

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**"DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN  
E INVENTARIOS PARA MINIMIZAR LOS COSTOS  
LOGÍSTICOS EN LA VIDRIERÍA HERRERA.  
CAJAMARCA, 2022"**

Tesis para optar el título profesional de

**Ingeniero Industrial**

**Autores:**

Natalia Elvia Solon Chunqui  
Jhonn Gamer Villar Ocas

**Asesor:**

Ing. Roger Samuel Silva Abanto  
<https://orcid.org/0000-0002-2559-0268>

Cajamarca - Perú

**2022**

## JURADO EVALUADOR

|                           |                                   |          |
|---------------------------|-----------------------------------|----------|
| Jurado 1<br>Presidente(a) | Karla Rossemary Sisniegas Noriega | 46071719 |
|                           | Nombre y Apellidos                | Nº DNI   |

|          |                                 |          |
|----------|---------------------------------|----------|
| Jurado 2 | Katherine del Pilar Arana Arana | 46288832 |
|          | Nombre y Apellidos              | Nº DNI   |

|          |                      |          |
|----------|----------------------|----------|
| Jurado 2 | Viviana Rojas Gálvez | 46951927 |
|          | Nombre y Apellidos   | Nº DNI   |

## INFORME DE SIMILITUD

### DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN E INVENTARIOS PARA MINIMIZAR LOS COSTOS LOGÍSTICOS EN LA VIDRIERÍA HERRERA. CAJAMARCA, 2022

#### INFORME DE ORIGINALIDAD



#### FUENTES PRIMARIAS

|          |   |               |
|----------|---|---------------|
| <b>1</b> | <b>hdl.handle.net</b><br>Fuente de Internet   | <b>11%</b>    |
| <b>2</b> | <b>repositorio.upn.edu.pe</b><br>Fuente de Internet   | <b>4%</b>     |
| <b>3</b> | <b>Submitted to Universidad Privada del Norte</b><br>Trabajo del estudiante   | <b>1%</b>     |
| <b>4</b> | <b>Submitted to Universidad Cesar Vallejo</b><br>Trabajo del estudiante   | <b>&lt;1%</b> |
| <b>5</b> | <b>Submitted to Universidad Continental</b><br>Trabajo del estudiante   | <b>&lt;1%</b> |
| <b>6</b> | <b>repositorio.ucv.edu.pe</b><br>Fuente de Internet   | <b>&lt;1%</b> |
| <b>7</b> | <b>repositorio.usanpedro.edu.pe</b><br>Fuente de Internet   | <b>&lt;1%</b> |
| <b>8</b> | <b>Hilario Rodríguez Yazmin Jessika. "Manual de capacitación de 5 s's en la norma técnica de competencia laboral", TESIUNAM, 2008</b> | <b>&lt;1%</b> |

## DEDICATORIA

Primeramente; este proyecto lo dedico con todo mi corazón a Dios por brindarme la oportunidad y la fuerza necesaria para seguir creciendo día tras día, guiando cada paso que doy e iluminando mi mente en cada decisión que tomo. Pero sobre todo por darme mi mayor soporte que es el apoyo de mi madrecita Flor Chunqui Cachi. De la misma manera dedico este proyecto a mis hermanos y amigos que estuvieron alentándome durante el periodo de culminación de mi carrera profesional.

Natalia Solón

Esta tesis va dedicada especialmente a Dios y a mis padres quienes fueron las personas que me ofrecieron su apoyo inquebrantable en todo momento sin importar las circunstancias, así también por haberme forjado como una persona luchadora a nunca rendirme y poder cumplir mis objetivos. Del mismo modo a mis familiares y amigos que siempre estuvieron pendientes deseándome sus buenos deseos durante mi formación profesional.

Jhonn Villar

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios por guiarme y a mi madre, hermanos y demás familiares por tener fe en mí, los cuales siempre me brindaron apoyo e incentivación de nunca rendirme y seguir firme en este camino. A mis docentes por cada conocimiento brindado en mi formación profesional, a mis amigos por todo ese aliento y consejos de seguir formándome como persona y profesional ante la sociedad.

Natalia Solón

Doy gracias a Dios por proporcionarme los conocimientos y la fortaleza necesarios para cumplir mis objetivos, así como por guiarme en la dirección correcta. También doy gracias a mi familia por su apoyo constante, sus sabios consejos y su ejemplo de verdadero amor familiar. Por otra parte, doy las gracias a todos los que estuvieron a mi lado en todo momento, incluidos mis amigos y compañeros de clase que me ayudaron a hacer realidad este sueño.

Jhonn Villar

## Tabla de contenido

|   |           |
|---|-----------|
| <b>JURADO EVALUADOR.....</b>                            | <b>2</b>  |
| <b>INFORME DE SIMILITUD .....</b>                       | <b>3</b>  |
| <b>DEDICATORIA .....</b>                                | <b>4</b>  |
| <b>AGRADECIMIENTO.....</b>                              | <b>5</b>  |
| <b>Tabla de contenido .....</b>                         | <b>6</b>  |
| <b>Índice de tablas .....</b>                           | <b>8</b>  |
| <b>Índice de figuras.....</b>                           | <b>11</b> |
| <b>Índice de ecuaciones .....</b>                       | <b>13</b> |
| <b>Ecuación 1: Utilización de almacén 36.....</b>       | <b>13</b> |
| <b>Ecuación 3: Rotación de inventarios. 39.....</b>     | <b>13</b> |
| <b>Ecuación 5: Vejez de inventario 41 .....</b>         | <b>13</b> |
| <b>Ecuación 7: Costo de unidad despachada 44.....</b>   | <b>13</b> |
| <b>Ecuación 9: Cantidad económica de pedido 80.....</b> | <b>13</b> |
| <b>Ecuación 11: Stock de seguridad 89.....</b>          | <b>13</b> |
| <b>RESUMEN .....</b>                                    | <b>14</b> |
| <b>ABSTRACT .....</b>                                   | <b>15</b> |
| <b>CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN .....</b>                   | <b>16</b> |
| <b>1.1. Realidad Problemática.....</b>                  | <b>16</b> |
| <b>1.2. Formulación del problema. ....</b>              | <b>19</b> |
| <b>1.3. Objetivos. ....</b>                             | <b>19</b> |
| <b>1.4. Hipótesis.....</b>                              | <b>20</b> |
| <b>CAPÍTULO II. MÉTODO .....</b>                        | <b>21</b> |
| <b>2.1. Tipo de investigación.....</b>                  | <b>21</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>2.2. Población y muestra .....</b>   | <b>22</b>  |
| <b>2.3. Procedimiento.....</b>  | <b>25</b>  |
| <b>2.4. Matriz de Operacionalización de variables.Tabla 4 .....</b>                           | <b>26</b>  |
| <b>CAPÍTULO III. RESULTADOS .....</b>   | <b>28</b>  |
| <b>3.1. Diagnóstico actual de la empresa.....</b>   | <b>28</b>  |
| <b>3.2. Diagnóstico general del área de estudio. ....</b>                                     | <b>32</b>  |
| <b>3.3. Diagnóstico de la variable independiente (Gestión de almacén e inventarios). ....</b> | <b>34</b>  |
| <b>3.4. Diagnóstico de la variable dependiente (Costos Logísticos).....</b>                   | <b>42</b>  |
| <b>3.5. Resultados del Diagnóstico de las variables en estudio.....</b>                       | <b>46</b>  |
| <b>3.6. Diseño de la propuesta de mejora.....</b>   | <b>47</b>  |
| <b>3.7. Desarrollo de la propuesta de mejora.....</b>   | <b>47</b>  |
| <b>3.8. Implementación de gestión de almacenes.....</b>                                       | <b>49</b>  |
| <b>3.9. Diseño de mejora variable Gestión de almacén e inventarios.....</b>                   | <b>97</b>  |
| <b>3.10. Diseño de mejora de la variable Costos Logísticos. ....</b>                          | <b>102</b> |
| <b>3.11. Resultados de las variables con la Propuesta de Mejora.....</b>                      | <b>106</b> |
| <b>3.12. Matriz resultante antes y después de la Propuesta de Mejora.....</b>                 | <b>107</b> |
| <b>3.13. Resultado del análisis económico.....</b>  | <b>110</b> |
| <b>CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....</b>   | <b>117</b> |
| <b>4.1. DISCUSIÓN.....</b>  | <b>117</b> |
| <b>4.2. CONCLUSIONES.....</b>   | <b>119</b> |
| <b>Referencias .....</b>  | <b>121</b> |
| <b>Anexos.....</b>  | <b>123</b> |

## Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1</b> Técnica para Recolección de Datos .....   | 21 |
| <b>Tabla 2</b> Instrumentos para la Recolección de Datos .....   | 21 |
| <b>Tabla 3</b> Desarrollo del Procedimiento para el Diagnóstico .....                                      | 24 |
| <b>Tabla 4</b> Operacionalización de Variables .....   | 25 |
| <b>Tabla 5</b> Datos Generales de la Vidriería Herrera.....  | 27 |
| <b>Tabla 6</b> Lista de Proveedores de la Vidriería Herrera .....  | 28 |
| <b>Tabla 7</b> Lista de Clientes de la Vidriería Herrera .....   | 29 |
| <b>Tabla 8</b> Máquinas y Herramientas .....   | 30 |
| <b>Tabla 9</b> Distribución Actual de Áreas en la Vidriería Herrera .....                                  | 34 |
| <b>Tabla 10</b> Duración de Inventario Inicial .....   | 38 |
| <b>Tabla 11</b> Inventario Inicial y Final .....   | 38 |
| <b>Tabla 12</b> Diagnóstico de la Rotación de la Mercadería.....   | 39 |
| <b>Tabla 13</b> Nivel de Cumplimiento por Despacho .....   | 40 |
| <b>Tabla 14</b> Vejez de Inventario.....   | 41 |
| <b>Tabla 15</b> Costos de Almacenamiento de la Vidriería Herrera .....                                     | 43 |
| <b>Tabla 16</b> Gastos Operativos del Almacén de la Vidriería Herrera .....                                | 44 |
| <b>Tabla 17</b> Costo de Unidad Despachada .....   | 44 |
| <b>Tabla 18</b> Diagnóstico Costo de Almacenaje por Metro Cuadrado .....                                   | 45 |
| <b>Tabla 19</b> Resultados del Diagnóstico de las Variables Independiente y Dependiente .....              | 46 |
| <b>Tabla 20</b> Desarrollo de la Propuesta de Mejora en Almacén e Inventarios de la Vidriería Herrera..... | 48 |
| <b>Tabla 21</b> Nueva Redistribución de Áreas de la Vidriería Herrera .....                                | 50 |
| <b>Tabla 22</b> Formato de Evaluación de las 5S - Actual .....   | 52 |
| <b>Tabla 23</b> Ponderación de la Evaluación de las 5S .....   | 54 |
| <b>Tabla 24</b> Rango de Resultados .....  | 54 |
| <b>Tabla 25</b> Resultados Evaluación 5S Actual.....   | 54 |
| <b>Tabla 26</b> Criterios para Identificar Objetos Innecesarios .....                                      | 56 |
| <b>Tabla 27</b> Implementación de Seiri en la Vidriería Herrera.....                                       | 57 |



