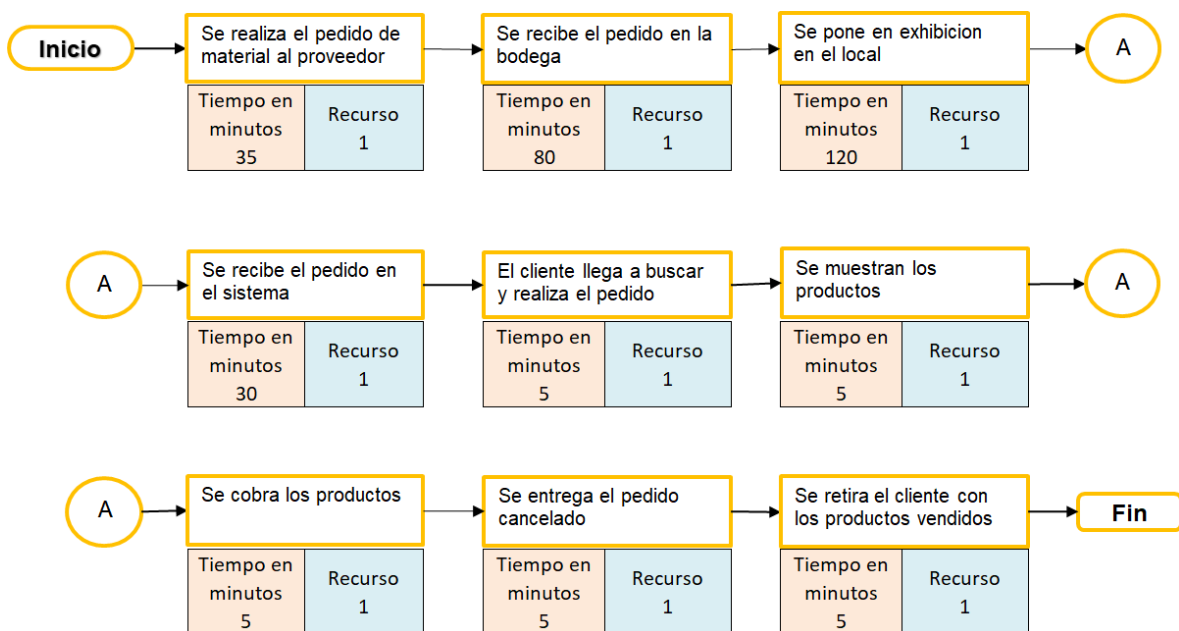
#### 5.1.4 Beneficio de propuestas

Según las propuestas realizadas anteriormente, a continuación, se desarrollan las actividades que se evidencian en la actualidad conforme a los minutos y recursos utilizados, empleando las alternativas de solución.

Los planes de mejora son iniciativas o propuestas que contienen información, estrategias, tácticas y tareas para optimizar los procedimientos en una empresa, con el fin de impulsar su rendimiento y mejorar su utilidad. Las propuestas anteriores se desarrollaron con un enfoque sistemático y estructurado, orientado a lograr cambios efectivos que permitan alcanzar los objetivos y promover una mejora continua. A través de un plan de mejora en el proceso, se pueden implementar métodos ágiles que mejoren la productividad de los empleados. Al simplificar tareas repetitivas, se les permitirá dedicar su tiempo a labores más estratégicas, empleando eficacia y eficiencia. De esta forma, se promueve la productividad en general en todo el proceso. El plan de mejora tiene enfoques interno y externo. El resultado final de cada procedimiento es cubrir las necesidades de los clientes y su percepción del producto o servicio. La implementación de este análisis incrementa el valor de los procesos y asegura el éxito en las ventas.

A continuación, se muestra un diagrama de flujo de operaciones con los tiempos mejorados una vez aplicadas las propuestas, donde se evidencia una mejora en las etapas dos, tres y cuatro con una reducción en los tiempos.

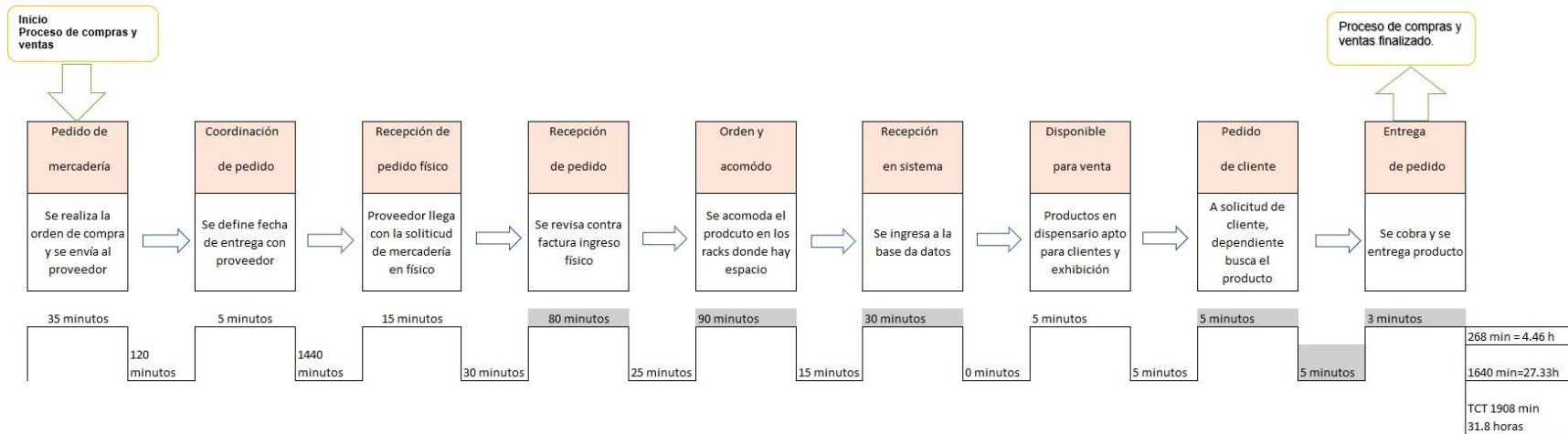
Figura 5.1.11: Diagrama de flujo de operaciones



Fuente: Autor (2024)

A continuación, se representa en el diagrama de flujo valor, donde se esquematizan las etapas de todas las operaciones con las mejoras implementadas.

Figura 5.1.12: Diagrama de flujo de valor



Fuente: Autor (2024)

A continuación, se muestran los resultados de la comparación de los tiempos respecto a los diagramas de flujo valor.

Tabla 5.1.6: Comparación de beneficios de las propuestas.

<b>Tipos Tiempos</b>	<b>Tiempos Actuales</b>	<b>Tiempos Mejorados</b>	<b>Diferencia entre el tiempo actual y tiempos mejorados</b>
Tiempo de operación	505 min	268 min	237
Tiempo ocioso	1720 min	1640 min	80
<b>Total</b>	2225 min	1908 min	<b>317min = 5.28 Horas de diferencia</b>

Fuente: Autor.

Respecto al tiempo actual de la operación y una vez aplicadas las mejoras, se da una diferencia positiva de 317 min equivalente a 5,28 horas.

## 5.2 CONTROLAR

Respecto al tiempo actual de la operación y una vez aplicadas las mejoras, se observa una diferencia positiva de 317 minutos, equivalente a 5,28 horas.

### 5.2.1 Reuniones semanales con los colaboradores

Basándose en la idea de facilitar de forma visual y simplificada la puesta en marcha de las propuestas, se presenta, mediante la metodología yokoten, la realización de reuniones en las que se escuche, analice y comparta conocimientos con el personal para retroalimentar y mantener al equipo motivado. Esto permitirá medir el cumplimiento mediante diagramas de Gantt, que son muy ventajosos para estimar tiempos. El diagrama de Gantt se establece con las propuestas en la columna del lado izquierdo y el tiempo por mes en las filas. De esta manera, se controla el cumplimiento de cada propuesta en el tiempo definido, considerando las mejoras y las etapas del DMAIC. La temática de las reuniones será ver, analizar y medir el cumplimiento de las propuestas, involucrando a toda la organización. En el punto de venta, el diagrama se aplica para gestionar el tiempo en el que se llevarán a cabo los planes. La Ferretería puede dedicarse a supervisar y velar por el estado de las propuestas, realizando los ajustes necesarios de acuerdo con sus necesidades y capacidades.

A continuación, se puede apreciar el diagrama de Gantt correspondiente a la realidad del cumplimiento de las actividades planteadas:

Figura 5.2.1: Diagrama de Gantt para propuestas de mejora.

DIAGRAMA DE GANTT PARA IMPLEMENTACIÓN DE PROUESTAS DE MEJORA				
ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD			
	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Alternativa de solución 1: Control de inventarios con capacitación				
Alternativa de solución 2: Clasificación ABC				
Alternativa de solución 3: Orden, acomodo y categorización de material				
Alternativa de solución 4: Implementación de herramientas tecnológicas				

Fuente: Autor (2024)

La empresa debe establecerse con dicho plan y mantener el compromiso de llevar a cabo un sistema de compras e inventarios que agilice y mejore considerablemente el tema de las existencias para cumplir con las expectativas y alcanzar las metas y objetivos de ventas. Por ello, el compromiso es esencial, incluyendo las responsabilidades, los recursos o medios, y el tiempo esperado en su ejecución. Dichas propuestas establecen cómo y cuándo las metas podrán ser alcanzadas si se utilizan los planes de implementación.

El diagrama de Gantt ofrece muchos beneficios y es útil en la planificación de un proyecto, pero su valor fundamental radica en la posibilidad de tener una vista general del cronograma de las actividades necesarias para alcanzar las metas en la organización.

### 5.2.2 Gemba Walk

Se realizará una *Gemba Walk* la segunda semana de cada mes para observar el comportamiento de las alternativas de solución y revisar si se están realizando las mejoras, donde el administrador será el encargado de llevar a cabo este chequeo.

Una vez realizada la caminata de *Gemba*, se pretende efectuar una breve reunión *Focused Group*, con el fin de compartir puntos de mejora y obtener retroalimentación basada en los resultados de la lista de chequeo y los comentarios que los colaboradores

deseen ofrecer. La reunión será respaldada en una bitácora para contar con un antecedente del seguimiento previsto.

La lista de chequeo a utilizar para la *Gemba Walk* está ubicada en el apéndice 1.

### 5.2.3. Control de tareas

Considerando que el retorno de inversión se recuperará en siete meses y medio, se elabora un diagrama de Gantt para controlar las propuestas de solución, donde, paulatinamente, durante 4 meses se desarrollará la implementación de las propuestas.

A continuación, se presenta el diagrama de Gantt a utilizar para el control de las tareas calendarizadas en cuatro meses para el seguimiento de las propuestas:

Figura 5.2.2: Diagrama de Gantt para propuestas de mejora por tareas

DIAGRAMA DE GANTT PARA IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS DE MEJORA					
Alternativas de solución	ACTIVIDADES	TIEMPO ESTIMADO PARA REALIZAR LA ACTIVIDAD			
	TAREAS	MES 1	MES 2	MES 3	MES 4
Alternativa de solución 1: Control de inventarios con capacitación e inventarios cíclicos.	Enviar a colaborador a la capacitación				
	Delegar al colaborador encargado la lista de códigos ABC para que realice los conteos cíclicos				
	Seguimiento de los resultados de los inventarios cíclicos				
	Retroalimentación de los avances de mediante la caminata Gemba Walk				
Alternativa de solución 2: Orden, acomodo y categorización de material.	Clasificar los materiales por categoría				
	Ubicar los materiales en el lugar destinado por categoría				
	Acomodar los materiales según corresponda su categoría				
	Retroalimentación de los avances de mediante la caminata Gemba Walk				
Alternativa de solución 3: Propuesta de implementación de Herramientas tecnológicas.	Compra del software Quickbooks				
	Instalación del software Quickbooks				
	Capacitación para el uso de Quickbooks				
	Retroalimentación de los avances de mediante la caminata Gemba Walk				

Fuente: Autor (2024)

## 5.2.4 Cuantificación de beneficios

En la siguiente tabla se muestran los costos totales de implementación de las mejoras propuestas, la cantidad de dinero ahorrado y el porcentaje de disminución de cada una de las alternativas de solución para la Ferretería Mora.

Tabla 5.2.3: Cuantificación de beneficios

Propuestas	Costo de implementación	Porcentaje por causas
Propuesta de solución 1	₪ 690.209,00	42,80%
Propuesta de solución 2	₪ 297.670,00	42,80%
Propuesta de solución 3	₪ 50.845,00	14,40%
<b>Total</b>	<b>₪ 1.038.724,00</b>	<b>100,00%</b>

Fuente: Autor (2024)

Como se muestra en el cuadro anterior, al implementar las propuestas, la Ferretería corregirá un 100 % de las alternativas.

Al establecer las propuestas en la Ferretería, en la etapa de mejorar, se procede a desarrollar las tres alternativas de solución, las cuales tienen una inversión total de ₪1 038 724 y que se recuperará en un tiempo estimado de siete meses y medio.

## 5.2.5 Retorno de inversión (ROI)

El ROI se calcula utilizando una fórmula que considera dos aspectos importantes: los ingresos y el costo de inversión de las propuestas, para luego dividir los ingresos entre el costo de inversión. Con el objetivo de recuperar al menos el 18 % de lo que se ha disminuido en ventas, se parte de un monto de ₪1 981 011, dado que el monto de las ventas varía considerablemente de mes a mes. En este caso, se aumentan los costos y se calcula con el monto de las ventas del último mes, por lo que es apropiado utilizar la siguiente fórmula:  $ROI = (\text{Ingresos} - \text{Costo del proyecto}) / \text{Costo del proyecto}$ .

Al considerar todas las cotizaciones en las propuestas, se realiza un cálculo para un solo ROI. Recapitulando los costos totales por propuesta, se obtiene una sola tabla con todas

las cotizaciones. Así se calcula el retorno de inversión de todas las propuestas con respecto a lo que se espera recuperar de las ventas.

Tabla 5.2.1: Cotización completa de propuestas del proyecto

Cotización	
Ítem	Costo
Técnico en compras e inventarios	₺ 457,287.00
Salario de una persona para inventarios cíclicos	₺ 151,667.00
Calculadoras	₺ 11,175.00
Tablas	₺ 3,375.00
Lápices	₺ 870.00
Casco	₺ 8,985.00
Zapatos de seguridad	₺ 56,850.00
Salario de dos personas para orden y acomodo 8 horas al día por tres días	₺ 105,000.00
Etiquetas para categorizar	₺ 169,800.00
<i>Pilots</i>	₺ 14,980.00
Bolsas de basura	₺ 7,890.00
Software Quickbooks	₺ 50,845.00
<b>Total</b>	<b>₺ 1,038,724.00</b>

Fuente: Autor (2024)

Entonces el ROI quedaría de la siguiente manera:

$$\frac{\text{₺ 8 840 405} - \text{₺ 1 038 724}}{\text{₺ 1 038 724}}$$

$$ROI = \frac{\text{₺ 8 840 405 ingresos promedio} - \text{₺ 1 038 724 costo invertido en un mes}}{\text{₺ 1 038 724 costo invertido en un mes}} = 7.5 \text{ meses} = 225 \text{ días}$$

El retorno de la inversión de la aplicación de las tres propuestas se estima en aproximadamente siete meses y medio (7,5), o 225 días de ventas continuas y estables, basándose en el índice de ventas que ha tenido la ferretería. Se utiliza el monto que se espera recuperar, ya que se calcula la proporción entre lo que hay que invertir y lo que

se espera ganar o recuperar con respecto a la baja considerable que ha habido, afectando la rentabilidad y la utilidad.

## **CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

A continuación, se detallan las principales conclusiones y recomendaciones obtenidas en el desarrollo del presente estudio.

## **Conclusiones**

- Se realizó un análisis del entorno en la Ferretería Mora para identificar la problemática actual respecto a la distribución de planta y al análisis de inventarios. Cabe indicar que la ferretería tiene las siguientes mediciones.
- Dentro de los factores críticos actuales de la problemática, se ha evidenciado la falta de conocimiento de inventarios y una distribución de planta inadecuada.
- Se llevó a cabo un análisis del entorno mediante observaciones realizadas durante una caminata *Gemba Walk* y mediciones basadas en los resultados obtenidos a través de herramientas como un diagrama de flujo. Se mostraron la criticidad y la problemática, participando en el análisis tres personas: el administrador, un vendedor y el bodeguero. Se observó que el proceso se demora, y la suma total de las etapas equivale a aproximadamente 490 minutos, es decir, 8 horas y 16 minutos, el tiempo estimado para completar el flujo de la operación o recorrido secuencial del proceso descrito en la Ferretería Mora.
- Se calcularon pérdidas en ventas respecto al último año del 18 %, lo que se refleja en una suma de ¢1 981 011. Se detectaron las causas raíz mediante una lluvia de ideas en la que participaron las mismas tres personas en cada proceso, arrojando 7 causas principales que puntualizan la problemática principal. Se continuó con varias herramientas, entre ellas un diagrama de Pareto, que suman un 78 % de las causas porcentualmente.
- Una vez establecidas las causas de la problemática en la Ferretería, en la etapa de mejorar se procedió a desarrollar 3 alternativas de solución, las cuales tienen una inversión de ¢1 038 724 y que se recuperará en un tiempo estimado de siete meses y medio.

## **Recomendaciones**

- Se recomienda realizar un estudio para determinar si es necesario contratar a una persona adicional.

- Se aconseja capacitar a otra persona adicional seis meses después de que se haya puesto en marcha la primera capacitación, para así mantener un avance notable en el cumplimiento de la capacitación del personal y alcanzar los objetivos de un inventario adecuado para la ferretería.
- Se exhorta a hacer, seis meses después de la implementación de las propuestas, un análisis MESERI y la matriz de riesgos de trabajo para revisar el estado de la organización de la Ferretería Mora a nivel de seguridad.
- Se recomienda solicitar al Cuerpo de Bomberos una capacitación sobre riesgos laborales y sistemas de prevención contra incendios.
- Se hace la recomendación de dar mantenimiento a los equipos, tanto de *software* como de *hardware*, al menos cada seis meses.
- Se sugiere que el personal utilice camisas con el logo de la ferretería como uniforme para mejorar la presentación de la empresa y las estrategias de mercadotecnia.

## REFERENCIAS

### Libros

Alukal, V. G. y Manos, A. (2006). *Lean kaizen*. Quality Press.

Barrantes Echavarría, R. (2014). *Investigación: Un camino al conocimiento un enfoque cualitativo, cuantitativo y mixto*. EUNED.

Bernal Torres, C. (2010). *Metodología de la investigación: administración, economía, humanidades y ciencias sociales*. Pearson Educación Ltda.

Helmold, M., Küçük Yılmaz, A., Flouris, T., Winner, T., Cvetkoska, V. y Dathe, T. (2022). Kaizen (改④), Kaikaku (改革) y gestión de la innovación. En *Lean Management, Kaizen, Kata y Keiretsu: ejemplos de mejores prácticas y perspectivas de la industria a partir de conceptos japoneses* (pp. 19-25). Springer International Publishing.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, M. (2014). *Metodologías de la investigación* (6ª ed.). McGraw Hill.

Molina, Z. (1997). *Planeamiento Didáctico: Fundamentos, principios, estrategias y procedimientos para su desarrollo*. EUNED.

### Proyectos de investigación

Aguilar-Porras, A. C. (2021). *Plan de gestión del proyecto Inventario Forestal Nacional de Costa Rica*.

Altuna, L. y Alva, I. (2018). *Lead time y su influencia en el nivel de servicio de las empresas de servicio de entrega rápida para las importaciones de Estados Unidos*

(Trabajo de graduación para optar por el título de Negocios Internacionales).  
Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Blandón, J. (2017). *Disminución del tiempo de ensamble del cuello de botella en las líneas de producción de fórceps* (Trabajo de graduación de Ingeniería Industrial). Universidad Central.

Cáceres Vega, E. O. y Moreno San Juan, M. A. (2000). Instrumentos de la calidad. En *Ética, calidad total y auditoría médica: ISO 9000* (pp. 121-146).

Cárdenas, C. A. y González Escudero, M. A. (2017). Mejoramiento de los procesos de soldadura de una planta industrial para proporcionar condiciones seguras en el trabajo. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 4(2), 81-84.

Cid Vargas, M. y Núñez Barrantes, M. (2018). *Propuesta de mejora en el sistema de inventarios y la automatización del reporte de producción de la línea de interruptores en la empresa Microtechnologies, Costa Rica*.

Diego Mas, J. A. (2020). *Optimización de la distribución en planta de instalaciones industriales mediante algoritmos genéticos. Aportación al control de la geometría de las actividades* (Tesis doctoral, Universitat Politècnica de València).

García-Pacheco, M. C. y San Andrés-Laz, E. M. (2021). Diseño de un sistema de gestión por procesos para el manejo de inventarios. Caso: Ferretería Quiroz. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada Yachasun*, 5, 180-203.

Guerrero Zanabria, A. M. (2021). *Análisis y propuesta de mejoramiento en el área de inventario en la Ferretería Los Paisas* (Tesis doctoral, Corporación Universitaria Minuto de Dios).

- Jerez-Roig, J., Giné-Garriga, M., Coll-Planas, L., Moizé-Arcone, L. y Romero-Mas, M. (2022). *El diagrama de Gantt con recursividad para gestionar proyectos de investigación*. Actualizaciones en Fisioterapia.
- López Blandón, J. y Ramírez Rodríguez, J. C. (2020). *Diseño de un sistema de control de inventarios basado en el método ciclo para evaluar el proceso de administración de los inventarios de la ferretería Hermanos Miranda S.A.*
- Mičieta, B., Howaniec, H., Biñasová, V., Kasajová, M. y Fusko, M. (2021). *Aumento de la eficiencia del trabajo en un entorno de fabricación mediante Gemba Walk*.
- Patín Manobanda, T. L. (2022). *La gestión de los inventarios para minimizar costos de almacenamiento de la Ferretería Núñez, del Cantón Guaranda período 2018* (Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Chimborazo).
- Rabanales Ortiz, M. R. (2016). *Diseño de la investigación del desarrollo de un modelo de pronósticos por medio del método ABC para la reducción de merma por daño de productos cárnicos en un supermercado*. (Tesis para Ingeniería Mecánica Industrial). [http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08\\_3334\\_IN.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_3334_IN.pdf)
- Ramesan, S. (2021). *Digitalización y optimización del flujo de producción en una empresa manufacturera* (Tesis doctoral, Politecnico di Torino).
- Salazar Cevallos, M. J. (2018). *Control y manejo de inventarios de la ferretería "San Agustín" de la ciudad de Latacunga y la eficiencia en sus procesos* (Tesis de licenciatura).
- Tabares Orjuela, M. Á. y Lenis Cardona, H. F. (2014). *Formulación de una metodología para el mejoramiento de la gestión de inventarios en la empresa Metálicas Sevilla*.

## Revistas

Alexander, G. (2024). Una nueva forma: Aplicar SIPOC a proyectos DFSS para alcanzar el éxito. *Quality Progress*, 57(2).

Blanco, O. R. y Sam, O. R. F. (2014). Teoría del bienestar y el óptimo de Pareto como problemas microeconómicos. *REICE: Revista Electrónica de Investigación en Ciencias Económicas*, 2(3), 217-234.

Contreras, I. (2006). Análisis de la rentabilidad económica (ROI) y financiera (ROE) en empresas comerciales y en un contexto inflacionario. *Visión gerencial*, (1), 13-28.

Fundación Mapfre Estudios (1998). Método simplificado de Evaluación del Riesgo de Incendio: MESERI. *Gerencia de riesgos y seguros*, 16(64), 17-29.

González, H. G. y Prado, C. A. E. (2021). Aplicación de la herramienta SIPOC a la cadena de suministro interna de una empresa distribuidora de medicamentos. *Revista Lumen Gentium*, 5(2), 119-134.