|  |     |
|--|-----|
| <b>Tabla 28</b> Implementación de Seiton en la Vidriería Herrera .....                                       | 58  |
| <b>Tabla 29</b> Plan de Limpieza en el Almacén de la Vidriería Herrera .....                                 | 59  |
| <b>Tabla 30</b> Formato de Lista de Chequeo de Limpieza del Área de Almacén de la Vidriería<br>Herrera ..... | 60  |
| <b>Tabla 31</b> Implementación de Seiso en la Vidriería Herrera.....   | 61  |
| <b>Tabla 32</b> Check List Cumplimiento de las 5S en la Vidriería Herrera .....                              | 62  |
| <b>Tabla 33</b> Resultado de la 5S Después de la Propuesta en la Vidriería Herrera .....                     | 63  |
| <b>Tabla 34</b> Implementación de Seiketsu en la Vidriería Herrera.....                                      | 64  |
| <b>Tabla 35</b> Plan de Capacitaciones a Realizar según el Área de Trabajo .....                             | 70  |
| <b>Tabla 36</b> Plan de Capacitaciones a Realizar según la Metodología.....                                  | 70  |
| <b>Tabla 37</b> Método FIFO .....  | 76  |
| <b>Tabla 38</b> Método LIFO .....  | 77  |
| <b>Tabla 39</b> Análisis ABC .....   | 78  |
| <b>Tabla 40</b> Tabla de Clasificación A .....   | 78  |
| <b>Tabla 41</b> Tabla de Clasificación B.....  | 79  |
| <b>Tabla 42</b> Tabla de Clasificación C.....  | 79  |
| <b>Tabla 43</b> Costo Total de Inventario Clasificación A antes de Aplicar el Modelo EOQ.....                | 81  |
| <b>Tabla 44</b> Costo Total de Inventario Clasificación tipo A con el Modelo EOQ.....                        | 82  |
| <b>Tabla 45</b> Resumen Costo Total de Inventario .....  | 83  |
| <b>Tabla 46</b> Reducción de Costos de Pedido y Almacenamiento .....   | 83  |
| <b>Tabla 47</b> Costo de Operación .....   | 84  |
| <b>Tabla 48</b> Costo de Impuesto a la Propiedad .....   | 85  |
| <b>Tabla 49</b> Costo de Almacenamiento.....   | 85  |
| <b>Tabla 50</b> Costo de Pedido .....  | 86  |
| <b>Tabla 51</b> Costo de Adquisición Artículos Clasificación A.....  | 86  |
| <b>Tabla 52</b> Costo de Mantenimiento por Artículo Clasificación A .....                                    | 87  |
| <b>Tabla 53</b> Aplicación EOQ en los Artículos de Clase A.....  | 91  |
| <b>Tabla 54</b> Duración de Inventario Inicial – Mejorado .....  | 99  |
| <b>Tabla 55</b> Cálculo de Rotación de Inventario – Mejorado.....  | 100 |
| <b>Tabla 56</b> Nivel de Cumplimiento por Despacho – Mejorado.....   | 101 |
| <b>Tabla 57</b> Vejez de Inventario – Mejorado .....   | 102 |
| <b>Tabla 58</b> Costo de Unidad Almacenada – Mejorado.....   | 103 |
| <b>Tabla 59</b> Costo de Unidad Despachada – Mejorado .....  | 104 |
| <b>Tabla 60</b> Costo de Almacenaje por Metro Cuadrado – Mejorado.....                                       | 105 |

|   |     |
|---|-----|
| <b>Tabla 61</b> Resultados con la propuesta de mejora de las variables independiente y dependiente..... | 106 |
| <b>Tabla 62</b> Matriz Resultante Antes y Después de la Propuesta de Mejora .....                       | 107 |
| <b>Tabla 63</b> Costos por Procedimientos .....   | 110 |
| <b>Tabla 64</b> Costos en Capacitaciones Semestrales .....  | 111 |
| <b>Tabla 65</b> Implementos .....   | 111 |
| <b>Tabla 66</b> Costo en Material de Registro (mensual) .....   | 112 |
| <b>Tabla 67</b> Costos en Cuidado a la Salud (anual) .....  | 112 |
| <b>Tabla 68</b> Costos en Higiene (mensual).....  | 112 |
| <b>Tabla 69</b> Costos en Botiquín (anual) .....  | 113 |
| <b>Tabla 70</b> Costo de Pintado (anual).....   | 113 |
| <b>Tabla 71</b> Costos por Incurrir en el Proceso.....  | 113 |
| <b>Tabla 72</b> Costos por no Incurrir en la Propuesta de Mejora .....                                  | 115 |
| <b>Tabla 73</b> Flujo Neto del Proyecto .....   | 116 |
| <b>Tabla 74</b> Indicadores de la Evaluación .....  | 116 |

## Índice de figuras

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura 1: Localización geográfica de la empresa .....</b>  | <b>27</b> |
| <b>Figura 2: Organigrama de la empresa vidriería Herrera.....</b>                                   | <b>28</b> |
| <b>Figura 3: Diagrama Ishikawa – Altos costos en almacén e inventarios.....</b>                     | <b>31</b> |
| <b>Figura 4: Distribución actual de áreas de la Vidriería HERRERA.....</b>                          | <b>35</b> |
| <b>Figura 5: Falta de orden .....</b>   | <b>36</b> |
| <b>Figura 6: Almacenamiento inadecuado.....</b>   | <b>36</b> |
| <b>Figura 7: Ingresos Neto Declarados ante SUNAT.....</b>   | <b>37</b> |
| <b>Figura 8: Vejez de inventario .....</b>  | <b>42</b> |
| <b>Figura 9: Métodos a utilizar para la propuesta de mejora.....</b>                                | <b>47</b> |
| <b>Figura 10: Diseño mejorado del almacén de la vidriera Herrera - Layout según método ABC.....</b> | <b>51</b> |
| <b>Figura 11: Resultados evaluación 5S actual.....</b>  | <b>55</b> |
| <b>Figura 12: Formato de tarjeta roja.....</b>  | <b>56</b> |
| <b>Figura 13: Modelo del Clasificador de Vidrios.....</b>   | <b>58</b> |
| <b>Figura 14: Gráfico Radar de auditoría de las 5S.....</b>   | <b>63</b> |
| <b>Figura 15: Significado general de los colores de seguridad .....</b>                             | <b>66</b> |
| <b>Figura 16: Señales de Seguridad .....</b>  | <b>66</b> |
| <b>Figura 17: Riesgo Eléctrico.....</b>   | <b>67</b> |
| <b>Figura 18: Extintor .....</b>  | <b>67</b> |
| <b>Figura 19: Salida de emergencia .....</b>  | <b>67</b> |
| <b>Figura 20: Diseño de plano de evacuación y señalización de la vidriería Herrera.....</b>         | <b>68</b> |
| <b>Figura 21: Tema de Charlas Motivacionales. ....</b>  | <b>69</b> |
| <b>Figura 22: Charlas.....</b>  | <b>70</b> |

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Figura 23: Capacitación.....</b>   | <b>71</b> |
| <b>Figura 24: Evaluaciones.....</b>   | <b>71</b> |
| <b>Figura 25: Diseño del inventario existencial de productos de la vidrieria Herrera año 2022 .....</b>             | <b>72</b> |
| <b>Figura 26: Diseño de salida y entrada del inventario de los productos de la vidrieria Herrera año 2022.....</b>  | <b>72</b> |
| <b>Figura 27: Diseño de alerta de falta de Stock existencial de productos de la vidrieria Herrera año 2022.....</b> | <b>73</b> |
| <b>Figura 28: Diseño advertencia de termino del Stock minimo de productos de la vidrieria Herrera año 2022.....</b> | <b>74</b> |
| <b>Figura 29: Diseño aviso de sobre Stock del inventario de productos de la vidrieria Herrera año 2022.....</b>     | <b>74</b> |
| <b>Figura 30: Diagrama Pareto ABC .....</b>   | <b>80</b> |
| <b>Figura 31: Modelo tarjeta Kanban .....</b>   | <b>94</b> |
| <b>Figura 32: Pizarra Kanban.....</b>   | <b>94</b> |
| <b>Figura 33: Semáforo Kanban .....</b>   | <b>95</b> |
| <b>Figura 34: Tablero kanban tipo semáforo.....</b>   | <b>95</b> |
| <b>Figura 35: Diseño del sistema Kanban para la vidriería Herrera .....</b>   | <b>96</b> |
| <b>Figura 36: Tarjetas Kanban para las tareas a realizar de la Vidriería Herrera.....</b>                           | <b>96</b> |
| <b>Figura 37: Diseño mejorado del almacén de la vidriera Herrera .....</b>  | <b>97</b> |

## Índice de ecuaciones

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Ecuación 1: Utilización de almacén .....</b>                | <b>36</b> |
| <b>Ecuación 2: Duración de inventario inicial .....</b>        | <b>38</b> |
| <b>Ecuación 3: Rotación de inventarios.....</b>                | <b>39</b> |
| <b>Ecuación 4: Nivel de cumplimiento por despacho.....</b>     | <b>40</b> |
| <b>Ecuación 5: Vejez de inventario .....</b>                   | <b>41</b> |
| <b>Ecuación 6: Costo de unidad almacenada.....</b>             | <b>43</b> |
| <b>Ecuación 7: Costo de unidad despachada .....</b>            | <b>44</b> |
| <b>Ecuación 8: Costo de almacenaje por metro cuadrado.....</b> | <b>45</b> |
| <b>Ecuación 9: Cantidad económica de pedido.....</b>           | <b>80</b> |
| <b>Ecuación 10: Número esperado de órdenes .....</b>           | <b>88</b> |
| <b>Ecuación 11: Stock de seguridad.....</b>                    | <b>89</b> |
| <b>Ecuación 12: Punto de reorden .....</b>                     | <b>90</b> |

## RESUMEN

El estudio se llevó a cabo en el sector de la logística con el objetivo principal de diseñar un sistema de almacén e inventario para reducir los gastos logísticos en Vidriera Herrera. Para determinar las causas de los sobrecostos, en primer lugar, se realizó un diagnóstico del actual sistema logístico y de aprovisionamiento de materiales. Se utilizó un diagrama de Ishikawa, una encuesta y una entrevista para identificar el problema que tiene la empresa. Con la ayuda de algunas herramientas de la Ingeniería Industrial, como el método de distribución y diseño Layout, la aplicación de las 5S, la implantación de un sistema de control de inventarios, la ejecución del método FIFO y LIFO, la metodología ABC y, por último, el modelo EOQ, se puso en marcha una propuesta de mejora basada en el análisis realizado.

Del mismo modo, la factibilidad de la propuesta fue confirmada a través del análisis económico utilizando la metodología costo-beneficio, arrojando resultados como un Valor Presente Neto (VPN)  $>0$ , resultando en una rentabilidad de 51,340.26 soles en un periodo de 5 años, una Tasa Interna de Retorno (TIR) que es 101% superior a la tasa COK con un valor de 9%, y un Índice de Rentabilidad (IR) de 2.80 soles, lo que indica que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de 1.80 soles. Fue factible examinar y llegar a la conclusión de que la ejecución de la propuesta soluciona el problema de la Cristalería Herrera al reunir estas métricas financieras.

**Palabras clave:** Almacén, logística, Layout, sistema de control de inventario, análisis económico

## ABSTRACT

The study was carried out in the logistics sector with the main objective of designing a warehouse and inventory system to reduce logistics costs at Vidriera Herrera. To determine the causes of cost overruns, first of all, a diagnosis of the current logistics and material procurement system was carried out. An Ishikawa diagram, a survey and an interview were used to identify the company's problem. With the help of some Industrial Engineering tools, such as the Layout distribution and design method, the application of the 5S, the implementation of an inventory control system, the execution of the FIFO and LIFO method, the ABC methodology and, finally, the EOQ model, an improvement proposal was implemented based on the analysis carried out.

Similarly, the feasibility of the proposal was confirmed through the economic analysis using the cost-benefit methodology, yielding results such as a Net Present Value (NPV)  $>0$ , resulting in a profitability of 51,340.26 soles in a period of 5 years, an Internal Rate of Return (IRR) that is 101% higher than the COK rate with a value of 9%, and a Profitability Index (IR) of 2.80 soles, which indicates that for each sol invested a profit of 1.80 soles is obtained. It was feasible to examine and conclude that the implementation of the proposal solves the problem of the Herrera Glassworks by meeting these financial metrics.

**Keywords:** Warehouse, logistics, Layout, inventory control system, economic analysis

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática.