López González, P. J. (2016). Estudio de un proceso productivo aplicando Six Sigma. NATH, R. Nazimah. *Pensando en LEAN: La relevancia de Gemba-Kaizen y la evaluación visual en la gestión de colecciones*, (1), 100-113.

Pasquel, T. J. M. M. y Henríquez, C. Z. (2020). Reducción del KPI de scrap en las KOMAX 488 del área de corte de una empresa de arneses eléctricos automotrices con la implementación de Lean Six Sigma. *Miscelánea Científica en México*, 512.

Phillips, P. P. y Phillips, J. J. (2019). *Conceptos básicos del retorno de la inversión. Asociación para el Desarrollo del Talento.*

Revista de Ciencias Sociales. (2000). *Diagrama de Gantt.*

Talancón, H. P. (2007). La matriz FODA: Alternativa de diagnóstico y determinación de estrategias de intervención en diversas organizaciones. *Enseñanza e investigación en psicología*, 12(1), 113-130.

Valenzuela, L. (2000). *Diagrama de Ishikawa*. Santiago de Chile, Chile: UNAB.

Watson, G. (2004). El legado de Ishikawa. *Progreso de la calidad*, 37(4), 54.

### **Fuentes de Internet**

Asesor de Calidad. (2015). *Herramienta de planificación: Diagrama de Gantt*.  
[http://asesordecualidad.blogspot.com/2016/12/herramienta-de-planificacion-diagrama.html#Xu\\_GzGhKjIU](http://asesordecualidad.blogspot.com/2016/12/herramienta-de-planificacion-diagrama.html#Xu_GzGhKjIU)

Asq Org. (2005). *El retorno de inversión*. <http://asq.org/quality-progress/2005/05/problem-solving/el-retorno-de-inversion.html>

Delgado, B., Dominique, D., Cobo Panchi, D. V., Pérez Salazar, K. T., Pilacuan Pinos, R. L. y Rocha Guano, M. B. (2021). *El diagrama de Ishikawa como herramienta de calidad en la educación: Una revisión de los últimos 7 años*.  
[http://tambara.org/wpcontent/uploads/2021/04/DIAGRAMAISHIKAWA\\_FINAL-PDF.pdf](http://tambara.org/wpcontent/uploads/2021/04/DIAGRAMAISHIKAWA_FINAL-PDF.pdf)

Huayascachi Leon, E. K. (2019). *El control interno y su influencia en la gestión de inventarios de la empresa Ferretería Comercial Peruana EIRL–Huaraz, 2019*.

Lifeder. (2024, 1 de febrero). *Investigación proyectiva*.  
<https://www.lifeder.com/investigacion-proyectiva/>

Project Management Institute, Inc. (2020). *¿Qué es un Project Charter?*  
<https://www.pmi.org/learning/library/project-charter-template-improving-planning-process-1986>

Psicología y Mente. (s.f.). *Registro anecdótico: Qué es y cómo se usa en psicología y educación.* <https://psicologiaymente.com/clinica/registro-anecdotico>

Socconini, L. y Escobedo, E. (2021). *Lean Six Sigma Green Belt, paso a paso.* Marge Books.

Para la Calidad, S. L. (2000). *Lluvia de ideas.*  
[http://homepage.cem.articulo.mx/alesando/index\\_archivos/MetodoDisMejoraDeProcesos/LluviaDeldeas.pdf](http://homepage.cem.articulo.mx/alesando/index_archivos/MetodoDisMejoraDeProcesos/LluviaDeldeas.pdf)

Teoría General del Sistema. (2010). *Diagramas causales.*  
<http://teoriageneralsistema.blogspot.com/2010/11/diagramas-causales-un-diagrama-causal.html>

## **APÉNDICES Y ANEXOS**

## APÉNDICE 1: LISTA DE CHEQUEO GEMBA WALK

Lista de chequeo Caminata gemba Ferreteria Mora			
		Comentarios	
Nombre del colaborador			
Puesto			
¿En que esta trabajando actualmente?			
¿Existe un proceso establecido para este tipo de trabajo?	Si		
	No		
¿Tiene algun problema con el proceso establecido?	Si		
	No		
¿Cuál es la prioridad del dia de hoy?			
¿Cómo puedes solucionar el problema?			
¿A quien le comunica si hay un problema determinado en el proceso?			
¿Se puede hacer algo para mejorar la operación?			
Comentarios adicionales			
Fecha y firma del inspector			

## APÉNDICE 2: ANÁLISIS DE INVENTARIO

Código	Descripción	Categoría	Precio de venta
7445116020062	Aceite Relleno SAE-40 - Texas Oil 946ml	FERRETERIA	₡ 4.000,00
7441167902456	Aguarras 1 Litro - Arji	FERRETERIA	₡ 2.500,00
7441167902463	Aguarras 1/2 Litro - Arji	FERRETERIA	₡ 1.600,00
C29	Bisagra 2 P/Mueble Dorada	FERRETERIA	₡ 587,60
B150	Block 40x12x20	FERRETERIA	₡ 465,00
S16	Bondex Plus 25k - Intaco	FERRETERIA	₡ 3.850,00
S15	Bondex Regular 25k - Intaco	FERRETERIA	₡ 3.500,00
110-2200	Botagua 18 X 1.83	FERRETERIA	₡ 3.750,00
7506198187538	Broca Metal Dorada 1/4 X 4 Blister Aksi	BROCAS	₡ 1.687,78
302	Cable # 4 - Azul	CABLES Y MAS	₡ 2.450,00
Y58	Cadena Galvanizada 3/16 - Torni....	METAL	₡ 1.875,00
6901750614643	Candado 38mm - Tri-Circle - Gold Plated	FERRETERIA	₡ 2.500,00
P125	Cedazo 3/4 x 3/4 - Metro	FERRETERIA	₡ 1.800,00
K07	Cemento Progreso 50Kg	FERRETERIA	₡ 7.000,00
75012066771124	Cerradura Sobreponer Clasica - Izquierda - H	FERRETERIA	₡ 16.809,41
C91	Cinta De Empaque 2 Arji	FERRETERIA	₡ 2.200,00
1501431540404	Cinta Metrica 5mts - Exacto - Azul	FERRETERIA	₡ 4.500,00
163	Cinta Tapa Goteras - WATERTIGHT	FERRETERIA	₡ 1.000,00
F254	Clavos 1 1/2 C/Cabeza 100g	HIERRO	₡ 1.100,00
259	Clavos 2 1/2 C/Cabeza 200g ( 64mm )	HIERRO	₡ 1.100,00
260	Clavos 2 1/2 S/Cabeza 200g	HIERRO	₡ 2.350,00
F275	Clavos 2 C/Cabeza 200g	HIERRO	₡ 2.350,00
F319	Clavos 3 C/Cabeza 200g	HIERRO	₡ 1.500,00
261	Clavos 4 C/Cabeza 200g	HIERRO	₡ 1.750,03
7441167900834	Cola Blanca 1/16 - Arji - Leon Rojo	FERRETERIA	₡ 1.300,00
7441167900827	Cola Blanca 1/8 - Arji - Leon Rojo	FERRETERIA	₡ 2.000,00
C125	Concremix - Progreso 40k	FERRETERIA	₡ 4.000,00
H25	Cordon TSJ 2 X 12Awg	FERRETERIA	₡ 1.300,00
7441167901138	Desatorador De Cañerías NC 1 Litro - Arji - Le	FERRETERIA	₡ 2.750,00

306	Disco Lija 4.1/2 Grano 50 - Fandeli , Orientfle	DISCOS CORTE Y MAS	₺ 1.150,00
7896451865489	Ducha Lorenzetti 110v - MAXI DUCHA	ELECTRICO	₺ 17.500,00
7501316141300	Duretan 300ml - Gris	FERRETERIA	₺ 5.800,00
7503022983274	Duretan Blister Blanco - 95g	FERRETERIA	₺ 4.000,00
7503022983281	Duretan Blister Gris - 95g	FERRETERIA	₺ 4.000,00
7503022983298	Duretan Blister Negro - 95g	FERRETERIA	₺ 4.000,00
100132	Embolo Lateral Tipo P.P- Baño	FERRETERIA	₺ 4.250,00
7441167902555	Espiritu Mineral 1 Galon - Arji	FERRETERIA	₺ 7.275,00
7441167902562	Espiritu Mineral 1 Litro - Arji	FERRETERIA	₺ 2.600,00
6931598209602	Felpa 9 - Antigoteo - Uyustools	FERRETERIA	₺ 1.350,00
787002005935	Fragua Intaco - Sahara - 2k	FERRETERIA	₺ 2.450,00
F416	Furring Channel De 12 - Tg - Gypsum 3.67	FERRETERIA	₺ 1.000,00
F21	Grapas Para Cerca 1.1/4	FERRETERIA	₺ 2.280,62
7445116049841	Grasa Chasis 400 Grs - Helios	FERRETERIA	₺ 4.250,00
148	Hoja De Segueta Blanca Morse U.S.A	FERRETERIA	₺ 1.400,00
710631908353	Juego Clasico De Reparacion P/Sanitario - Co	FERRETERIA	₺ 5.000,00
1009169	Lamina Difusora Rombos 61x1.22	FERRETERIA	₺ 6.000,00
14836	Lamina Pley 4mm Aprox.	FERRETERIA	₺ 7.000,00
4084900210086	Lapiz P/Carpintero - Lira Rojo	FERRETERIA	₺ 850,00
100-077	Lija 100 Abracol - Madera	FERRETERIA	₺ 575,00
F480	Lija 320 Truper - Agua	FERRETERIA	₺ 525,91
7751586	Llaneta Plastica/Hule P/Repello Fino - Blanca	FERRETERIA	₺ 3.200,00
7441018835483	Llave De Chorro - Griferi - Durman 2 años gar	FERRETERIA	₺ 5.500,00
7502239097828	Llave De Chorro 1/2 Metalica Aksi	FERRETERIA	₺ 2.800,00
C38	Llave De Chorro Plastica Pvc - Blanca	FERRETERIA	₺ 1.000,00
710631000842	Llave De Control Escuadra 1/2 a 1/2 - Coflex	FERRETERIA	₺ 3.850,00
7410031290166	Llave De Empotrar 1/2 P/Baño - Grival	FERRETERIA	₺ 7.500,00
7445185000934	Llavin De Puerta Interior - Eisen C/3 Llaves	FERRETERIA	₺ 4.350,00
210-50200	Madera Laurel 1.1/2 ( 3 Varas ) Media Caña	MADERA	₺ 1.800,00
210-250	Madera Laurel 1x4x3 - Cepillado	MADERA	₺ 3.000,00
F252	Madera Pino 1x2x3.20aprox.	MADERA	₺ 2.000,00
210	Madera Pino 1x3x3.20	MADERA	₺ 2.600,00
22372	Madera Pino 1X8X3.20aprox.	MADERA	₺ 6.000,00
7453038467254	Manguera De Abasto 1/2 X 1/2 - Griven 60CM	FERRETERIA	₺ 2.700,00
6925059793199	Manguera De Abasto 1/2 X 7/8 Inodoro - Unif	FERRETERIA	₺ 2.250,00
6940456135526	Manguera De Abasto Coflex Doble 1/2x1/2	FERRETERIA	₺ 6.000,00
4551040	Muro Seco - Intaco Blanco 25kg	FERRETERIA	₺ 7.900,00
100007140105	Pasta Gypsum Bolsa 6 Kilos	FERRETERIA	₺ 5.500,00
7441018834349	Pegamento Durman Azul 25g. - Agua Fria O H	FERRETERIA	₺ 1.100,00
7730716001871	Poxilina 70g - Secado En 10 Minutos	FERRETERIA	₺ 3.250,00