A nivel mundial, todo lo referente con costos logísticos determinan la competitividad de los países al momento de hacer negocios, en la actualidad los continentes más competitivos en lo referente al tema de logística por su capacidad de controlar y manejar los costos logísticos, son Norte América, Europa y Asia. Según (Hurtado, 2018). La complejidad de los procesos de comercialización ha aumentado como consecuencia de la globalización y el paso de nuevos mercados internacionales, por ello, para permanecer en el mercado y mantener siempre un alto nivel de competitividad basado y centrado en una gestión logística eficaz y eficiente y por lo tanto la eficiencia en los costes de almacén e inventario y la capacidad de lograr la satisfacción del cliente a través de los productos ofrecidos, hacemos hincapié en que esta es la clave del éxito empresarial. Por consecuencia, las empresas deben mejorar constantemente su gestión logística.

Por ello, la gestión logística es crucial, hasta el punto de que influye en la competitividad de precios de un país con respecto a otro. Los costos logísticos, según (Hernández R. , 2008), están asociados a la operación de los sistemas logísticos que forman parte de la cadena de suministro de cada empresa. Estos costos varían dependiendo de la mercancía, las rutas de distribución, las características del cliente, y notablemente el tipo y tamaño del almacén dentro de la misma empresa. Según (Álvarez, 2015), el almacén de una empresa destina el 50% de sus gastos logísticos a la preparación o selección de pedidos, el 20% al almacenamiento, el 15% a la recepción y el 15% a la expedición. El almacenamiento es el elemento del sistema logístico de la empresa que alberga artículos (materias primas, componentes, productos en curso y productos acabados).

En la actualidad, el entorno del almacén es uno de los que ha recibido relativamente poca atención por parte de las distintas empresas, a pesar de ser un factor crucial para alcanzar los objetivos de una organización. (Escudero, 2015). Explica que el objetivo principal de la gestión de almacenes es garantizar el suministro constante y rápido de materias primas y herramientas de producción. También describe la función logística del proceso de distribución que se encarga de recibir, almacenar y movilizar las mercancías



dentro de un almacén antes de ser distribuidas a los clientes en forma de productos terminados o materias primas. La gestión de almacenes, según (Flamarique, 2018), implica proteger cada producto desde su punto de origen hasta que llega al cliente, por lo que es necesario identificar la ubicación y distinguir entre las propiedades de los artículos que se encuentran en un almacén. Coincidimos en que comprender el fundamento de la estructura de gestión de almacenes es esencial, ya que sirve de apoyo a los inventarios y las existencias.

Las diversas necesidades repercuten en la demanda de bienes y servicios en los distintos sectores. Es fundamental comprender cómo afecta la agilidad de inventario a la demanda de bienes y servicios, ya que los gustos de los clientes cambian con mayor frecuencia en la actualidad, lo que obliga a las empresas a intentar reforzar siempre su oferta de valor para competir con mayor eficacia en el mercado. Según (Vidal, 2017), "En este contexto, la gestión de inventarios asume protagonismo por ser un componente clave del sistema de abastecimiento y del desarrollo de productos o servicios que permite cumplir con el objetivo principal de satisfacer las necesidades de los clientes, convirtiéndose en una de las actividades determinantes del éxito de cualquier organización." Aunque se reconoce que el mantenimiento de inventarios tiene un coste, su utilización puede reducir indirectamente los costes de otras actividades desarrolladas a lo largo de la cadena y puede ayudar a una organización a ahorrar dinero.

Por otro lado, los altos costos logísticos tienen un impacto en las exportaciones peruanas, en reciente estudio del (BANCO MUNDIAL, 2020), indica que en el Perú existen diversas empresas, donde sus costos logísticos superan más de la mitad del propio precio de los productos, con valores que sobrepasan, encareciendo el producto sin importar cuál sea su destino final; para explicar y aclarar las causas de ello, toma como referencia al índice de desempeño logístico en el Perú, el cual retrocedido y hoy se encuentra posicionado en el puesto 108, por falta de infraestructura en el país. Para poner esto en perspectiva, a la luz del hecho de que los gastos logísticos tienen un impacto significativo en el costo final del producto, reconocemos la importancia de evaluarlos y reducirlos.

El objetivo del estudio de (Sánchez & Castro, 2020) a la cual tituló “DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN E INVENTARIOS PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA GOBA GROUP EIRL.CAJAMARCA, 2020”, fue examinar el control de almacenes e inventarios y disminuir los gastos operativos de la empresa. La investigación se enfocó principalmente en el manejo de inventario, identificando el proceso de control interno del almacén, sus registros de los libros contables y en el sistema de almacenamiento, para poder concluir y determinar las mejoras y herramientas requeridas para una eficiente y eficaz de las operaciones logísticas. Como problemas, se obtuvo que la distribución de almacén y el control de inventario es inexistente. En los resultados se evidenció que existe un control y manejo deficiente de inventario de mercancías, por lo que esto sería problemática presentada para la empresa. Sin embargo, desarrollaron un sistema de gestión de almacenes e inventarios para ahorrar gastos operativos, con el apoyo de una tecnología eficaz, y consiguieron sobrevivir.

Para tener un fuerte control logístico en una empresa, regular el nivel de inventario y obtener las mercancías necesarias, con el objetivo de minimizar los gastos logísticos, hoy en día es crucial llevar a cabo una gestión eficaz de almacenes e inventarios. Por ello, la gestión de almacenes e inventarios es una cuestión crucial en todas las empresas. El éxito de una empresa depende de una gestión eficaz a lo largo de toda la cadena logística, ya que los inventarios pueden representar hasta el 75% del capital de una empresa.

La Vidriera Herrera es una empresa con proyectos en toda la ciudad de Cajamarca. Está ubicada en la Av. Tahuantinsuyo #479 y se dedica a la venta e instalación de diversos tipos de vidrios, así como trabajos de acabados en vidrieras curvex, muebles de farmacias, fachadas de muros cortina, acabados de cielos rasos, etc. Se reconoció que el área de almacén es donde se generan grandes gastos, lo cual no es muy agradable para la empresa, por lo que es prioritario realizar una investigación en esa área. Por el momento, carece de un sistema logístico eficaz para el correcto crecimiento de sus actividades.

Se detectaron numerosos problemas en el área de almacén, entre ellos: formación inadecuada de los trabajadores, desorden en el lugar de trabajo, mala distribución de los productos, uso ineficaz del espacio de almacén, mala gestión del control de inventarios, mala selección de proveedores, planificación insuficiente de las compras y, en consecuencia, costes logísticos elevados. Para cambiar esta situación, aplicaremos métodos procedentes de la ingeniería industrial y la logística, como el enfoque Layout para lograr una asignación adecuada de las zonas de trabajo, la implantación de las 5S para mantener continuamente el orden y la limpieza a medida que avanzan las actividades. Con la implantación de un sistema de control de inventarios, controlaremos mejor las entradas y salidas de productos y podremos planificar las existencias en el almacén. El sistema ABC también será muy útil para clasificar correctamente los materiales en función de su uso previsto y, por último, el modelo EOQ, que ayudará a reducir los costes generales de fabricación. Para reducir los gastos logísticos en Vidriería Herrera, es crucial aplicar las herramientas y enfoques sugeridos en este estudio.

## **1.2. Formulación del problema.**

¿En qué medida contribuirá el diseño de un sistema de gestión de almacén e inventarios de la Vidriería Herrera Cajamarca a reducir los costos logísticos?

## **1.3. Objetivos.**

### **1.3.1. Objetivo general.**

Diseñar un sistema de gestión de almacenes e inventarios para minimizar los costos logísticos en la Vidriería Herrera. Cajamarca, 2022.

### **1.3.2. Objetivos específicos:**

- Realizar una evaluación de las actuales prácticas de gestión de almacenes e inventarios y costos logísticos de la Vidriera Herrera. Cajamarca 2022.
- Diseñar un sistema de control de inventarios y gestión de almacén para la Vidriería Herrera. Cajamarca, 2022.
- Analizar los costos incurridos una vez diseñado el sistema de gestión de almacén e inventarios de la Vidriería Herrera.
- Evaluar la viabilidad del diseño de gestión e inventarios en la Vidriería Herrera, hacer un análisis costo-beneficio de la situación.

### **1.4. Hipótesis.**

En la vidriería Herrera, es posible que el diseño de un sistema de gestión de almacén e inventarios pueda minimizar los costos logísticos.

## CAPÍTULO II. MÉTODO

### 2.1. Tipo de investigación.

#### 2.1.1. Según su propósito.

**Investigación Aplicada** – De acuerdo con (Lozada, 2014), la investigación aplicada tiene como objetivo proporcionar información que pueda ser aplicada inmediatamente a los problemas que enfrenta la sociedad o la economía. Nos concentraremos en resolver el problema de la Vidriería Herrera con la gestión insuficiente de almacenes e inventarios en el siguiente estudio, que se basa básicamente en todos los resultados técnicos dentro de la investigación básica que se ocupa de los procesos entre la teoría y el producto.

#### 2.1.2. Según su enfoque.

**Investigación Cuantitativa** – En la investigación cuantitativa se analiza una cantidad significativa de datos. También investiga factores cuantitativos, como variables numéricas y estadísticas, con el objetivo principal de proyectar los resultados de la muestra a la población. Cuando se conectan con otros mediante correlaciones, regresiones o pruebas de hipótesis, se pone de manifiesto toda su significación. (Rus Arias, 2021) afirma. Para el presente estudio se examinan los indicadores de almacén e inventario mediante técnicas de medición.

#### 2.1.3. Según el diseño.

**Pre-Experimental** - El diseño de investigación pre-experimental, como lo plantea, (Hernández R. , 2014), manipula las variables de estudio de un grupo demográfico cuyo grado de control es bajo. Donde produce una estrategia práctica para resolver el tema de investigación. En el presente estudio, se ajustó la variable independiente de un sistema de gestión de almacenes e inventarios para reducir la variable dependiente, que es el costo de la logística.

#### 2.1.4. Según el alcance.

**Transversal Descriptiva** – Respecto a (Coll Morales, 2020). El objetivo principal de esta tesis es examinar la relación entre los costes logísticos de una empresa y su sistema de gestión de almacenes e inventarios. Un estudio transversal es un tipo de investigación observacional en el que se eligen una serie de variables y se aplican a una población muestral concreta a lo largo de un periodo de tiempo determinado.

## 2.2. Población y muestra

### 2.2.1. Población.

Todos los procesos que tienen lugar en la zona de almacén de la Vidriería Herrera constituyen la población del estudio que sigue.

### 2.2.2. Muestra.

El sistema de almacenamiento e inventario de la empresa Vidriería Herrera sirve de ejemplo para la tesis.

### 2.2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos.

#### Técnicas e instrumentos

**Tabla 1**

*Técnica para Recolección de Datos*

| Método       | Fuente   | Técnica             |
|--------------|----------|---------------------|
| Cuantitativo | Primaria | Encuesta            |
| Observación  | Primaria | Evaluación de datos |
| Cualitativo  | Primaria | Entrevista          |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 2**

*Instrumentos para la Recolección de Datos*

| TÉCNICA    | JUSTIFICACIÓN  | INSTRUMENTOS       | APLICADO   |
|------------|--|--------------------|--|
| ENTREVISTA | Determina el estado actual del sistema de almacén e inventarios en la que se encuentra la gestión logística de la Vidriería Herrera. Así también nos brindara información exacta de los problemas de sobre costo dentro de la misma. | Guía de entrevista | Aplicado al director general de la vidriería Herrera, así también al encargado de la gestión de las operaciones logísticas dentro del almacén. |

|                               |   |                                  |  |
|-------------------------------|---|----------------------------------|--|
| <b>ANÁLISIS DE DOCUMENTOS</b> | Nos permitió reconocer las áreas cruciales con respecto a la obtención de los datos esenciales para cumplir con la base de datos, así como identificar y evaluar las operaciones logísticas dentro del almacén e inventario de la Vidriera Herrera. | Análisis de fichas de documentos | Registros, mercancías y una lista de materiales del almacén de la Cristalería Herrera. |
| <b>OBSERVACIÓN DIRECTA</b>    | Ayudó a examinar y contabilizar la información del área del almacén e inventarios, teniendo un control más preciso y exacto de los posibles problemas en dicha área de la Vidriería Herrera   | Guía de observación              | Dentro de la zona de almacenamiento e inventario de la Vidriería Herrera.              |
| <b>ENCUESTA</b>               | Facilita obtener y recopilar la información de la empresa en el área del almacén e inventarios, además fue de gran importancia para la toma de datos.   | Ficha de encuesta                | Personal involucrado dentro del área del almacén                                       |

Fuente: Elaboración propia

### 2.2.3.1 . Entrevista.

**Objetivo:** El objetivo principal de este planteamiento es determinar el estado actual del sistema de gestión logística y de inventario del almacén de Vidriería Herrera. Además, nos proporcionará detalles precisos sobre las dificultades actuales del área con los sobrecostos.