7730716014536	Poxipol 16g - Transparente Resiste 1000 Kg	FERRETERIA	₺ 3.250,00
S45	Repemax Grueso - Intaco - Gris	FERRETERIA	₺ 5.375,00
Q125	Resistencia Ducha Economica 110v	FERRETERIA	₺ 1.800,00
6931598232082	Serrucho Inglete 12 - Uyustools	FERRETERIA	₺ 8.600,00
7506325103059	Sifon Flexible Fregadero 1.1/2 - 95cm Flexim	FERRETERIA	₺ 2.500,00
790920048335	Silicon Transparente 1200 Antihongos	FERRETERIA	₺ 4.000,00
S100	Soldadura Lincoln 6013 / 3/32	FERRETERIA	₺ 3.400,00
790920011766	Spray Alta Temperatura Rojo - Abro	PINTURA	₺ 7.350,00
790920060115	Spray Negro Brillante 011 - Abro	PINTURA	₺ 2.500,00
7441167900377	Super Acril-800 1/4 - Arji	FERRETERIA	₺ 2.400,00
718594646183	Tapagoteras Stop Leak Gris 300ml	FERRETERIA	₺ 3.000,00
718594146379	Tapagoteras Stop Leak Gris 8onz	FERRETERIA	₺ 2.500,00
7506198152710	Teflon 1/2 12.7mm X 7m - Maxtool Amarillo	FERRETERIA	₺ 350,00
F290	Teipe Electrico Colores Scotch	FERRETERIA	₺ 6.000,00
7441167901596	Thinner Corriente 1/2 litro - Arji	FERRETERIA	₺ 1.275,00
7441167901602	Thinner Corriente 1litro - Arji	FERRETERIA	₺ 2.300,00
169	Thinner Fino - Litro Arji	FERRETERIA	₺ 3.000,00
7506198111700	Tomacorriente Doble - Aksi	ELECTRICO	₺ 1.415,90
7441109000554	Tomacorriente Doble - Eagle	ELECTRICO	₺ 2.000,00
Y41	Tornillo Gypsum 1 1/2 P/Fina - Paquete	TORNILLOS	₺ 875,00
T24	Tornillo Gypsum 6 x 2 - Rosca Gruesa P/Fina	TORNILLOS	₺ 1.000,00
T123	Tubo 4' Sanitario	PVC	₺ 17.501,44
110-305312	Tubo Cuadrado 1x2x1.5 Galvanizado	METAL	₺ 10.500,00
110-305313	Tubo Estructural Galv. 2x2x1.20mm Aprox	METAL	₺ 12.480,00
1552101	Tubo Pvc 1.1/2 Sanitario 6mts	PVC	₺ 7.625,00
914946	Tubo Pvc 1.1/4 Sanitario 6mts	PVC	₺ 7.900,00
25464	Tubo Pvc 1.1/4 Sanitario X METRO	PVC	₺ 1.675,00
K6	Tubo Pvc 1/2 SC40 P/Gruesa 6mts	PVC	₺ 4.000,00
F251	Tubo Pvc 1/2 SC40 P/Gruesa METRO	PVC	₺ 1.400,00
F440	Tubo Pvc 2 Sanitario METRO	PVC	₺ 1.300,00
F449	Tubo Pvc 3 Sanitario 6mts	PVC	₺ 12.800,00
T701	Tubo Pvc 4 Sanitario 6mts	PVC	₺ 13.750,00
T700	Tubo Pvc 4 Sanitario 6mts Metro	PVC	₺ 2.500,00
VA1	Varilla 3/8 - Deformada	FERRETERIA	₺ 2.400,00
79567520054	WD40 5.5 Onz / 155G / 191ml	FERRETERIA	₺ 3.000,00

### APÉNDICE 3: CLASIFICACIÓN ABC

Item	Código	Descripción	Demanda 12 meses + recientes	Existencia Teórica	Costo	Costo total del producto	Frecuencia Relativa	Frecuencia Acumulada	CLASE ABC
14	K07	Cemento Progreso 50Kg	1350	200	€5,708.40	€1,141,680.00	4.59187262	4.59187262	A
103	VA1	Varilla 3/8 - Deformada	1600	627	€1,800.00	€1,128,600.00	4.539264451	9.131137071	A
93	110-30531	Tubo Estructural Galv. 2x2x1.20mm Aprox	700	125	€8,995.57	€1,124,446.25	4.522557939	13.65369501	A
21	260	Clavos 2 1/2 S/Cabeza 200g	906	700	€1,545.12	€1,081,584.00	4.350164631	18.00385964	A
59	210-250	Madera Laurel 1x4x3 - Cepillado	2850	450	€2,269.91	€1,021,459.50	4.108342014	22.11220165	A
22	F275	Clavos 2 C/Cabeza 200g	971	600	€1,545.12	€927,072.00	3.72871254	25.84091419	A
42	F21	Grapas Para Cerca 1.1/4	3500	550	€1,552.50	€853,875.00	3.43431192	29.27522611	A
101	T701	Tubo Pvc 4 Sanitario 6mts	100	96	€8,486.91	€814,743.36	3.276923242	32.55214936	A
66	4551040	Muro Seco - Intaco Blanco 25kg	500	161	€5,000.00	€805,000.00	3.237735144	35.7898845	A
20	259	Clavos 2 1/2 C/Cabeza 200g ( 64mm )	789	997	€772.56	€770,242.32	3.097938669	38.88782317	A
23	F319	Clavos 3 C/Cabeza 200g	5350	810	€918.00	€743,580.00	2.990701985	41.87852515	A
19	F254	Clavos 1 1/2 C/Cabeza 100g	926	1099	€653.05	€717,701.95	2.88661966	44.76514481	A
58	210-50200	Madera Laurel 1.1/2 ( 3 Varas ) Media Caña	936	578	€1,218.58	€704,339.24	2.832874423	47.59801924	A
76	S100	Soldadura Lincoln 6013 / 3/32	405	247	€2,694.86	€665,630.42	2.67718634	50.27520558	A
62	22372	Madera Pino 1X8X3.20aprox.	456	113	€4,667.25	€527,399.25	2.121216256	52.39642183	A
46	1009169	Lamina Difusora Rombos 61x1.22	301	119	€4,332.73	€515,594.87	2.073738671	54.4701605	A
7	S15	Bondex Regular 25k - Intaco	915	201	€2,516.81	€505,878.81	2.034660375	56.50482088	A
30	306	Disco Lija 4.1/2 Grano 50 - Fandeli , Orientflex	712	662	€745.75	€493,686.50	1.985622523	58.4904434	A
100	F449	Tubo Pvc 3 Sanitario 6mts	101	56	€8,425.66	€471,836.96	1.897742991	60.38818639	A
60	F252	Madera Pino 1x2x3.20aprox.	903	489	€963.71	€471,254.19	1.895399071	62.28358546	A
91	T123	Tubo 4 Sanitario	276	33	€14,080.00	€464,640.00	1.868796593	64.15238206	A
104	795675200	WD40 5.5 Onz / 155G / 191ml	854	214	€2,128.96	€455,597.44	1.832427134	65.98480919	A
87	750619811	Tomacorriente Doble - Aksi	899	540	€835.34	€451,083.60	1.814272329	67.79908152	A
32	750131614	Duretan 300ml - Gris	436	98	€4,547.78	€445,682.44	1.792548694	69.59163021	A
61	210	Madera Pino 1x3x3.20	814	230	€1,583.77	€364,267.10	1.465093654	71.05672387	A
27	C125	Concremix - Progreso 40k	798	111	€2,898.00	€321,678.00	1.293798963	72.35052283	A
24	261	Clavos 4 C/Cabeza 200g	546	250	€1,282.25	€320,562.50	1.289312388	73.63983522	A
97	K6	Tubo Pvc 1/2 SC40 P/Gruesa 6mts	403	137	€2,209.15	€302,653.55	1.2127282031	74.85711725	A
31	789645186	Ducha Lorenzetti 110v - MAXI DUCHA	126	18	€15,020.00	€270,360.00	1.087396365	75.94451361	A
86	169	Thinner Fino - Litro Arji	419	120	€2,012.10	€241,452.00	0.971127486	76.9156411	A
49	100-077	Lija 100 Abracol - Madera	1398	589	€380.00	€223,820.00	0.900211031	77.81585213	A
5	B150	Block 40x12x20	7600	603	€366.54	€221,023.62	0.888963903	78.70481603	A
6	S16	Bondex Plus 25k - Intaco	308	80	€2,700.00	€216,000.00	0.868758747	79.57357478	A
94	1552101	Tubo Pvc 1.1/2 Sanitario 6mts	145	48	€4,426.00	€212,448.00	0.854472492	80.42804727	A
13	P125	Cedazo 3/4 x 3/4 - Metro	4500	220	€950.00	€209,000.00	0.840604528	81.2686518	B
2	744116790	Aguarras 1 Litro - Arji	907	115	€1,629.00	€187,335.00	0.753467221	82.02211902	B
10	302	Cable # 4 - Azul	1200	180	€1,000.00	€180,000.00	0.723965622	82.74608464	B
84	744116790	Thinner Corriente 1/2 litro - Arji	865	189	€864.00	€163,296.00	0.656781612	83.40286626	B
55	710631000	Llave De Control Escuadra 1/2 a 1/2 - Coflex	478	66	€2,450.00	€161,700.00	0.650362451	84.05322871	B
47	14836	Lamina Pley 4mm Aprox.	511	29	€5,406.01	€156,774.29	0.630551091	84.6837798	B
50	F480	Lija 320 Truper - Agua	1459	460	€320.97	€147,646.20	0.593837628	85.27761743	B
15	750120667	Cerradura Sobreponer Clasica - Izquierda - Her	159	14	€10,402.50	€145,635.00	0.585748519	85.86336594	B
45	710631908	Juego Clasico De Reparacion P/Sanitario - Cofle	236	42	€3,300.00	€138,600.00	0.557453529	86.42081947	B
81	718594146	Tapagotas Stop Leak Gris 8onz	489	81	€1,671.00	€135,351.00	0.54438595	86.96520542	B
33	750302298	Duretan Blister Blanco - 95g	256	44	€2,573.16	€113,219.04	0.455370515	87.42057594	B
1	744511602	Aceite Relleno SAE-40 - Texas Oil 946ml	369	41	€2,534.60	€103,918.60	0.417963855	87.83853979	B
71	S45	Repemax Grueso - Intaco - Gris	468	26	€3,924.24	€102,030.24	0.410368812	88.24890861	B
92	110-30531	Tubo Cuadrado 1x2x1.5 Galvanizado	105	12	€7,750.00	€93,000.00	0.374048905	88.62295751	B
78	790920060	Spray Negro Brillante 011 - Abro	741	84	€1,063.20	€89,308.80	0.359202783	88.98216029	B