#### **Procedimiento**

**Elaboración de la entrevista.** Con el fin de recabar datos para el desarrollo del tema que se va a examinar, el investigador se coordina con antelación antes de realizar la entrevista:

#### **Secuencia de la entrevista**

- ✓ Presentar una solicitud a la empresa para que apruebe la realización de la entrevista.
- ✓ Coordinar la fecha y el lugar de la entrevista con los responsables del almacén.
- ✓ La entrevista tuvo una duración de 30min, esta se realizó dentro de las instalaciones del área del almacén.
- ✓ Además, documentamos todo lo necesario para respaldar la información facilitada por el responsable del área de almacén con el uso de una cámara fotográfica.

### 2.2.3.2. Análisis de documentos

**Objetivo:** Analizar hechos y datos a la luz de la realidad problemática que muestran los informes del área de almacén.

#### **Procedimiento**

##### **Secuencia de análisis de documentos**

- ✓ Revisión a todos los documentos anexados por parte de la Vidriería Herrera.
- ✓ Solicitud de los reportes de almacén para calcular los indicadores del mismo.
- ✓ Organización de manera detallada de los datos más relevantes para el estudio, mediante los programas informáticos de Microsoft Word y Excel

### 2.2.3.3. Observación directa

**Objetivo:** Recolectar la información de entradas y salidas de diferentes tipos de artículos del almacén y las condiciones actuales del área de logística e inventarios.

#### **Procedimiento**

- La aplicación de la guía de observación directa se coordinó con el gerente general.
- Se dio a conocer el propósito de la visita al encargado del área de almacén.
- Se reconocieron y anotaron los procedimientos de almacenaje de la Vidriería Herrera.
- Se anotaron los tiempos de las actividades realizadas en el área de almacén para analizarlas y obtener datos que ayudaran al avance del estudio.

### 2.2.3.4. Encuesta

**Objetivo:** Diagnosticar la administración del almacén, identificando las fallas en el área a cargo del personal encargado con base en su experiencia, así como la entrada y salida de mercancías del almacén de Vidriería Herrera.

#### **Procedimiento**

- ✓ Realización de la encuesta conformada por 16 preguntas por parte de los investigadores con un tiempo de duración de 25min.
- ✓ Se encuestará a todos los empleados que trabajen en el almacén.
- ✓ Los resultados se guardarán para posteriores investigaciones.



## 2.3. Procedimiento.

### 2.3.1 Desarrollo del procedimiento a seguir para el diagnóstico.

**Tabla 3**

*Desarrollo del Procedimiento para el Diagnóstico*

| INDICADOR                              | MÉTODO/TÉCNICA             | INSTRUMENTO           |
|--|----------------------------|-----------------------|
| Utilización de almacén                 | Layout                     | AutoCAD               |
| Duración de inventario inicial         | Revisión periódica         | Check list            |
| Rotación de inventarios                | Control de inventario, ABC | Declaración de ventas |
| Nivel de cumplimiento por despacho     | ABC, 5S                    | Check list            |
| Vejez de inventario                    | 5S, FIFO y LIFO            | Estudio de ventas     |
| Costo de unidad almacenada             | 5S, ABC, EOQ               | Check list            |
| Costo de unidad despachada             | Control de inventario, EOQ | Estado de resultados  |
| Costo de almacenaje por metro cuadrado | ABC, Layout, 5S, EOQ       | Estudio de ventas     |

Fuente: Elaboración propia

## 2.4. Matriz de Operacionalización de variables.

**Tabla 4**

*Operacionalización de Variables*

| VARIABLE   | DEFINICIÓN CONCEPTUAL   | DIMENSIONES                        | INDICADORES   |
|--|---|------------------------------------|---|
| <b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b><br><b>GESTIÓN DE ALMACÉN E INVENTARIOS</b> | Para mejorar las operaciones logísticas de su organización, todo administrador y/o directivo de una empresa debe conocer y saber manejar el control de inventarios y la gestión de almacenes. (ESAN BUSINESS, 2016) | Utilización de almacén             | $\text{Volumen almacenado} = \frac{\text{volumen utilizado}}{\text{volumen disponible}} \times 100\%$   |
|  |   | Duración de Inventario inicial     | $\text{Duración de inventario} = \frac{\text{inventario final}}{\text{ventas promedio}} \times 30 \text{ días}$                                       |
|  |   | Rotación de inventarios            | $\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{ventas acumuladas}}{\text{inventario promedio}}$   |
|  |   | Nivel de cumplimiento por despacho | $\text{Nivel de cumplimiento} = \frac{\# \text{ de pedidos entregados a tiempo}}{\# \text{ de pedidos solicitados}} \times 100\%$                     |
|  |   | Vejez de inventario                | $\text{Vejez de inventario} = \frac{\text{unid. dañadas} + \text{vencidas} + \text{obsoletas}}{\text{unidades dispobles en inventario}} \times 100\%$ |

---



---

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <b>VARIABLE DEPENDIENTE<br/>COSTOS LOGÍSTICOS</b> | <p>Para Altez (2017), los gastos vinculados a las tareas de la empresa que regulan y gestionan los movimientos de materiales y los flujos de información relacionados se denominan colectivamente <b>costes logísticos</b>.</p> | <b>Costo de Unidad Almacenada</b>             | $\text{Costo de unidad almacenada} = \frac{\text{costo de almacenamiento}}{\# \text{ de unidades almacenadas}}$    |
|   |   | <b>Costo de Unidad despachada</b>             | $\text{Costo de unidad despachada} = \frac{\text{costo total operativo}}{\text{total unidades despachadas}}$       |
|   |   | <b>Costo de Almacenaje por metro cuadrado</b> | $\text{Costo de almacenaje m}^2 = \frac{\text{costo total operativo de almacén}}{\text{total de área almacenada}}$ |

---

Fuente: Elaboración propia

## CAPÍTULO III. RESULTADOS

### 3.1. Diagnóstico actual de la empresa.

#### 3.1.1 Presentación de la empresa.

Tabla 5

*Datos Generales de la Vidriería Herrera*

| DATOS DE LA EMPRESA         |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Razón social:</b>        | Vidriería Herrera  |
| <b>RUC:</b>                 | 10425466564  |
| <b>Domicilio:</b>           | Av. Tahuantinsuyo N° 579                                 |
| <b>Titular:</b>             | Herrera Crisóstomo Pablo                                 |
| <b>Actividad económica:</b> | Venta de productos de vidrio en comercios especializados |

Fuente: Vidriería Herrera



**Figura 1:** Localización geográfica de la empresa

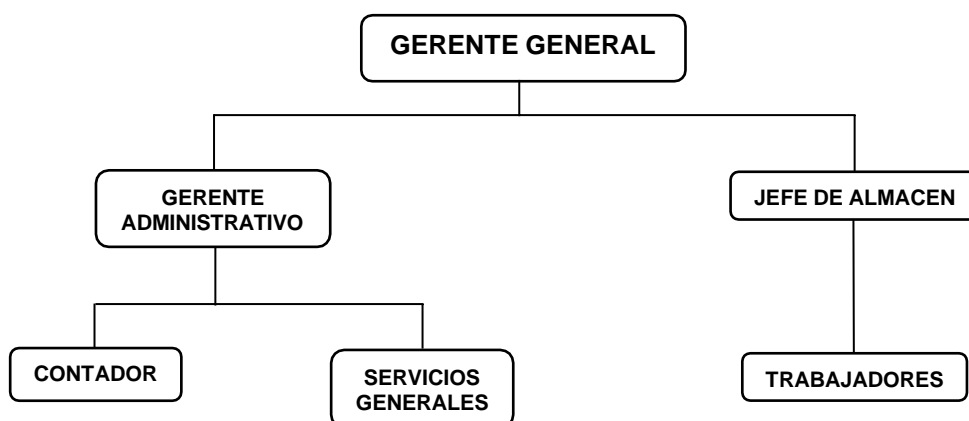
Fuente: Google Maps

#### 3.1.2 Reseña histórica.

Dedicada a la venta, producción e instalación de: andamios para tiendas, vidrios curvex, muebles para farmacias, mamparas de vidrio templado, acabados para techos, fachada muro cortina, etc., Vidriera Herrera es una empresa cajamarquina con más de cinco años de experiencia a nivel nacional. Desde entonces, la empresa ha expandido sus actividades comerciales fuera de sus fronteras, donde sus productos se distribuyen por todo el departamento de Cajamarca gracias a la calidad estética y a su amplia gama de productos de vidrio. Actualmente, la demanda de pedidos de sus clientes va en aumento. Por otro lado, su

objetivo para la empresa es mantener una posición fuerte y un liderazgo comercial, superando al mismo tiempo las expectativas de los clientes en cuanto a calidad y servicio al cliente, todo ello con un alto nivel de responsabilidad social y comercial. En la actualidad, la empresa tiene que hacer frente a elevados costes de inventario en su almacén, situado en Av: Tahuantinsuyo # 579. Para hacer frente a este problema, se ha presentado un diseño de almacén y un sistema de gestión de inventarios alternativos, con el único objetivo de reducir los costes de inventario y permitir a la empresa mantener una mayor rentabilidad en un mercado altamente competitivo.

### 3.1.3 Estructura Orgánica de la Vidriería Herrera.



**Figura 2:** Organigrama de la empresa vidriería Herrera

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.4 Proveedores

**Tabla 6**

*Lista de Proveedores de la Vidriería Herrera*

| PROVEEDOR                           | CONTACTO  | DIRECCIÓN   |
|-------------------------------------|---|---|
| ASIA IMPACTO                        | Tel: (01)6874107<br>Email: Ventas@asiaimpacto.com | Av. Manco Cápac 1034-1036,<br>La Victoria, Lima                         |
| HDP CONTRATISTAS<br>GENERALES S.A.C | Tel: (51-1)611-0000<br>Email: ventas@hpdglass.com | Calle Arquímedes Mza. B1 LT.<br>15 URB. La Campiña,<br>Chorrillos, Lima |
| CÁNOVAS S.A.C                       | Tel: (01)2030909<br>Inf: www.canovas.pe           | Av. Los Conquistadores N°<br>638 Int. 201 San Isidro – Lima             |

|  |   |   |
|--|---|---|
| CORPORACIÓN INDUSTRIAS<br>ZANDER S.A.C<br>PERFILES & PROYECTOS<br>METALICOS E.I.R. L | Email: corporacionindustrial<br>zandersac@gmail.com<br>Tel: (044)248750 | Jr. Prolongación Luna Pizarro<br>N° 1373, La victoria, Lima<br>Mariano Melgar 440 – Sto<br>Dominguito, Trujillo, La<br>Libertad |
| CORPORACIÓN CRISTALUM<br>S.A.C   | Tel: 528-3076<br>Email: auxiliar@corporacion<br>Cristalum.com.pe        | Jr. Rio Paucartambo Mz. CH1<br>Lote 20 Urb. Villa Norte, Los<br>Olivos  |

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.5 Clientes.

**Tabla 7**

*Lista de Clientes de la Vidriería Herrera*

| <b>CLIENTES POTENCIALES</b>                |
|--|
| Personas naturales                         |
| Empresas privadas                          |
| Instituciones del estado                   |
| Público en general                         |
| Municipalidad distrital Los Baños del Inca |
| Municipalidad distrital San Juan           |
| Complejo turístico Baños del Inca          |

Fuente: Elaboración propia

### 3.1.6 Herramientas Máquinas y equipos

La Vidriería Herrera cuenta con diferente tipo de herramientas para realizar diversos trabajos especialmente aquellas que son muy utilizadas en el rubro de vidriería, así también hacen el uso de máquinas el cual ayudan al cumplimiento de una variedad de pedidos realizados por los distintos clientes por todos los puntos de la ciudad. Es importante contar con herramientas de una buena calidad o requerir aquellas de marcas reconocidas el cual ayuden al perfecto desarrollo de las actividades por parte de los operarios, así evitar retrasos o inconvenientes dentro del trabajo.