67	100007140	Pasta Gypsum Bolsa 6 Kilos - Galon	498	28	€3,167.87	€88,700.36	0.356755618	89.33891591	B
56	741003129	Llave De Empotrar 1/2 P/Baño - Grival	203	11	€7,500.00	€82,500.00	0.331817577	89.67073349	B
83	F290	Teipe Electrico Colores Scotch	201	80	€1,000.00	€80,000.00	0.321762499	89.99249599	B
39	693159820	Felpa 9 - Antigoteo - Uyustools	928	100	€779.00	€77,900.00	0.313316233	90.30581222	B
63	745303846	Manguera De Abasto 1/2 X 1/2 - Griven 60CM	301	49	€1,586.50	€77,738.50	0.312666675	90.6184789	B
28	H25	Cordon TSJ 2 X 12Awg	809	84	€916.49	€76,985.16	0.309636718	90.92811561	B
37	744116790	Espiritu Mineral 1 Galon - Arji	147	14	€5,454.00	€76,356.00	0.307106217	91.23522183	B
80	718594646	Tapagoterias Stop Leak Gris 300ml	479	39	€1,954.69	€76,232.91	0.306611145	91.54183298	B
89	Y41	Tornillo Gypsum 1 1/2 P/Fina - Paquete	989	170	€429.00	€72,930.00	0.293326738	91.83515971	B
52	744101883	Llave De Chorro - Griferi - Durman 2 años gara	203	23	€3,121.00	€71,783.00	0.288713468	92.12387318	B
17	150143154	Cinta Metrica 5mts - Exacto - Azul	402	25	€2,794.76	€69,869.00	0.2810153	92.40488848	B
38	744116790	Espiritu Mineral 1 Litro - Arji	356	40	€1,719.50	€68,780.00	0.276635308	92.68152379	B
29	744116790	Desatorador De Cañerías NC 1 Litro - Arji - Leo	301	39	€1,761.30	€68,690.70	0.276276141	92.95779993	B
8	110-2200	Botagua 18 X 1.83	489	25	€2,690.24	€67,256.00	0.270505733	93.22830566	B
65	694045613	Manguera De Abasto Coflex Doble 1/2x1/2	204	15	€4,455.74	€66,836.10	0.268816882	93.49712255	B
85	744116790	Thinner Corriente 1litro - Arji	856	49	€1,350.00	€66,150.00	0.266057366	93.76317991	B
88	744110900	Tomacorriente Doble - Eagle	572	48	€1,375.00	€66,000.00	0.265454061	94.02863397	B
73	693159823	Serrucho Inglete 12 - Uyustools	104	12	€5,405.50	€64,866.00	0.260893078	94.28952705	B
69	773071600	Poxilina 70g - Secado En 10 Minutos	305	28	€2,133.97	€59,751.16	0.240321032	94.52984808	B
95	914946	Tubo Pvc 1.1/4 Sanitario 6mts	111	10	€5,854.87	€58,548.70	0.2354847	94.76533278	B
4	C29	Bisagra 2 P/Mueble Dorada	1250	145	€400.00	€58,000.00	0.233277812	94.9986106	B
41	F416	Furring Channel De 12 - Tg - Gypsum 3.67	705	85	€676.99	€57,544.15	0.231444369	95.23005496	B
72	Q125	Resistencia Ducha Economica 110v	645	52	€1,090.60	€56,711.20	0.228094218	95.45814918	C
35	750302298	Duretan Blister Negro - 95g	258	22	€2,573.16	€56,609.52	0.227685258	95.68583444	C
12	690175061	Candado 38mm - Tri-Circle - Gold Plated	369	36	€1,567.50	€56,430.00	0.226963223	95.912179766	C
77	790920011	Spray Alta Temperatura Rojo - Abro	101	11	€4,942.85	€54,371.35	0.218683268	96.13148093	C
90	T24	Tornillo Gypsum 6 x 2 - Rosca Gruesa P/Fina	789	88	€599.00	€52,712.00	0.21200931	96.34349024	C
26	744116790	Cola Blanca 1/8 - Arji - Leon Rojo	406	39	€1,300.50	€50,719.50	0.203995413	96.54748565	C
75	790920048	Silicon Transparente 1200 Antihongos	201	19	€2,656.20	€50,467.80	0.202983068	96.75046872	C
102	T700	Tubo Pvc 4 Sanitario 6mts Metro	357	35	€1,414.48	€49,506.80	0.199117896	96.94958662	C
96	25464	Tubo Pvc 1.1/4 Sanitario X METRO	500	50	€977.00	€48,850.00	0.196476226	97.14606284	C
44	148	Hoja De Segueta Blanca Morse U.S.A	773	55	€850.00	€46,750.00	0.18802996	97.3340928	C
9	750619818	Broca Metal Dorada 1/4 X 4 Blister Aksi	509	45	€995.74	€44,808.30	0.180220382	97.51431319	C
3	744116790	Aguarras 1/2 Litro - Arji	746	45	€936.90	€42,160.50	0.169570848	97.68388403	C
40	787002005	Fragua Intaco - Sahara - 2k	489	28	€1,500.00	€42,000.00	0.168925312	97.85280935	C
99	F440	Tubo Pvc 2 Sanitario METRO	800	38	€1,095.83	€41,641.54	0.167483575	98.02029292	C
48	408490021	Lapiz P/Carpintero - Lira Rojo	987	85	€488.22	€41,498.70	0.166909068	98.18720199	C
79	744116790	Super Acril-800 1/4 - Arji	478	25	€1,570.16	€39,254.00	0.157880814	98.3450828	C
57	744518500	Llavin De Puerta Interior - Eisen C/3 Llaves	305	12	€3,158.93	€37,907.16	0.152463782	98.49754658	C
16	C91	Cinta De Empaque 2 Arji	598	24	€1,485.90	€35,661.60	0.143432069	98.64097865	C
43	744511604	Grasa Chasis 400 Grs - Helios	203	13	€2,643.85	€34,370.05	0.138237415	98.77921607	C
36	100132	Embolo Lateral Tipo P.P- Baño	317	11	€3,010.61	€33,116.71	0.133196442	98.91241251	C
53	750223909	Llave De Chorro 1/2 Metalica Aksi	654	17	€1,881.00	€31,977.00	0.128612493	99.041025	C
18	163	Cinta Tapa Goterias - WATERTIGHT	7300	75	€400.00	€30,000.00	0.120660937	99.16168594	C
64	692505979	Manguera De Abasto 1/2 X 7/8 Inodoro - Unifl	541	18	€1,664.59	€29,962.62	0.120510594	99.28219653	C
70	773071601	Poxipol 16g - Transparente Resiste 1000 Kg	310	14	€2,133.97	€29,875.58	0.120160516	99.40235705	C
51	7751586	Llaneta Plastica/Hule P/Repello Fino - Blanca A	398	12	€2,377.34	€28,528.08	0.114740829	99.51709788	C
74	750632510	Sifon Flexible Fregadero 1.1/2 - 95cm Fleximat	405	15	€1,760.17	€26,402.55	0.106191881	99.62328976	C
54	C38	Llave De Chorro Plastica Pvc - Blanca	956	75	€294.68	€22,101.00	0.088890912	99.71218067	C
11	Y58	Cadena Galvanizada 3/16 - Torni....	450	17	€1,170.66	€19,901.22	0.080043328	99.792224	C
25	744116790	Cola Blanca 1/16 - Arji - Leon Rojo	704	20	€878.40	€17,568.00	0.070659045	99.86288304	C
68	744101883	Pegamento Durman Azul 25g. - Agua Fria O Hu	991	25	€474.30	€11,857.50	0.047691235	99.91057428	C
82	750619815	Teflon 1/2 12.7mm X 7m - Maxtool Amarillo	2100	89	€90.41	€8,046.49	0.032363234	99.94293751	C
34	750302298	Duretan Blister Gris - 95g	302	3	€2,573.16	€7,719.48	0.03104799	99.9739855	C
98	F251	Tubo Pvc 1/2 SC40 P/Gruesa METRO	926	12	€539.00	€6,468.00	0.026014498	100	C

## ANEXO 1: Matriz de riesgos de trabajo.

EMPRESA FERRETERIA MORA						
INSPECCIÓN GENERAL DE LOS FACTORES DEL TRABAJO						
(LISTA DE CHEQUEO)						
PLANTA / OFICINA: <u>FERRETERIA MORA</u>		Área: <u>Planta</u>				
Realizada por: <u>Roger Barrantes Vega</u>		Fecha: <u>3/4/2024</u>				
I.	GESTIÓN DE LA PREVENCIÓN					
1,1	SEGURO DE RIESGOS DEL TRABAJO	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
1.1.1	Todos los trabajadores (fijos y ocasionales) están cubiertos por el Seguro de Riesgos del Trabajo.	x				
1,2	COMISIONES DE SALUD OCUPACIONAL	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
1.2.1	El centro de trabajo cuenta con Comisión de Salud Ocupacional.		x			
1.2.2	Esta Comisión está registrada ante el Consejo de Salud Ocupacional.		x			
1.2.3	Cuenta la Comisión con libro o registro de actas de reunión.		x			
1.2.4	Cuenta con Programa de Trabajo.		x			
1.2.5	Cuenta con informes anuales, debidamente recibidos por el Consejo de Salud Ocupacional.		x			
1,3	OFICINAS DE SALUD OCUPACIONAL	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
1.3.1	Cuenta la empresa con Oficina o Departamento de Salud Ocupacional.		x			
1.3.2	La Oficina está debidamente inscrita ante el Consejo de Salud Ocupacional.		x			
1.3.3	Dispone la Oficina de un diagnóstico de los riesgos y su respectivo programa.		x			
1.3.4	Cuenta la empresa con informes trimestrales debidamente recibidos por el Consejo de Salud Ocupacional.		x			
1,4	ATENCIÓN MÉDICA	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
1.4.1	Los trabajadores que se accidentan en el lugar de trabajo se les brinda la asistencia médica (enfermería, dispensario médico o es remitido al INS).	x				
1.4.2	Según sea la peligrosidad de la labor, se dispone de una enfermería atendida por personal competente para prestar primeros auxilios.		x			
1.4.3	Se dispone de un botiquín de emergencia con materiales, equipos y medicamentos. Éste debe ser de fácil transporte, visible y de fácil acceso, sin candados.			x		

1,5	CAPACITACIÓN	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
1.5.1	El trabajador fue capacitado en materia de seguridad e higiene del trabajo.		x			
<b>II. CONDICIONES DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b>						
2,1	SEÑALIZACION DE RIESGOS FÍSICOS U OBJETOS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.1.1	Existen señales y avisos de salud ocupacional en áreas de tránsito, salidas de emergencia, maquinaria, tuberías, entre otros.			x		
2.1.2	Ha sido el trabajador capacitado para la correcta interpretación de señales y avisos.		x			
2.1.3	Existen avisos para identificar peligros como alto voltaje, explosivos, excavaciones, materiales peligrosos y equipo para control de incendios (los avisos deben ser de color rojo).		x			
2.1.4	Se encuentran las partes peligrosas de las máquinas y de los equipos eléctricos debidamente identificados (las partes deben ser identificadas con el color anaranjado).		x			
2.1.5	Están las áreas de tránsito peatonal, de vehículos, vigas bajas, columnas, postes, equipo en movimiento, partes de la huella y de la contrahuella de una escalera, debidamente demarcados y señalizados (estas áreas deben ser pintadas con amarillo).				x	
2.1.6	Se encuentra las escaleras, las rampas y superficies a desnivel señalizadas y debidamente identificadas.		x			

2,2	ÁREA	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.2.1	Es la superficie de trabajo destinada a cada trabajador superior o igual a 2 metros cuadrados libres y de una altura mínima de 2.5 metros.	x				
2,3	TECHOS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.3.1	Son los techos impermeables, no tóxicos y resistentes. Cuentan con recubrimiento o aislamiento térmico.	x				
2.3.2	Son los techos aislantes y se encuentran a una altura mayor a 2 metros.	x				
2,4	PISOS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.4.1	Son los pisos de material resistente, parejos, no resbaladizos y fáciles de asear; con declives y desagües en caso de que se laven.	x				
2.4.2	Son las superficies del centro del trabajo antiderrapantes en zonas de tránsito de personas, incluyendo accesos principales, pasillos, rampas, escaleras y en sitios desprotegidos de la lluvia.		x			
2.4.3	Se encuentra el piso en buen estado sin grietas o agujeros.	x				
2.4.4	Está el piso de las diferentes áreas de trabajo al mismo nivel. De no ser así, las rampas no deber ser mayores de 15°.		x			

2,5	PAREDES	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.5.1	Están las paredes en buen estado de conservación, son de fácil limpieza, de material impermeable, no tóxico y resistente.	x				
2.5.2	Las paredes y techos de las salas de trabajo se pintan regularmente, y el color de los mismos es claro y mate.	x				
2,6	PASILLOS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.6.1	Los pasillos generales y los de uso común tienen un ancho mínimo de 1.20 m y los pasillos interiores un ancho mínimo de 0.90 m.		x			
2,7	SALIDAS DE EMERGENCIA	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.7.1	Existe el número suficiente de salidas de emergencia con indicaciones mediante señales de la dirección para llegar a ellas.		x			
2.7.2	Los avisos de "Salida de Emergencia" cuentan con iluminación cuando se labora de noche y tienen una fuente de iluminación independiente.		x			
2.7.3	Las puertas de salidas de emergencia se encuentran sin llave y sin otro mecanismo que dificulte abrirla fácilmente y libres de obstáculos de cualquier clase.		x			
2.7.4	Los pasillos de salidas de emergencias están libres de obstáculos y permiten la evacuación fluida hacia las Zonas de Seguridad.		x			
2,8	PUERTAS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.8.1	El espacio libre de las puertas es de un ancho mínimo de 0.90 m; son fáciles de abrir, en caso de usar resortes estos no obstaculizan la apertura de la puerta.	x				