La Tabla 8 muestra una descripción general de las máquinas y equipos utilizados dentro de la Vidriería Herrera incluida las especificaciones técnicas de cada uno de ellas.

**Tabla 8**

*Máquinas y Herramientas*

| <b>Herramientas</b>       | <b>Uso</b>  | <b>Especificaciones Técnicas</b>   | <b>Ilustración</b>  |
|---------------------------|---|--|---|
| Cortador de vidrio manual | Producto para cortes de vidrio, gracias a sus hojas de corte.                         | Cortadora de vidrio<br>Material: Metal<br>Marca: Truper<br>Modelo: CV-5X               |    |
| Ventosa                   | Para la instalación y manipulación de cerámicas, vidrios o cualquier superficie plana | Material: Aluminio<br>Marca: Rubi<br>Resistencia: 80 Kg<br>Medida: 120 mm              |    |
| Wincha                    | Realizar medidas en interiores y exteriores.  | Marca: Stanley<br>Tipo de medidas: Varios<br>Alcance: 5 m                              |    |
| Taladro percutor          | Es ideal para la perforación de distintas superficies.                                | Modelo: SBD715C2K-K2<br>Velocidad: 1900 rpm<br>Marca: Stanley<br>Velocidades: Variable |   |
| Taladro Eléctrico         | Utilizar el sistema de rotación y percusión según el material a perforar              | Modelo: TH-ID 550/1E KIT<br>Material: Metal/Plástico<br>Potencia: 550W                 |  |
| Cortadora de aluminio     | Máquina ideal para cortar perfiles de aluminio de distintos diámetros                 | Modelo: 9522-1<br>Marca: ANJIESHUN<br>Potencia: 1850W<br>Velocidad: 3900r/min          |  |
| Mesa de corte manual      | Mesa para realizar cortes de vidrios  | Mesa de corte para vidrios<br>Superficie: 1.9 X 2.6                                    |  |

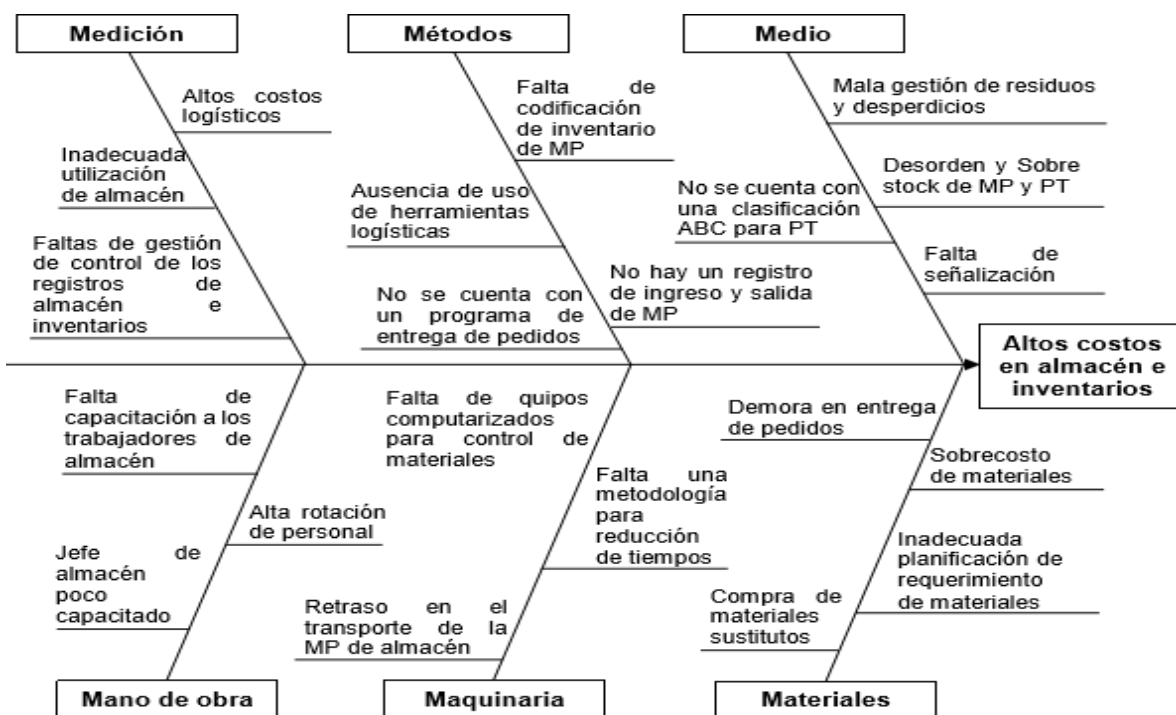
Fuente: Elaboración propia

### 3.2. Diagnóstico general del área de estudio.

El estudio se llevará a cabo en el área de almacén e inventarios de la empresa Vidriera Herrera, ya que, a pesar de operar en el mercado desde hace más de cinco años, este negocio sólo muestra las tareas de compras y almacenamiento, las cuales son manejadas por el gerente y el personal que ahí labora, dando lugar a un caos organizativo como resultado de una distribución inadecuada de funciones y áreas. Los numerosos problemas se deben sobre todo a la gestión de las adquisiciones, el almacenamiento y la expedición, así como a la incapacidad de seguir, regular y organizar los artículos en movimiento. Además, el personal de la región carece de experiencia y formación, lo que hace perder tiempo y resulta muy incómodo para los trabajadores.

#### 3.2.1 Diagrama actual causa efecto – Ishikawa de altos costos de almacén e inventarios.

Tras determinar las posibles causas de los elevados gastos logísticos de almacén e inventario, se elaboró un diagrama de causas y efectos utilizando el método Ishikawa.



**Figura 3:** Diagrama Ishikawa – Altos costos en almacén e inventarios

Fuente: Elaboración propia



Tras crear el diagrama de Ishikawa, fue posible identificar el principal problema en el cual está inmerso la Vidriería Herrera la cual fue identificada como altos costos en almacén e inventarios, así también se puede identificar algunas principales categorías de las causas como son: medición, métodos, medio, mano de obra, maquinaria y materiales, por consecuencia mencionaremos algunas causas originadas por el problema principal las cuales son: sobrecostos en materiales, demora en entrega de productos, inexistencia capacitación a trabajadores, elevada rotación del personal, falta señalización, no se cuenta con clasificación ABC, falta de codificación de inventario, altos costos logísticos, inadecuada utilización de almacén, ausencia de uso de herramientas logísticas, etc.

### **Diagrama de Ishikawa del área de almacén e inventarios.**

La siguiente lista de problemas se descubrió durante el diagnóstico en la zona del almacén, como se muestra en la Figura 3:

**a) Medio.**

La distribución de los artículos y materiales almacenados es deficiente.

Así mismo no cuenta con un sistema de medición del nivel de stop tanto de entrada como de salida. Por último, se evidencia la falta de señalización del área.

**b) Materiales.**

Se descubrió que la empresa no tenía una lista completa de sus proveedores, y la escasez de suministros provocaba retrasos en el envío de los pedidos, lo que disparaba los costes de almacenamiento.

**c) Métodos.**

Las entregas se efectuaron más tarde de lo previsto debido a la falta de registros de inventario de los materiales y mercancías que llegaban y salían y a la utilización de herramientas logísticas.

**d) Maquinaria.**

La ausencia de un sistema informático para la recogida y el tratamiento de la información de la organización obliga a la empresa a operar manualmente, lo que supone una pérdida de tiempo y da lugar a errores en las cantidades de artículos que deben suministrarse.

**e) Medición.**

Dado que los registros del inventario físico son inexactos, la razón clave que contribuye a este elemento es la falta de procesos para gestionar los productos, lo que retrasa la modificación de la parada.

**f) Mano de obra.**

Otros empleados realizan tareas ajenas a sus funciones asignadas porque no hay un jefe de almacén con los conocimientos necesarios en el sector logístico. Esto, junto con la falta de formación e incentivos, da lugar a una plantilla desmotivada para el avance de sus funciones.

### **3.3. Diagnóstico de la variable independiente (Gestión de almacén e inventarios).**

Para diagnosticar el área de almacén de Vidriería Herrera se emplearon algunos indicadores de gestión logística, como producción, inventario, almacenamiento y depósito. Estos indicios facilitaron la localización de algunos de los problemas que actualmente afectan a la forma en que se lleva a cabo la gestión en el área investigada.

#### **3.3.1 Diagnóstico del porcentaje de Utilización de Almacén.**

Con este indicador podemos observar y determinar el óptimo del almacén de la Vidriería Herrera contemplando el requerimiento y porcentaje del volumen utilizado con respecto al tamaño del almacén total que consta con una medida de 190m<sup>2</sup> de área total, las cuales corresponden de 19m<sup>2</sup> de largo y 10m<sup>2</sup> de ancho, así también el área de utilización actual es de 60m<sup>2</sup>, a continuación la Tabla 9 describe las diferentes áreas existentes en la actualidad dentro de la Vidriería Herrera, del mismo modo la Figura 4 muestra el Layout actual en cuanto a la distribución de las distintas áreas existentes hoy en día.

## Espacio Útil de almacén Actual

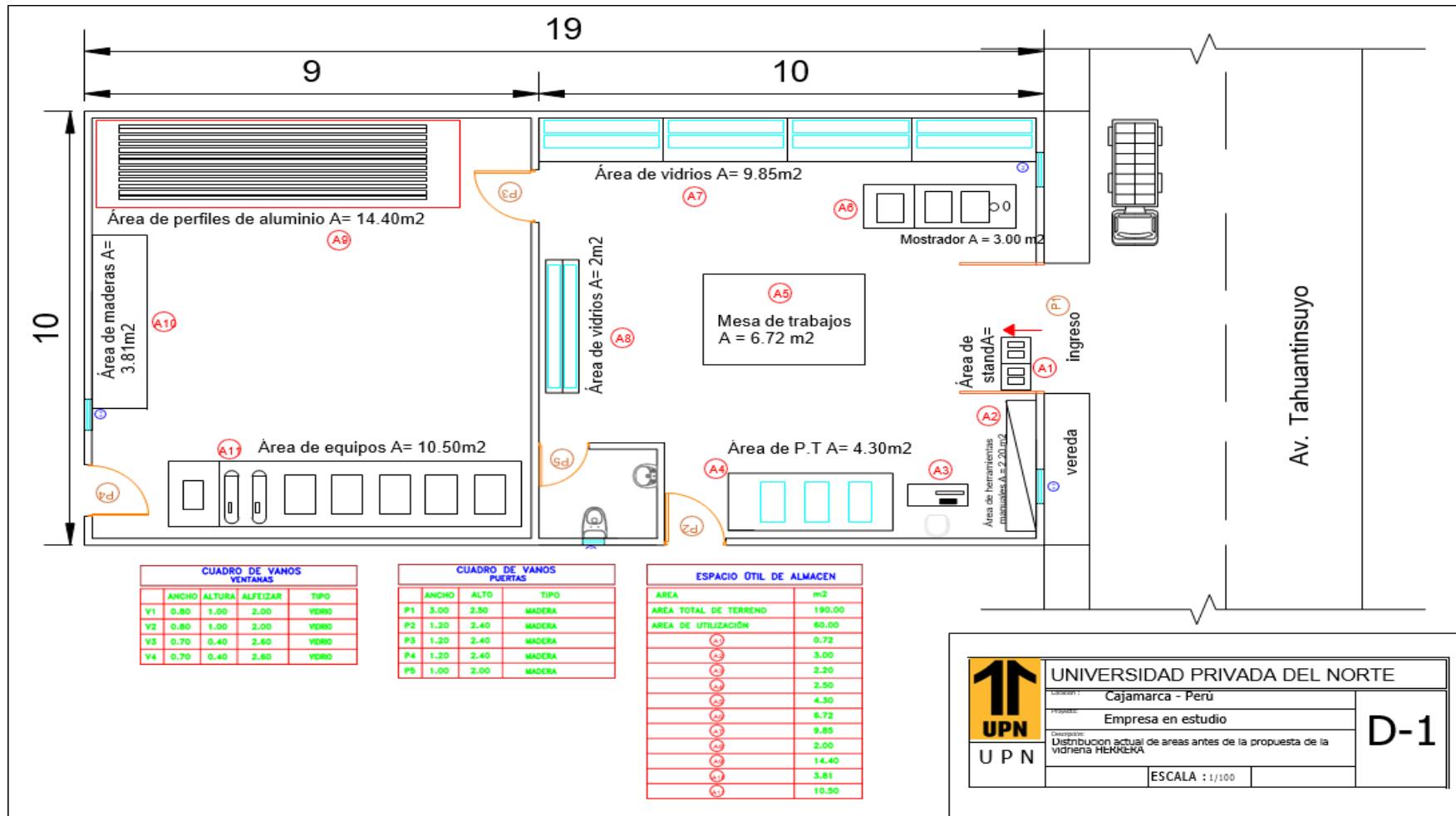
Una vez realizada la inspección y el diagnóstico dentro de todas las instalaciones así también del almacén de la Vidriería Herrera, se pudo observar que el área total de todo el terreno es de 190 m<sup>2</sup> el cual solo en la actualidad está en uso un área de 60 m<sup>2</sup> contando con once zonas de trabajo. En el análisis realizada se puede decir que el ambiente cuenta con una mala distribución de áreas de trabajo tomando en cuenta para poder realizar una redistribución de las mismas en cuanto a una implementación de plan de mejora y así poder obtener mejores resultados.