2,9	ESCALERAS, RAMPAS Y PASARELAS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.9.1	Los edificios de más de un piso tienen escaleras que comunican todos los niveles, aún cuando cuentan con ascensores.				x	
2.9.2	La anchura mínima de las escaleras es de 1.20 metros.				x	
2.9.3	Las huellas de las escaleras (espacio para colocar el pie) tiene un mínimo de 30 cm y las contrahuellas (altura del escalón) tiene un máximo de 14 cm.				x	
2.9.4	Los pasamanos o barandales de las escaleras tiene una altura mínima de 90 cm.				x	
2.9.5	Los pasamanos de las escaleras se continúan por lo menos 0.45 metros al inicio y al final de la escalera, y si hay descanso también son continuadas por éste.				x	
2.9.6	Los pasamanos cuentan con una señal de Braille que indique el número de piso.				x	
2,1	ESCALERAS DE EMERGENCIA	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.10.1	Tiene el centro de trabajo escaleras de emergencia para edificios de cuatro o más pisos.				x	
2.10.2	Las escaleras de emergencia permite que los usuarios, en caso de emergencia, puedan salir del edificio en forma rápida y segura, y desembocar a la acera, al nivel del suelo o en la vía pública amplia y segura hacia el exterior.				x	
2.10.3	Existe una escalera de emergencia para cada área de piso de 600 metros cuadrados o de fracción superior de 300 metros cuadrados				x	
2.10.4	Las escaleras son de diseño recto y tienen un ancho mínimo de 90 cm si la carga de ocupación es menor de 49 personas y 120 cm si la ocupación es superior a 50 personas.				x	
2.10.5	Las puertas de acceso a las escaleras de emergencia abren en la dirección normal de salida de las personas y sus cerrojos permiten que abran fácilmente desde adentro.				x	
2.10.6	Las barandas de protección tiene como mínimo 1 metro de alto.				x	
2.10.7	Las escaleras de emergencia y sus accesos se encuentran libres de obstáculos.				x	
2,11	TRAMPAS, ZANJAS Y ABERTURAS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.11.1	Las trampas, zanjales y aberturas que existen en el suelo están cerrados o tapados. Si se requieren, se han colocado barandillas y se ha señalado el peligro.			x		

2.1.2	Ha sido el trabajador capacitado para la correcta interpretación de señales y avisos.		x			
2.1.3	Existen avisos para identificar peligros como alto voltaje, explosivos, excavaciones, materiales peligrosos y equipo para control de incendios (los avisos deben ser de color rojo).		x			
2.1.4	Se encuentran las partes peligrosas de las máquinas y de los equipos eléctricos debidamente identificados (las partes deben ser identificadas con el color anaranjado).		x			
2.1.5	Están las áreas de tránsito peatonal, de vehículos, vigas bajas, columnas, postes, equipo en movimiento, partes de la huella y de la contrahuella de una escalera, debidamente demarcados y señalizados (estas áreas deben ser pintadas con amarillo).				x	
2.1.6	Se encuentra las escaleras, las rampas y superficies a desnivel señalizadas y debidamente identificadas.		x			
2,2	ÁREA	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.2.1	Es la superficie de trabajo destinada a cada trabajador superior o igual a 2 metros cuadrados libres y de una altura mínima de 2.5 metros.	x				

2,3	TECHOS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.3.1	Son los techos impermeables, no tóxicos y resistentes. Cuentan con recubrimiento o aislamiento térmico.	x				
2.3.2	Son los techos aislantes y se encuentran a una altura mayor a 2 metros.	x				
2,4	PISOS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.4.1	Son los pisos de material resistente, parejos, no resbaladizos y fáciles de asear, con declives y desagües en caso de que se laven.	x				
2.4.2	Son las superficies del centro del trabajo antiderrapantes en zonas de tránsito de personas, incluyendo accesos principales, pasillos, rampas, escaleras y en sitios desprotegidos de la lluvia.		x			
2.4.3	Se encuentra el piso en buen estado sin grietas o agujeros.	x				
2.4.4	Está el piso de las diferentes áreas de trabajo al mismo nivel. De no ser así, las rampas no deber ser mayores de 15°.		x			
2,5	PAREDES	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.5.1	Están las paredes en buen estado de conservación, son de fácil limpieza, de material impermeable, no tóxico y resistente.	x				
2.5.2	Las paredes y techos de las salas de trabajo se pintan regularmente, y el color de los mismos es claro y mate.	x				

2,6	PASILLOS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.6.1	Los pasillos generales y los de uso común tienen un ancho mínimo de 1.20 m y los pasillos interiores un ancho mínimo de 0.90 m.		x			
2,7	SALIDAS DE EMERGENCIA	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.7.1	Existe el número suficiente de salidas de emergencia con indicaciones mediante señales de la dirección para llegar a ellas.		x			
2.7.2	Los avisos de "Salida de Emergencia" cuentan con iluminación cuando se labora de noche y tienen una fuente de iluminación independiente.		x			
2.7.3	Las puertas de salidas de emergencia se encuentran sin llave y sin otro mecanismo que dificulte abrirla fácilmente y libres de obstáculos de cualquier clase.		x			
2.7.4	Los pasillos de salidas de emergencias están libres de obstáculos y permiten la evacuación fluida hacia las Zonas de Seguridad.		x			

2,8	PUERTAS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.8.1	El espacio libre de las puertas es de un ancho mínimo de 0.90 m; son fáciles de abrir, en caso de usar resortes estos no obstaculizan la apertura de la puerta.	x				
2,9	ESCALERAS, RAMPAS Y PASARELAS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.9.1	Los edificios de más de un piso tienen escaleras que comunican todos los niveles, aún cuando cuentan con ascensores.				x	
2.9.2	La anchura mínima de las escaleras es de 1.20 metros.				x	
2.9.3	Las huellas de las escaleras (espacio para colocar el pie) tiene un mínimo de 30 cm y las contrahuellas (altura del escalón) tiene un máximo de 14 cm.				x	
2.9.4	Los pasamanos o barandales de las escaleras tiene una altura mínima de 90 cm.				x	
2.9.5	Los pasamanos de las escaleras se continúan por lo menos 0.45 metros al inicio y al final de la escalera, y si hay descanso también son continuadas por éste.				x	
2.9.6	Los pasamanos cuentan con una señal de Braille que indique el número de piso.				x	

2,1	ESCALERAS DE EMERGENCIA	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.10.1	Tiene el centro de trabajo escaleras de emergencia para edificios de cuatro o más pisos.				x	
2.10.2	Las escaleras de emergencia permite que los usuarios, en caso de emergencia, puedan salir del edificio en forma rápida y segura, y desembocar a la acera, al nivel del suelo o en la vía pública amplia y segura hacia el exterior.				x	
2.10.3	Existe una escalera de emergencia para cada área de piso de 600 metros cuadrados o de fracción superior de 300 metros cuadrados				x	
2.10.4	Las escaleras son de diseño recto y tienen un ancho mínimo de 90 cm si la carga de ocupación es menor de 49 personas y 120 cm si la ocupación es superior a 50 personas.				x	
2.10.5	Las puertas de acceso a las escaleras de emergencia abren en la dirección normal de salida de las personas y sus cerrojos permiten que abran fácilmente desde adentro.				x	
2.10.6	Las barandas de protección tiene como mínimo 1 metro de alto.				x	
2.10.7	Las escaleras de emergencia y sus accesos se encuentran libres de obstáculos.				x	
2,11	TRAMPAS, ZANJAS Y ABERTURAS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.11.1	Las trampas, zanjas y aberturas que existen en el suelo están cerrados o tapados. Si se requieren, se han colocado barandillas y se ha señalado el peligro.			x		
2,12	LIMPIEZA DEL CENTRO DE TRABAJO	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.12.1	El centro de trabajo se conserva siempre limpio y se proporciona mantenimiento preventivo y correctivo necesario.			x		
2.12.2	Los alrededores y áreas verdes se encuentran limpias, ordenadas y sin acumulación de desechos y basura.	x				
2.12.3	La limpieza se realiza fuera de horas de trabajo, preferiblemente después de terminada la jornada.		x			
2.12.4	Los residuos de materias primas o de fabricación y las aguas residuales se almacenan, evacúan o eliminan por procedimientos adecuados.	x				
2.12.5	En los establecimientos industriales se evacúan las basuras y desperdicios diariamente.	x				
2.12.6	La acumulación de basuras y desechos se hace en recipientes metálicos provistos de cierre hermético.		x			
2.12.7	Los aparatos, maquinaria e instalaciones en general se mantienen siempre en buen estado de limpieza.					

2,13	ALMACENAMIENTO DE MATERIALES	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.13.1	Los espacios destinados a la estiba y desestiba están delimitados de los de tránsito (con muros, cercas o franjas pintadas en el piso de color amarillo con contraste con el negro).		x			
2.13.2	Las estibas se apilan sobre apoyos encima del piso, cuando éste sea irregular, y dispuestos en forma cruzada y alterna, con dimensiones similares entre sí.	x				
2.13.3	Los espacios destinados a la estiba no obstaculizan el sistema de iluminación (natural o artificial), el sistema eléctrico, sistemas fijos de extinción y tubería en general y la ventilación natural o artificial.		x			
2,14	ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS INFLAMABLES Y COMBUSTIBLES	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.14.1	Existen por escrito los procedimientos de seguridad para el almacenamiento, transporte y manejo de sustancias inflamables y combustibles.		x			
2.14.2	En el puesto de trabajo existe la hoja técnica de los productos que se están transportando, almacenando y manipulando.		x			
2.14.3	Se proporciona a cada trabajador el equipo de protección personal requerido y se capacita en su uso y mantenimiento.		x			
2.14.4	Los locales donde se almacenan productos combustibles e inflamables son resistentes al fuego y están bien ventilados.		x			
2.14.5	Las instalaciones de los equipos y líneas eléctricas son a prueba de explosiones.	x				
2,15	MAQUINARIA, EQUIPO Y HERRAMIENTA	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.15.1	Todo motor de la maquinaria está protegido y el arranque y parada de los mismos ofrece seguridad a los trabajadores.				x	
2.15.2	Las unidades móviles, piezas salientes y demás partes de motores, transmisiones y máquinas que ofrezcan peligro para los trabajadores están cubiertos.				x	
2.15.3	Se proporciona a los trabajadores los equipos de protección personal necesarios para el uso maquinari, equipo y herramienta.				x	
2.15.4	El mantenimiento, engrase y limpieza se realiza durante el tiempo de receso o parada de la maquinaria.				x	
2.15.5	La maquinaria y equipos capaces de generar o almacenar electricidad estática (los ductos para los conductores eléctricos, rodillos metálicos, bandas, herramientas, cadenas, cables que transmiten energía mecánica) están conectados eléctricamente a tierra.				x	
2.15.6	Las máquinas tienen las indicaciones de uso y advertencias escritas en español.				x	

2,16	EXTINTORES DE INCENDIO	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.16.1	Dispone el centro de trabajo de agua a presión y un número suficiente de tomas o bocas con sus respectivas mangueras de pistón.		x			
2.16.2	Se dispone de alarmas y de rociadores automáticos de extinción de incendios.		x			
2.16.3	Se dispone de un número de extintores suficientes para atender una emergencia.		x			
2.16.4	Los extintores están cargados, en condición de operatividad y ubicados en el lugar designado.		x			
2.16.5	Los extintores están localizados en un lugar accesible, sin obstrucciones u ocultos a la vista y disponibles para su operación.	x				
2.16.6	Los extintores existentes son los recomendados para controlar las fuentes de incendio que tiene la empresa.		x			
2.16.7	Los extintores se encuentran sobre ganchos o sujetadores, montados en gabinetes, debidamente señalizados.	x				
2.16.8	Si el peso bruto del extintor es de 18.14 kg (40 lb) su parte superior (manija) está a una altura de 1.25 m. Si el peso bruto es superior a las 40 libras su parte superior (manija) está a una altura de 1.07 metros.	x				
2.16.9	Las instrucciones de manejo están colocadas sobre la parte delantera del extintor en español y destacándose sobre otras rotulaciones.					
2.16.10	Se reparan los daños físicos del extintor (corrosión, escape u obstrucción de mangueras).	x				

2,17	ELECTRICIDAD	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.17.1	15.1. Todas las líneas conductoras de energía dentro de los lugares de trabajo, están protegidas y aisladas, y en condiciones de ofrecer la mayor seguridad.	x				
2.17.2	Las líneas conductoras de energía están colocadas fuera del alcance o contacto inmediato del personal.	x				
2.17.3	Las celdas o compartimientos donde se instalan transformadores, interruptores, entre otros, están protegidos y aislados para evitar peligros.	x				
2.17.4	Toda conexión de enchufe tiene su correspondiente conexión a tierra, por medio de un tercer terminal.	x				
2.17.5	El mantenimiento eléctrico se realiza por personal especializado utilizando los equipos de protección personal.	x				
2.17.6	Toda condición de riesgo eléctrico está debidamente señalizada.	x				
2,18	CALDERAS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
2.18.1	La caldera cuenta con permiso de instalación y de funcionamiento otorgado por el Departamento de Medicina, Higiene y Seguridad Ocupacional MTSS.				x	
2.18.2	Cuenta la caldera con una placa metálica que indique su número oficial otorgado por el Departamento de Medicina, Higiene y Seguridad Ocupacional MTSS.				x	
<b>III. CONDICIONES DE HIGIENE EN EL TRABAJO</b>						
3,1	RUIDO	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
3.1.1	Se produce ruido en las áreas de trabajo. Sí___ NO_x__				x	
3.1.2	Se realiza mediciones de ruido en las áreas y procesos de trabajo.				x	
3.1.3	Se suministra el equipo de protección auditiva.				x	
3.1.4	Se utilizan los equipos de protección por parte de los trabajadores.				x	
3.1.5	Se realiza control médico preventivo para determinar efectos del ruido en la salud de los trabajadores.				x	
3.1.6	La zona de máquinas está separada de los espacios vecinos por dobles muros.				x	
3.1.7	En el centro de trabajo donde se genere ruido, existe un informe de evaluación del ruido y programa de control del ruido.				x	

3,2	ILUMINACIÓN	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
3.2.1	Cuenta el centro de trabajo con iluminación adecuada para la seguridad y conservación de la salud de los trabajadores.	x				
3.2.2	Los lugares que ofrecen peligro de accidente se encuentran especialmente iluminados.	x				
3.2.3	La iluminación artificial en pasillos y escaleras como mínima es de 300 lux.			x		
3.2.4	Las áreas de trabajo mantienen buenas condiciones de iluminación en jornada nocturnas.				x	
3,3	VENTILACIÓN	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
3.3.1	En locales cerrados, el aire se renueva mediante ventilación natural o artificial. La ventilación natural será por medio de ventanas, tragaluces abiertos directamente a patios o al espacio público.	x				
3.3.2	Si el trabajo genera polvo, gases, vapor o humo que puedan dañar la salud de los trabajadores, se posee un sistema de tratamiento autorizado por el Ministerio de Salud.				x	
3.3.3	La ventilación existente mantiene un ambiente de trabajo agradable sin sobrecargas térmicas.	x				
3,4	TEMPERATURA Y HUMEDAD	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
3.4.1	En centros de trabajo cerrados la temperatura y el grado de humedad es ajustado para no causar daño a los trabajadores.	x				
3.4.2	En trabajos a cielo abierto o semiabierto se protege al trabajador de las inclemencias y se les proporciona equipo de protección personal.				x	

3,5	AMBIENTES CALUROSOS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
3.5.1	En ambientes de sobrecarga térmica (calor seco: producido por radiación del equipo del proceso y las condiciones ambientales; calor húmedo: en ambientes calurosos húmedos aunado al esfuerzo físico del trabajador) se proporciona una fuente de agua potable.	x				
3.5.2	En ambientes de sobrecarga térmica se realizan procesos de protección como la aclimatación, ventilación general, refrigeración del local, protección radiante, aislamiento, utilización de ropa protectora y programas de control metabólico, entre otros.	x				
3,6	AMBIENTES FRÍOS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
3.6.1	En ambientes por debajo de los 16°C, se cuenta con un sistema de termometría.				x	
3.6.2	En trabajos con ambientes por debajo de los 4°C, se provee protección corporal total adicional, ropa protectora.				x	
3,7	MANEJO Y USO DE AGROQUÍMICOS (todo plaguicida, fertilizante y producto químico usado en la agricultura)	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
3.7.1	Se prohíbe el manejo y uso de agroquímicos a menores de 18 años, analfabetas o con retardo mental, personas que padezcan de alergias, lesiones en la piel, con antecedentes o enfermedades bronco pulmonares, cardíacas, neurológicas, gástricas, renales hematológicas e inmunológicas, lesiones en la piel, con lesiones oculares y en estado de embarazo o período de lactancia.				x	
3.7.2	El patrono, intermediario o contratista otorga el equipo o elementos de protección personal como pantalón largo, botas de hule, sombrero ala ancha, delantal impermeable, anteojos y respiradores con filtro para agroquímico.				x	
3.7.3	El patrono, intermediario o contratista otorga la ropa de trabajo (pantalón, camisa de manga larga, kimono, botas de hule hasta la rodilla) exclusiva para ejecutar las labores de aplicación para el manejo y uso de agroquímicos.				x	
3.7.4	El patrono, intermediario o contratista mantiene la maquinaria, las instalaciones, el equipo y las herramientas de trabajo en buen estado de conservación y funcionamiento.				x	
3.7.5	Están a disposición de los trabajadores las etiquetas y las fichas de seguridad química de los agroquímicos utilizados.				x	
3.7.6	Se dispone de condiciones de saneamiento básico (duchas, área de ropa sucia y limpia, lavamanos, servicios sanitarios fijos o portátiles, agua potable, jabón).				x	
3.7.7	Se dispone de un botiquín de emergencia con materiales, equipos y medicamentos. Éste debe ser de fácil transporte, visible y de fácil acceso, sin candados.			x		
3.7.8	Existen letreros con la advertencia "PELIGRO ÁREA TRATADA CON PLAGUICIDAS" y con el período de tiempo en el que no se deberá ingresar en los terrenos donde se aplicó plaguicidas.				x	
3.7.9	Las sustancias tóxicas (fungicidas, insecticidas, herbicidas, acaricidas y otras sustancias para fines agrícolas) se almacenan en locales destinados únicamente para este fin.				x	
3.7.10	Las bodegas de almacenamiento tienen ventilación natural o artificial (no inferior del 20% de la superficie del piso), es un lugar seco, con iluminación artificial eléctrica ubicada en áreas de paso y no directamente sobre el agroquímico, y el almacenamiento está clasificado.				x	
3.7.11	Los agroquímicos se almacenan en su envase original, se preparan por medios mecánicos, se mantienen en recipientes cerrados y con las etiquetas en español.				x	
3.7.12	Los envases vacíos son lavados (tres veces), en el área destinada para eso, y el trabajador que lo hace usa delantal, guantes, botas impermeables y lentes. Están los envases vacíos perforados y depositados en una bodega temporal para su posterior devolución a la casa comercial.				x	
3.7.13	Se encuentran los equipos de aplicación registrado en el Servicio Fitosanitario del Estado, están en perfecto estado de conservación e higiene.				x	

IV. FACTORES PSICOSOCIALES Y DE ORGANIZACIÓN DEL TRABAJO						
4,1	JORNADA DE TRABAJO	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Si Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
4.1.1	La jornada ordinaria se ajusta a lo dispuesto en el Código de Trabajo (si el trabajo no es insalubre): - Jornada diurna de 5am a 7pm, de 8 a 10 horas diarias, 48 horas por semana; - Jornada nocturna de 7pm a 5am, de 6 horas diarias, 36 horas semanales; - Jornada mixta de 7 horas diarias, 42 horas semanales.	x				
4.1.2	La jornada extraordinaria es de carácter excepcional y no excederá las 12 horas salvo por riesgo.	x				
4.1.3	Existe pausa para alimentación de media hora por día en jornada continua, y en jornada discontinua o fraccionada se otorga una hora para consumir los alimentos.	x				
4,2	DESCANSO	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Si Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
4.2.1	Se le otorga a los trabajadores un día de descanso después de cada semana o de cada 6 días de trabajo continuo.	x				

4,3	DISEÑO DE PUESTOS DE TRABAJO	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Si Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
4.3.1	El diseño del espacio de trabajo y del equipo considera las dimensiones y movilidad del cuerpo del trabajador, respetando el proceso de trabajo.			x		
4.3.2	El asiento de trabajo permite que el trabajador tenga el tronco recto, el peso del cuerpo soportado en el brazo del sillón en la parte lateral del cuerpo y los antebrazos aproximadamente horizontales.	x				
4.3.3	En la posición de sentado, existe el espacio suficiente para mover el cuerpo (cabeza, brazos, manos, piernas y pies) y que permita: - La posición normal y saludable que libere las piernas enteramente del peso del cuerpo; - Colocarse de tal manera que el material con que se trabaje pueda alcanzarse fácilmente; - No se impida la salida del trabajador en caso de un accidente; - El cambio de posición a voluntad.	x				
4.3.4	La posición del cuerpo del trabajador y sus movimientos no amerita tensiones excesivas o innecesarias de los músculos, articulaciones, ligamentos y los sistemas circulatorio y respiratorio.	x				
4.3.5	Se promueve cambios en las posiciones del cuerpo del trabajador para evitar la fatiga muscular estática.	x				
4,4	EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Si Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
4.4.1	El patrono proporciona el equipo de protección personal adecuado a los riesgos y en buenas condiciones.	x				
4.4.2	El trabajador utiliza y cuida el equipo de protección personal otorgado.			x		
4.4.3	Se le da capacitación al trabajador para el uso adecuado de los equipos de protección personal.		x			

4,5	SERVICIOS DE BIENESTAR	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
<b>Dormitorios</b>						
4.5.1	Si por índole del trabajo, los trabajadores deben dormir en los centros de trabajo, el patrono les proporciona locales específicos e higiénicos para tal efecto.				x	
<b>Comedores</b>						
4.5.2	Se proporciona un local para comer que debe estar bien iluminado, con ventilación, amueblado en forma conveniente y dotado de medios especiales para guardar alimentos, recalentarlos y lavar utensilios.	x				
<b>Vestidores y duchas</b>						
4.5.3	Si la naturaleza de la actividad lo amerita, se dispone de instalaciones suficientes y apropiadas para que los trabajadores se cambien de ropa, la guarden y en su caso la sequen.				x	
4.5.4	Los vestidores y duchas son lugares no muy alejados del centro de trabajo y separados los de sexo femenino y los de sexo masculino.				x	
4.5.5	En actividades laborales con exposición a la contaminación, existe un servicio de duchas, vestidores y casilleros.				x	
4.5.6	Los cubículos para la ducha tienen una profundidad mínima de 1.75 m y ancho mínimo 1.50 m. Los accesorios como toalleras, papeleras, pañeras y agarraderas se instalarán a una altura máxima de 0.90 m; los espejos se instalarán a una altura máxima de su borde inferior de 0.80 m y los lavatorios se instalarán a una altura máxima de 0.80 m.				x	
<b>Servicios sanitarios</b>						
4.5.7	El centro de trabajo está provisto de inodoro, letrinas y mingitorios o urinarios separados por sexo.		x			
4.5.8	Los servicios sanitarios tienen agua y papel higiénico.	x				
4.5.9	Se dispone de un inodoro por cada 20 trabajadores y de uno por cada 15 trabajadoras cuando el total de trabajadores sea menor de 100; cuando exceda de este valor deberá instalarse un inodoro adicional por cada 28	x				
4.5.10	Existe un lavamanos por cada 15 trabajadores.	x				
4.5.11	El patrono proporciona jabón, toallas y cepillos.	x				
4.5.12	Los locales destinados a inodoros, mingitorios o baños tienen pisos impermeables, de mosaico u otro material que cumpla este requisito. Además tienen ventanas que den a la calle o los patios de los edificios.	x				
<b>Agua potable</b>						
4.5.13	El agua para atender las necesidades del personal es potable, su suministro es continuo y su presión la necesaria para resguardar un abastecimiento cómodo.	x				
4,6	VIOLENCIA EN EL LUGAR DE TRABAJO	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
4.6.1	Existen políticas internas que prevenga, desaliente, evite y sancione conductas de hostigamiento sexual en el centro de trabajo.		x			