### Tabla 9

#### *Distribución Actual de Áreas en la Vidriería Herrera*

| ESPACIO UTIL DE ALMACEN - ACTUAL |                |
|----------------------------------|----------------|
| AREA                             | m <sup>2</sup> |
| AREA TOTAL DE TERRENO            | 190.00         |
| AREA DE UTILIZACION              | 60.00          |
| A1 Área de stand                 | 0.72           |
| A2 Área de herramientas          | 3.00           |
| A3 Área de oficina               | 2.20           |
| A4 Área PT                       | 2.50           |
| A5 Área Mesa de trabajos         | 4.30           |
| A6 Área de mostrador             | 6.72           |
| A7 Área de vidrios               | 9.85           |
| A8 Área de vidrios               | 2.00           |
| A9 Área de perfiles              | 14.4           |
| A10 Área de maderas              | 3.81           |
| A11 Área de equipos              | 10.5           |

Fuente: Elaboración propia



**Figura 4:** Distribución actual de áreas de la Vidriería HERRERA

Fuente: Elaboración propia

Como se ve en las figuras 5 y 6, la empresa carece ahora de un sistema de control de almacenes, y el desorden de las mercancías almacenadas se traduce en pérdidas de tiempo, espacio, dinero y materiales.



**Figura 5:** Falta de orden

Fuente: Vidriería Herrera



**Figura 6:** Almacenamiento inadecuado

Fuente: Vidriería Herrera

Para mejor detalle de este diagnóstico nos centraremos en la siguiente fórmula:

**Ecuación 1:** Utilización de almacén

$$\text{Volumen almacenado} = \frac{\text{volumen utilizado}}{\text{volumen disponible}} \times 100\%$$


$$\text{Volumen almacenado} = \frac{60m}{190m} \times 100\% = 32\%$$

Como resultado se obtuvo un valor indicador de 32% correspondiente a la utilización de espacio de almacén en la actualidad en la Vidriería Herrera. Como se visualiza anteriormente la mala ubicación de mercancías y falta de organización en el control de inventarios da un hincapié a que el 68% restante del área de almacén se encuentra en el olvido sin darle la importancia y el uso adecuado.

Para mejorar este valor resultante en la distribución del almacén de la empresa se empleará el método del ABC, para obtener un mejor aprovechamiento de utilización del área faltante.

### 3.3.2 Diagnóstico de Duración de inventario inicial.

Este indicador tiene como objetivo visualizar y controlar los días de inventario de Vidriería Herrera. Para ello, muestra el inventario disponible en ese momento y el que se mantiene en el centro de distribución de la empresa, ambos calculados mensualmente por el jefe de almacén, que es el encargado de gestionar el inventario final. Además, también muestra las ventas medias mensuales. Para efectos del estudio, la empresa nos proporcionó el detalle de sus ventas que reporta a la SUNAT, las cuales comprenden el periodo de enero a agosto 2021. Véase en la Figura 7.



**INFORMACIÓN DE LAS DECLARACIONES MENSUALES DE RENTAS 3ra CAT. - EJERCICIO INMEDIATO ANTERIOR NO VENCIDO - 2021**  
(Información al 09/01/2022)

**EJERCICIO INMEDIATO ANTERIOR NO VENCIDO (2021) - INGRESOS NETOS DECLARADOS MENSUALMENTE**

|          |         |        |   |          |        |       |   |
|----------|---------|--------|---|----------|--------|-------|---|
| Presentó | ENERO   | 9,730  | O | Presentó | JULIO  | 4,504 | O |
| Presentó | FEBRERO | 15,035 | O | Presentó | AGOSTO | 4,489 | O |
| Presentó | MARZO   | 29,565 | O |          |        |       |   |
| Presentó | ABRIL   | 11,124 | O |          |        |       |   |
| Presentó | MAYO    | 10,137 | O |          |        |       |   |
| Presentó | JUNIO   | 6,186  | O |          |        |       |   |

**Figura 7:** Ingresos Neto Declarados ante SUNAT

Fuente: Vidriería Herrera

Para poder obtener la duración de inventario de la empresa nos centraremos en la siguiente fórmula:

**Ecuación 2:** Duración de inventario inicial

$$\text{Duración de inventario inicial} = \frac{\text{inventario final}}{\text{ventas promedio}} \times 30 \text{ días}$$

**Tabla 10**

*Duración de Inventario Inicial*

| INDICE DE DURACION DE INVENTARIO INICIAL AÑO 2021 |                       |                      |                        |
|---|-----------------------|----------------------|------------------------|
| MES   | INVENTARIO FINAL (S/) | VENTAS PROMEDIO (S/) | VALOR INDICADOR (DIAS) |
| ENERO   | S/.1,040.00           | S/.9,730.00          | 3                      |
| FEBRERO   | S/.1,250.00           | S/.15,035.00         | 2                      |
| MARZO   | S/.2,005.30           | S/.29,565.00         | 2                      |
| ABRIL   | S/.822.00             | S/.11,124.00         | 2                      |
| MAYO  | S/.980.00             | S/.10,137.00         | 3                      |
| JUNIO   | S/.1,211.00           | S/.6,186.00          | 6                      |
| JULIO   | S/.969.00             | S/.4,504.00          | 6                      |
| <b>AGOSTO</b>                                     | <b>S/.879.00</b>      | <b>S/.4,489.00</b>   | <b>6</b>               |

Fuente: Vidriería Herrera

Como se muestra en la Tabla 10, los meses de junio, julio y agosto corresponden al valor máximo en días que el inventario no es despachado y genera un costo de almacenamiento de inventario, con un valor indicador de 6 días, indicando el déficit de un control de inventario y un sistema de pedidos con menor y mayor rotación.

**3.3.3 Diagnóstico de Rotación de inventarios.**

Al parecer, la empresa examinada ha presentado registros en los que se indica que no hay gestión ni control del inventario de rotación de productos, lo que ha ocasionado costes y pérdidas financieras a la empresa.

**Tabla 11**

*Inventario Inicial y Final*

| INVENTARIO DE MERCADERIA DE LA VIDRIERIA HERRERA |                         |                       |
|--|-------------------------|-----------------------|
| MES  | INVENTARIO INICIAL (S/) | INVENTARIO FINAL (S/) |
| ENERO  | S/.5,500.00             | S/.1,040.00           |
| FEBRERO  | S/.1,986.00             | S/.1,250.00           |
| MARZO  | S/.2,900.00             | S/.2,005.30           |

|        |             |             |
|--------|-------------|-------------|
| ABRIL  | S/.2,000.00 | S/.822.00   |
| MAYO   | S/.1,780.00 | S/.980.00   |
| JUNIO  | S/.3,000.00 | S/.1,211.00 |
| JULIO  | S/.2,070.00 | S/.969.00   |
| AGOSTO | S/.1,290.00 | S/.879.00   |

Fuente: Vidriería Herrera

Los inventarios inicial y final de la empresa figuran en el la Tabla 11; el gerente general facilitó estos datos. A partir de esta información, se calculará el inventario medio para los meses de enero a agosto de 2021.

Para lograr determinar este indicador nos ayudaremos en la siguiente formula:

**Ecuación 3:** Rotación de inventarios.

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{ventas acumuladas}}{\text{inventario promedio}}$$

**Tabla 12**

*Diagnóstico de la Rotación de la Mercadería*

| <b>ROTACION DE INVENTARIOS ENERO - AGOSTO AÑO2021</b> |                                       |   |  |
|---|---------------------------------------|---|--|
| <b>MES</b>  | <b>VENTAS<br/>ACUMULADAS<br/>(S/)</b> | <b>INVENTARIO<br/>PROMEDIO<br/>(S/)</b> | <b>Valor del<br/>indicador<br/>(Veces)</b> |
| ENERO   | S/.9,730.00                           | S/.6,020.00                             | 2  |
| FEBRERO   | S/.15,035.00                          | S/.2,611.00                             | 6  |
| MARZO   | S/.29,565.00                          | S/.3,902.65                             | 8  |
| ABRIL   | S/.11,124.00                          | S/.2,411.00                             | 5  |
| MAYO  | S/.10,137.00                          | S/.2,270.00                             | 4  |
| JUNIO   | S/.6,186.00                           | S/.3,605.50                             | 2  |
| JULIO   | S/.4,504.00                           | S/.2,554.50                             | 2  |
| AGOSTO  | S/.4,489.00                           | S/.1,729.50                             | 3  |
| <b>TOTAL</b>  | <b>S/.90,770.00</b>                   | <b>S/.25,104.15</b>                     | <b>4</b>                                   |

Fuente: Vidriería Herrera



La rotación media del inventario de la empresa de enero a agosto de 2021 fue de 4 días, lo que demuestra que no está haciendo un trabajo suficientemente bueno en la gestión de su inventario. Se utilizará la clasificación ABC, donde mostraremos los productos con niveles de participación alto, medio y bajo. Es posible que se haya sobreestimado la demanda de sus productos, lo que ha llevado a la compra excesiva de productos, generando una baja rotación de inventarios y llevando a un alto costo de mantenimiento de los mismos.

### 3.3.4 Diagnóstico Nivel de Cumplimiento por Despacho.

Este indicador se creó mediante el seguimiento y la documentación de los datos suministrados por la empresa, y utilizó los registros de ventas de enero a agosto de 2021 para determinar el grado de cumplimiento de los envíos. Para procesar estos datos se utilizó la ecuación que figura a continuación.

**Ecuación 4:** Nivel de cumplimiento por despacho

$$\text{Nivel de cumplimiento por despacho} = \frac{\# \text{ de pedidos entregados a tiempo}}{\# \text{ de pedidos solicitados}} \times 100\%$$

**Tabla 13**

*Nivel de Cumplimiento por Despacho*

| NIVEL DE CUMPLIENTO POR DESPACHO |                     |                   |                     |
|----------------------------------|---------------------|-------------------|---------------------|
| MES                              | PEDIDOS SOLICITADOS | PEDIDOS ATENDIDOS | VALOR INDICADOR (%) |
| ENERO                            | 80                  | 68                | 85%                 |
| FEBRERO                          | 56                  | 48                | 86%                 |
| MARZO                            | 47                  | 39                | 83%                 |
| <b>ABRIL</b>                     | <b>72</b>           | <b>62</b>         | <b>86%</b>          |
| MAYO                             | 30                  | 24                | 80%                 |
| JUNIO                            | 88                  | 68                | 77%                 |
| JULIO                            | 62                  | 53                | 85%                 |
| AGOSTO                           | 53                  | 40                | 75%                 |

Fuente: Vidriería Herrera

El resultado obtenido es 86% esto da entender cuál ineficiente e ineficaz es la empresa al momento de cumplir con sus pedidos los cuales el 14% restante no fueron atendidos a tiempo, esto se debe a la falta de organización en el almacén generando un costo por metro cuadrado, debido a que varios pedidos poseen una disconformidad en el cliente ocasionando las devoluciones. En tal sentido en el diseño del plan de mejora se implementará un proceso de salida del almacén con ayuda de la clasificación ABC.

### 3.3.5 Diagnóstico de Vejez del Inventario.

Con el fin de tomar medidas correctivas evaluando los productos, separándolos del inventario del almacén y retirándolos de la venta en el nivel de servicio al consumidor final, que se verificará mensualmente, veremos la antigüedad de los productos obsoletos, degradados o inadecuados en este punto. Esto se hace con la única intención de controlar el coste del inventario de la empresa. Para establecer la fórmula a continuación, se solicitó al área de almacén un informe de las unidades designadas como dañadas, caducadas o vencidas, así como una lista actualizada de las existencias en el inventario del almacén.

#### *Ecuación 5:* Vejez de inventario

$$\text{Vejez de inventario} = \frac{\text{unid.dañadas+vencidas+obsoletas}}{\text{unidades disponibles en inventario}} \times 100\%$$

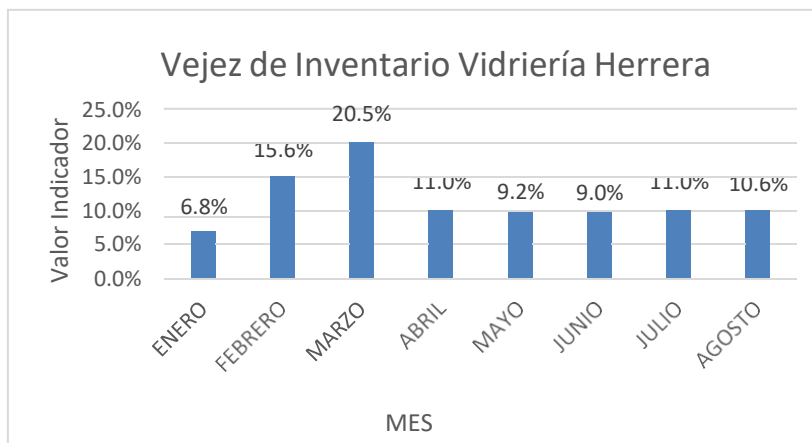
**Tabla 14**

#### *Vejez de Inventario*

| VEJEZ DEL INVENTARIO DE LA VIDRIERIA HERRERA |                  |                    |                   |                                       |                     |                         |
|--|------------------|--------------------|-------------------|---------------------------------------|---------------------|-------------------------|
| MES  | UNIDADES DAÑADAS | UNIDADES OBSOLETAS | UNIDADES VENCIDAS | UNIDADES DISPONIBLES EN EL INVENTARIO | VALOR DEL INDICADOR | VALOR DEL INDICADOR (%) |
| ENERO  | 12               | 18                 | 4                 | 500                                   | 6.8                 | 6.8%                    |
| FEBRERO                                      | 10               | 22                 | 6                 | 244                                   | 15.6                | 15.6%                   |
| MARZO  | 20               | 25                 | 8                 | 259                                   | 20.5                | 20.5%                   |
| ABRIL  | 9                | 19                 | 7                 | 319                                   | 11.0                | 11.0%                   |
| MAYO   | 15               | 24                 | 9                 | 520                                   | 9.2                 | 9.2%                    |
| JUNIO  | 11               | 20                 | 5                 | 400                                   | 9.0                 | 9.0%                    |
| JULIO  | 18               | 17                 | 8                 | 390                                   | 11.0                | 11.0%                   |
| AGOSTO                                       | 13               | 23                 | 10                | 435                                   | 10.6                | 10.6%                   |

|              |            |            |           |             |             |              |
|--------------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|--------------|
| <b>TOTAL</b> | <b>108</b> | <b>168</b> | <b>57</b> | <b>3067</b> | <b>10.9</b> | <b>10.9%</b> |
|--------------|------------|------------|-----------|-------------|-------------|--------------|

Fuente: Elaboración propia



**Figura 8:** Vejez de inventario

Fuente: Elaboración propia

En la Vidriería Herrera, específicamente en su almacén se tiene entendido que cuenta con un existencial de 168 productos en estado obsoletos, 108 productos dañados y 57 productos vencidos, los cuales ocupan parte innecesaria de 10.9% del espacio total del almacén, donde productos en buen estado podrían estar ocupando dicho lugar, el cual es atareado por objetos que no tienen ningún valor, debido a que es clasificada como mercadería no apta para la elaboración y despacho. Debido a esto es que se recomienda aplicar un mejor control de inventario de entrada y salida de productos así también una clasificación en la gestión de almacén.

### 3.4. Diagnóstico de la variable dependiente (Costos Logísticos).

#### 3.4.1. Diagnóstico Costo de unidad almacenada.

En este indicador se relacionan el coste de almacenamiento y el número total de unidades almacenadas durante un periodo de tiempo determinado. Según los datos presentados por la empresa entre enero y agosto de 2021, el almacén tiene una media de 3.067 artículos, y el coste de almacenamiento de estos productos almacenados se muestra en la Tabla 15 a continuación:

**Tabla 43**

*Costos de Almacenamiento de la Vidriería Herrera*

| COSTOS DE ALMACENAMIENTO |  |                    |
|--------------------------|--|--------------------|
| ITEM                     | DESCRIPCIÓN                                  | MONTO MENSUAL      |
| 1                        | Alquiler de local                            | S/.1,600.00        |
| 2                        | Energía eléctrica                            | S/.480.00          |
| 3                        | Servicio de Agua                             | S/.120.00          |
| 4                        | Personal logístico (06)                      | S/.5,580.00        |
| 5                        | Depreciación de activos asignados al almacén | S/.350.00          |
| 6                        | Otros  | S/.200.00          |
| TOTAL, MENSUAL           |  | <b>S/.8,330.00</b> |

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, el costo por cada unidad almacenada se calcula en la siguiente ecuación:

**Ecuación 6:** Costo de unidad almacenada

$$\text{Costo de unidad almacenada} = \frac{\text{costo de almacenamiento}}{\# \text{ de unidades almacenadas}}$$

$$\text{Costo de unidad almacenada} = \frac{8330}{3067} = 2.72 \text{ soles}$$

La ecuación 6 ilustra el costo de mantener una unidad de todos los artículos que se encuentran en el almacén en excelente estado, obsoletos, vencidos y dañados, lo que resulta en un costo de S/. 2.72 por unidad. En consecuencia, es fundamental contar con un sistema sólido de gastos de almacenamiento de inventarios, así como de precios de almacenamiento de mercancías generales que no ponga en riesgo la inversión de la empresa en su inventario.

### 3.4.2. Diagnóstico costo de unidad despachada.

Para costear y controlar el porcentaje de gastos de explotación del almacén respecto a las unidades expedidas, es conveniente realizar esta dimensión utilizando los informes que la empresa ha facilitado desde enero-agosto de 2021. La empresa tiene un déficit en la organización de esta información para todos los productos que comercializa. Para el cálculo de este indicador, se obtienen todos los costos operativos de almacén a partir de los datos proporcionados por el área administrativa con el objetivo de calcular el costo de almacenamiento por unidad, como se indica en la siguiente Tabla 16:

**Tabla 16**
*Gastos Operativos del Almacén de la Vidriería Herrera*

| DETALLE  | GASTOS TOTAL OPERATIVOS DEL ALMACEN (S/) |                    |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|--|--|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
|  | ENERO                                    | FEBRERO            | MARZO              | ABRIL              | MAYO               | JUNIO              | JULIO              | AGOSTO             |
| Alquiler de local                              | S/.1,600.00                              | S/.1,600.00        | S/.1,600.00        | S/.1,600.00        | S/.1,600.00        | S/.1,600.00        | S/.1,600.00        | S/.1,600.00        |
| Energía eléctrica                              | S/.480.00                                | S/.500.00          | S/.490.00          | S/.450.00          | S/.420.00          | S/.470.00          | S/.520.00          | S/.390.00          |
| Servicio de agua                               | S/.120.00                                | S/.120.00          | S/.120.00          | S/.120.00          | S/.120.00          | S/.120.00          | S/.120.00          | S/.120.00          |
| Personal logístico (06)                        | S/.5,580.00                              | S/.5,580.00        | S/.5,580.00        | S/.5,580.00        | S/.5,580.00        | S/.5,580.00        | S/.5,580.00        | S/.5,580.00        |
| Depreciación de activos asignados al almacén   | S/.350.00                                | S/.280.00          | S/.320.00          | S/.150.00          | S/.290.00          | S/.190.00          | S/.300.00          | S/.250.00          |
| Otros (bonificación, internet, teléfono, etc.) | S/.200.00                                | S/.200.00          | S/.200.00          | S/.200.00          | S/.200.00          | S/.200.00          | S/.1,600.00        | S/.200.00          |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>S/.8,330.00</b>                       | <b>S/.8,280.00</b> | <b>S/.8,310.00</b> | <b>S/.8,100.00</b> | <b>S/.8,210.00</b> | <b>S/.8,160.00</b> | <b>S/.9,720.00</b> | <b>S/.8,140.00</b> |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16 se muestran todos los gastos de operación de Vidriería Herrera para el año 2021 de enero a agosto, estos gastos fueron proporcionados por el propietario de la empresa en estudio.

Estos datos se procesarán con la ecuación siguiente.

**Ecuación 7:** Costo de unidad despachada

$$\text{Costo de unidad despachada} = \frac{\text{costo total operativo}}{\text{total unidades despachadas}}$$

**Tabla 17**
*Costo de Unidad Despachada*

| COSTOS DE UNIDAD DESPACHADA |                                   |                                     |                     |
|-----------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| MES                         | GASTOS OPERATIVOS DE ALMACEN (S/) | TOTAL DE UNIDADES DESPACHADAS (und) | COSTO UNITARIO (S/) |
| ENERO                       | S/.8,330.00                       | 68                                  | S/.122.50           |
| FEBRERO                     | S/.8,280.00                       | 48                                  | S/.172.50           |
| MARZO                       | S/.8,310.00                       | 39                                  | S/.213.08           |
| ABRIL                       | S/.8,100.00                       | 62                                  | S/.130.65           |
| MAYO                        | S/.8,210.00                       | 24                                  | S/.342.08           |
| JUNIO                       | S/.8,160.00                       | 68                                  | S/.120.00           |
| JULIO                       | S/.9,720.00                       | 53                                  | S/.183.40           |
| AGOSTO                      | S/.8,140.00                       | 40                                  | S/.203.50           |
| <b>TOTAL</b>                | <b>S/.67,250.00</b>               | <b>402</b>                          | <b>S/.167.29</b>    |

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia en Tabla 17, los gastos totales operativos del almacén fueron obtenidos mediante el cálculo por cada mes, obteniendo un total de S/ 67250, y un total de unidades despachadas de 402 productos, dándonos por consiguiente un costo unitario de S/ 167.29 de unidades despachadas, representando un alto costo operativo para la empresa. Con dicha cifra obtenida en la propuesta se busca reducir costo de cada unidad despachada y así generar mayores ingresos a la empresa.