4,7	EL SIDA EN EL LUGAR DE TRABAJO	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
4.7.1	El patrono que conoce la condición de un trabajador infectado por el VIH-SIDA, guarda la confidencialidad del caso.			x		
4.7.2	La persona trabajadora con VIH-SIDA no es discriminada y se respetan las recomendaciones médicas con respecto al desarrollo de sus funciones laborales.			x		
4.7.3	El patrono o sus representantes no solicitan dictámenes ni certificaciones médicas a los trabajadores sobre la portación de VIH para obtener o conservar un puesto laboral.			x		
4.7.4	En centros de salud se le facilita capacitación a sus trabajadores acerca del manejo del VIH-SIDA y medidas de bioseguridad.			x		
4.7.5	En centros de salud se le facilitan condiciones y recursos a los trabajadores para evitar el contagio del VIH-SIDA.			x		

4,8	PROHIBICIÓN DEL FUMADO EN SITIOS PÚBLICOS O PRIVADOS	CUMPLIMIENTO (Marque con "X")				Observaciones
		Sí Cumple	No Cumple	Requiere Mejora	No Aplica	
4.8.1	Están colocados avisos o rótulos en lugares visibles con el siguiente mensaje: PROHIBIDO FUMAR, el símbolo internacional de prohibido fumar y en la parte inferior del rótulo el mensaje AMBIENTE LIBRE DE HUMO DE TABACO, Ley N° 9028. El fondo de color blanco y letras y símbolo del color establecido en el Anexo N°1 del reglamento.		x			
4.8.2	El tamaño de la rotulación debe ser de: i. 15 cm de ancho por 20 cm de alto si la distancia de observación del rótulo es menor o igual a 5 m; ii. de 30 cm por 40 cm si la distancia de observación es mayor a 5 m y menor o igual a 10 m; iii. de 60 cm por 90 cm si la distancia de observación es mayor a 10 m y menor o igual a 20 m; iv. de 90 cm por 120 cm si la distancia de observación del rótulo es mayor a 20 m y menor o igual a 30 m.		x			
4.8.3	La base del rótulo deberá colocarse a una altura de 1.70 m del piso.		x			
4.8.4	Los letreros deben colocarse en todas las entradas principales y secundarias del establecimiento; en servicios sanitarios, comedores, parques, zonas verdes, así como en otras áreas específicas donde se establezca la prohibición de fumar.		x			
4.8.5	La rotulación debe ser acorde a lo establecido en el Anexo N°1 de este reglamento, respetando el tamaño de acuerdo a la distancia que se requiere visualizar el rótulo.		x			
4.8.6	En aquellos lugares que por la naturaleza de la actividad sean lugares de poca iluminación, esta rotulación deberá estar iluminada de modo tal que sea legible.		x			
4.8.7	La rotulación debe ser permanente y de material resistente que no se deteriore fácilmente.		x			
4.8.8	El color rojo a utilizar será el Rojo Pantone 185C o similar y la tipografía CG Triumvirate Bold.		x			

48      46      13      51  
30%    29%    8%    32%

158

## ANEXO 2: MESERI.

### MÉTODO SIMPLIFICADO DE EVALUACIÓN DEL RIESGO DE INCENDIO

#### MESERI FERRETERIA MORA

1. Factores propios de las instalaciones	2. Factores de protección
1.1 Construcción	2.1 Extintores (EXT)
1.2 Situación	2.2 Bocas de incendio equipadas (BIE)
1.3 Procesos	2.3 Bocas hidrantes exteriores (CHE)
1.4 Concentración	2.4 Detectores automáticos de incendio (DET)
1.5 Propagabilidad	2.5 Rociadores automáticos (ROC)
1.6 Destructibilidad	2.6 Instalaciones fijas especiales (IFE)

**Factores X:** FACTORES PROPIOS DE LAS INSTALACIONES - suma de los coeficientes correspondientes a los 18 primeros factores.

**Factores Y:** FACTORES DE PROTECCIÓN - suma de los coeficientes correspondientes a los medios de protección existentes.

**Coefficiente B:** Es el coeficiente que evalúa la existencia de una brigada interna contra incendio y personal con conocimientos y preparado.

Fórmula de cálculo:	$P = 5X / 129 + 5Y / 26 + B$
---------------------	------------------------------

Valor de P	Categoría
0.0 a 2.0	Riesgo muy grave
2.1 a 4.0	Riesgo grave
4.1 a 6.0	Riesgo medio
6.1 a 8.0	Riesgo leve
8.1 a 10.0	Riesgo muy leve

Aceptabilidad	Valor de P
Riesgo aceptable	$P > 5$
Riesgo no aceptable	$P \leq 5$

Factores X: PROPIOS A LA INSTALACIÓN					
			Detalle	Coeficiente	Puntos Otorgados
1	<b>Altura del edificio / estructura</b>				<b>3</b>
	<b>Cantidad de pisos</b>	<b>Altura</b>			
	1 ó 2	menor que 6 m		3	
	3, 4 ó 5	entre 6 y 15 m		2	
	6, 7, 8 ó 9	entre 15 y 30 m		1	
	10 o más	más de 30 m		0	
2	<b>Superficie mayor sector de incendio</b>				<b>5</b>
		de 0 a 500 m <sup>2</sup>		5	
		de 501 a 1500 m <sup>2</sup>		4	
		de 1501 a 2500 m <sup>2</sup>		3	
		de 2501 a 3500 m <sup>2</sup>		2	
		de 3501 a 4500 m <sup>2</sup>		1	
	más de 4500 m <sup>2</sup>		0		
3	<b>Resistencia al fuego</b>				<b>5</b>
		Resistente al fuego (estructura de hormigón)		10	
		No combustible (estructura metálica)		5	
		Combustible		0	
4	<b>Falsos techos</b>				<b>3</b>
		Sin falsos techos		5	
		Con falsos techos incombustibles		3	
		Con falsos techos combustibles		0	
5	<b>Distancia de los bomberos</b>				<b>8</b>
	<b>Distancia</b>	<b>Tiempo</b>			
	Menor de 5 km	5 minutos		10	
	Entre 5 y 10 km	5 y 10 minutos		8	
	Entre 10 y 15 km	10 y 15 minutos		6	
	Entre 15 y 25 km	15 y 25 minutos		2	
	Más de 25 km	más de 25 minutos		0	
6	<b>Accesibilidad del edificio</b>				<b>3</b>
	<b>Accesibilidad</b>	<b>Ancho vía acceso</b>	<b>Fachadas</b>	<b>Distancia entre puertas</b>	
	Buena	Mayor de 4 m	3	Menor a 25 m	
	Media	Entre 2 y 4 m	2	Menor a 25 m	
	Mala	Menor de 2 m	1	Mayor a 25 m	
	Muy mala	No existe	0	Mayor a 25 m	
7	<b>Peligro de activación*</b>				<b>3</b>
		Bajo		5	
		Medio		3	
		Alto		0	

	Detalle	Coficiente	Puntos Otorgados
<b>Carga de fuego</b>	Peso en madera por ud superficie (kg/m <sup>2</sup> )		
	Baja (poco material combustible)	Q < 100	10
	Media	100 < Q < 200	5
	Alta (mucho material combustible)	Q > 200	0
<b>Combustibilidad</b> (facilidad de combustión)	Baja	5	<b>3</b>
	Media	3	
	Alta	0	
	<b>Orden y limpieza</b>	Bajo	0
Medio	5		
Alto	10		
<b>Almacenamiento en altura</b>	Menor de 2 m	3	<b>2</b>
	Entre 2 y 4 m	2	
	Más de 4 m	0	
	<b>Factor de concentración</b>	Menor de 800 USD/m <sup>2</sup>	3
Entre 800 y 2000 USD/m <sup>2</sup>	2		
Más de 2000 USD/m <sup>2</sup>	0		
<b>Propagabilidad vertical</b> (transmisión del fuego entre pisos)	Baja	5	<b>5</b>
	Media	3	
	Alta	0	
	<b>Propagabilidad horizontal</b> (transmisión del fuego en el piso)	Baja	5
Media		3	
Alta		0	
<b>Destructibilidad por calor</b>		Baja	10
	Media	5	
	Alta	0	
	<b>Destructibilidad por humo</b>	Baja	10
Media		5	
Alta		0	

	Detalle	Coficiente	Puntos Otorgados
<b>Destructibilidad por corrosión y gases</b>	Baja	10	<b>0</b>
	Media	5	
	Alta	0	
<b>Destructibilidad por agua</b>	Baja	10	<b>5</b>
	Media	5	
	Alta	0	
<b>TOTAL FACTORES X =</b>			<b>63</b>

<b>Factores Y - DE PROTECCIÓN</b>			
	Sin vigilancia Mantenimiento	Con vigilancia Mantenimiento	Otorgado
Extintores portátiles (EXT)	1	2	<b>1</b>
Bocas de incendio equipadas (BIE)	2	4	<b>2</b>
Columnas hidrantes exteriores (CHE)	2	4	<b>2</b>
Detectores automáticos de incendio (DET)	0	4	<b>0</b>
Rociadores automáticos (ROC)	5	8	<b>5</b>
Instalaciones fijas especiales (IFE)	2	4	<b>2 m</b>
<b>TOTAL FACTORES Y =</b>			<b>10</b>

<b>Coeficiente B: BRIGADA INTERNA DE INCENDIO</b>			
<b>Brigada contra incendio</b>	<b>Coeficiente</b>		
Si existe brigada / personal preparado	1	<b>TOTAL B =</b>	<b>0</b>
No existe brigada / personal preparado	0		

<b>RESULTADO DEL MESERI</b>	
<b>CALIFICACIÓN RIESGO (TOTAL P) SOBRE 10:</b>	<b>4,36</b>
<b>CATEGORÍA:</b>	<b>Riesgo medio</b>

### ANEXO 3: Artículos de protección personal



**€ 18.950**

Bota de seguridad talla 42 rocklande



**€ 2.995**

Casco dieléctrico color blanco delta plus

<https://cr.epaenlinea.com/catalogsearch/>

## ANEXO 4: Artículos de para orden y acomodo



SKU: 1204000079  
ETIQUETA D/IDENTIFICACION  
AUTOLAMINADA B/4

₡8,490.00



SKU: 1214001523  
MARCADORES SHARPIE FINE 8CD

₡7,490.00

<https://www.officedepot.co.cr/officedepotCR/en/search/?text>



₡995

Bolsa transparente grande de 57 l  
presentación de 9 unidades



₡2.950

Bolsa uso pesado 250 l presentación  
de 5 unidades

<https://cr.epaenlinea.com/bolsas-de-basura.html>

## ANEXO 5: Información de *software* Quickbooks, cotización y panel de navegación.

Cotización compra en línea.

### Simple Start

---

~~CRC101,691~~

**CRC50,845<sup>64</sup>** /yr

Save CRC50846/mo for 12 months

**Buy now**

**Start free trial**

- ✓ Track income & expenses
- ✓ Send custom invoices & quotes
- ✓ Connect your bank
- ✓ Track GST and VAT
- ✓ Insights & reports
- ✓ Progress invoicing
- ✓ For one user, plus your accountant