### 3.4.3. Diagnóstico Costo de almacenaje por metro cuadrado.

El objetivo es cuantificar el coste de la superficie del almacén respecto a los costes internos de explotación, en concreto conocer el valor de mantener un metro cuadrado de almacenamiento, teniendo en cuenta lo siguiente: salario del personal del almacén, amortización de los activos asignados al almacenamiento, lo que plantea un grave problema para la empresa en cuanto al conocimiento de los costes de almacenamiento necesarios para guardar cada uno de sus artículos. Todos estos costes se combinarán y se dividirán por el número total de metros que realmente ocupan las mercancías de la empresa. Utilizaremos entonces la siguiente ecuación:

*Ecuación 8:* Costo de almacenaje por metro cuadrado.

$$\text{Costo de almacenaje por metro cuadrado} = \frac{\text{costo total operativo de almacén}}{\text{total de área almacenada}}$$

**Tabla 18**

*Diagnóstico Costo de Almacenaje por Metro Cuadrado*

| MES          | COSTO TOTAL OPERATIVO DE ALMACEN (S/) | TOTAL AREA ALMACENADA (m2) | VALOR DEL INDICADOR (S/) |
|--------------|---------------------------------------|----------------------------|--------------------------|
| ENERO        | S/.8,330.00                           | 60                         | S/.138.83                |
| FEBRERO      | S/.8,280.00                           | 60                         | S/.138.00                |
| MARZO        | S/.8,310.00                           | 60                         | S/.138.50                |
| ABRIL        | S/.8,100.00                           | 60                         | S/.135.00                |
| MAYO         | S/.8,210.00                           | 60                         | S/.136.83                |
| JUNIO        | S/.8,160.00                           | 60                         | S/.136.00                |
| <b>JULIO</b> | <b>S/.9,720.00</b>                    | <b>60</b>                  | <b>S/.162.00</b>         |
| AGOSTO       | S/.8,140.00                           | 60                         | S/.135.67                |

Fuente: Elaboración propia

El cálculo entre los meses de enero y agosto de 2021 muestra que la empresa experimenta un pico elevado en términos de coste por metro cuadrado en el mes de julio con un valor indicador de S/162,00. Este costo nos sirve para calcular el precio unitario por metro cuadrado y así poder negociar los precios de arrendamiento y compararlos con los de otros almacenes similares al nuestro. Sin embargo, para tener una mejor medición en términos de metros cuadrados, primero habrá que gestionar y distribuir bien el almacén.

### 3.5. Resultados del Diagnóstico de las variables en estudio.

**Tabla 19**

*Resultados del Diagnóstico de las Variables Independiente y Dependiente*

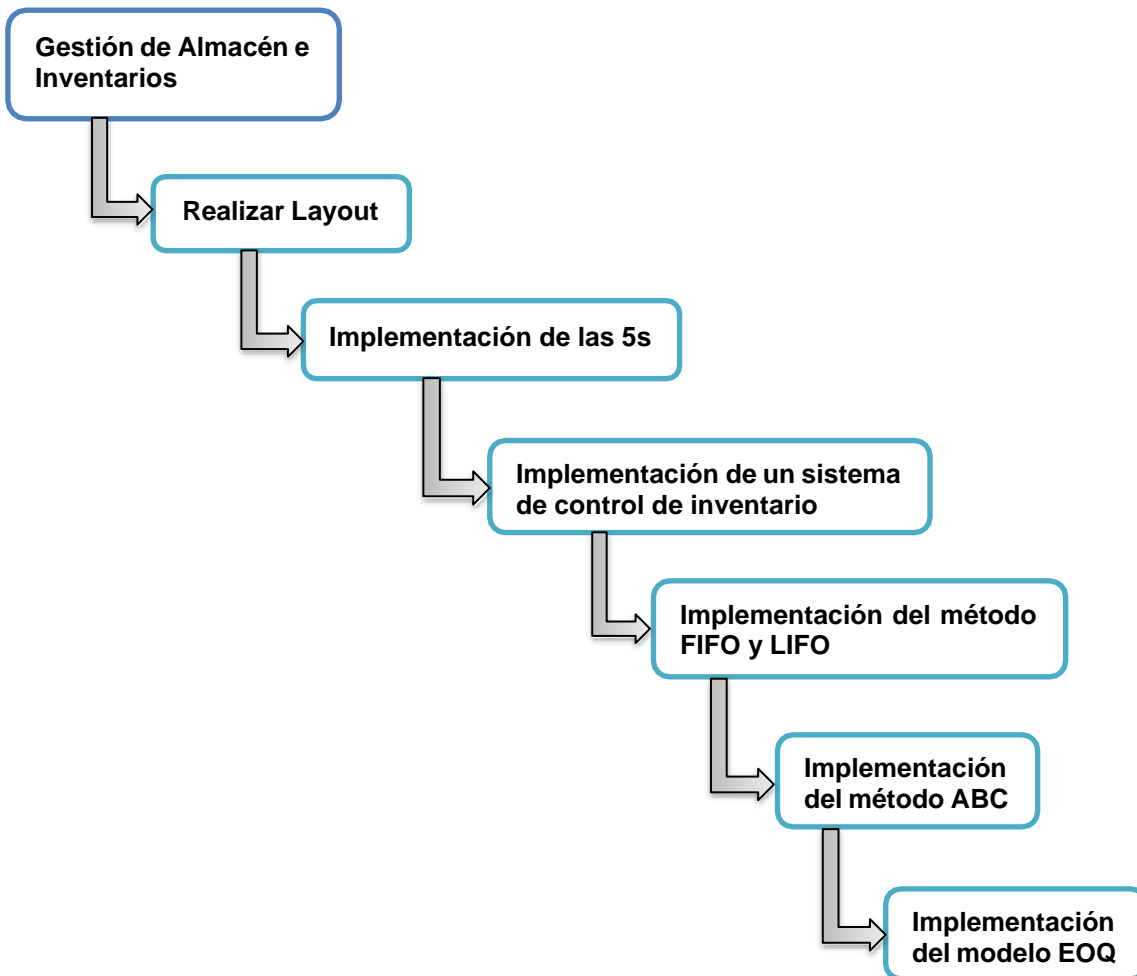
| VARIABLE                                | DIMENSIONES                        | INDICADORES   | CALCULO   | RESULTADO DEL DIAGNÓSTICO |
|---|------------------------------------|---|---|---------------------------|
|   | Utilización de almacén             | $= \frac{\text{volumen utilizado}}{\text{volumen disponible}} \times 100\%$                             | $= \frac{60 \text{ m}}{190 \text{ m}} \times 100$ | 32%                       |
|   | Duración de Inventario inicial     | $= \frac{\text{inventario final}}{\text{ventas promedio}} \times 30 \text{ días}$                       | $= \frac{879.00}{4,489.00} \times 30$             | 6 días                    |
| <b>VARIABLE INDEPENDIENTE</b>           | Rotación de inventarios            | $= \frac{\text{ventas acumuladas}}{\text{inventario promedio}}$   | $= \frac{90,770.00}{25,104.15}$                   | 4 veces                   |
| <b>GESTIÓN DE ALMACÉN E INVENTARIOS</b> | Nivel de cumplimiento por despacho | $= \frac{\# \text{ de pedidos entregados a tiempo}}{\# \text{ de pedidos solicitados}} \times 100\%$    | $= \frac{62}{72} \times 100$                      | 86%                       |
|   | Vejez de inventario                | $= \frac{\text{uds. dañadas+vencidas+obsoletas}}{\text{unidades dispobles en inventario}} \times 100\%$ | $= \frac{108+57+168}{3067} \times 100$            | 10.9%                     |
|   | Costo de Unidad Almacenada         | $= \frac{\text{costo de almacenamiento}}{\# \text{ de unidades almacenadas}}$                           | $= \frac{8,330.00}{3067}$                         | 2.72 soles                |
| <b>VARIABLE DEPENDIENTE</b>             | Costo de Unidad despachada         | $= \frac{\text{costo total operativo}}{\text{total unidades despachadas}}$                              | $= \frac{67,250.00}{402}$                         | 167.29 soles              |
| <b>COSTOS LOGÍSTICOS</b>                |                                    |   |   |                           |

$$\text{Costo de Almacenaje por metro cuadrado} = \frac{\text{costo total operativo de almacén}}{\text{total de área almacenada}} = \frac{9,720.00}{60} = 162 \text{ soles}$$

Fuente: Elaboración propia

### 3.6. Diseño de la propuesta de mejora.

A continuación, se comentan las técnicas y/o técnicas de ingeniería industrial que se utilizarán para avanzar en el estudio y potenciar el plan de mejora para proporcionar mejores resultados del sistema financiero.



**Figura 9:** Métodos a utilizar para la propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

### 3.7. Desarrollo de la propuesta de mejora.



### 3.7.1 Plan de mejora a implementar.

En la tabla 20 se describen los pasos que hay que dar y se enumera cada una de las tareas que hay que realizar bajo la supervisión de los responsables y ejecutores de la tesis.

**Tabla 20**

*Desarrollo de la Propuesta de Mejora en Almacén e Inventarios de la Vidriería Herrera*

| AREA                                 | SUB AREA  | ACCIONES   | ACTIVIDADES A REALIZAR                               | RECURSOS   | RESPONSABLE DEL REQUERIMIENTO |
|--------------------------------------|---|--|--|--|-------------------------------|
| LOGÍSTICA                            | ALMACÉN   | <b>Establecer Layout</b>                                       | Diseño de distribución del área almacén              | PC, programa AutoCAD, registros, pintura, pictogramas de señalización. | Gerente General               |
|                                      |   |  | Desarrollar el diseño del Layout del almacén         |  |                               |
|                                      | <b>Aplicación de las 5Ss</b>  | Capacitación de los obreros                                    | Manual de las 5Ss, laptop, proyector, tiempo         | Gerente General - Encargado de almacén                                 |                               |
|                                      |   | Implementar políticas de orden, limpieza y cuidado             |  |  |                               |
|                                      | <b>Implementación de un sistema de control de inventario</b>                          | Controlar los bienes y el stock de mercadería por fechas       | Registros de inventarios, boletas y facturas, laptop | Gerente General - Encargado de almacén                                 |                               |
|                                      |   | Registrar los movimientos de entrada y salida de cada producto |  |  |                               |
| INVENTARIOS                          | <b>Implementación del método FIFO Y LIFO</b>  | Conocer las existencias diariamente del almacén                |  |  |                               |
|                                      |   | Obtener menor días de rotación de inventario                   | Laptop, registro de inventarios, etc.                | Gerente General - Encargado de almacén                                 |                               |
|                                      | Valorización de inventarios existenciales   |  |  |  |                               |
| <b>Implementación del método ABC</b> | Calcular el inventario final y el coste de las mercancías vendidas.                   |  |  |  |                               |
|                                      | Clasificación, organización, distribución las distintas mercancías dentro del almacén | Laptop, reportes de ventas, registros de inventarios           | Gerente General - Encargado de almacén               |  |                               |

|                                      |  |   |  |
|--------------------------------------|--|---|--|
|                                      | Estricto control de inventario   | existenciales.                                  |  |
| <b>Implementación del método EOQ</b> | Calcular el tamaño ideal de un pedido o producto<br>Minimizar los costos totales asociados y reducir los costos en inventarios | Laptop, reportes de compras, boletas y facturas | Gerente General - Encargado de almacén |

Fuente: Elaboración propia

### 3.8 Implementación de gestión de almacenes.

#### 3.8.1 Implementación de Layout para el área de almacén.

La distribución del Layout, tal y como la definen (Chase & Jacobs, 2014), es el acto de organizar todos los componentes físicos del sistema de producción para alcanzar de la mejor manera posible todos los objetivos de producción de la forma más eficaz y adecuada. También tiene en cuenta el hecho de que, para una empresa, se trata de una elección de diseño crucial dentro del plan de operaciones.

La mejora de la eficiencia en el proceso de almacenes es el punto clave y óptimo nivel en la Vidriería Herrera, para ello se valoró el espacio con el que contaba la empresa, reubicando la mayoría de la mercancía en nuevos andamios de seis separadores cada uno, de tal manera que se logre almacenar gran cantidad de mercancía y productos final y así dar el valor importante al espacio reduciendo movimientos innecesarios, y contar con una mejor distribución en el almacén. Mediante la clasificación de productos ABC, con el único fin de conocer el valor y la demanda de cada uno de los productos de la Vidriería Herrera. Esto llevará al diseño e implantación del modelo Layout, donde se reubicará todos los productos con más movimientos en el mercado. Que serían los productos de clase A, se reubicarán al inicio o a la entrada del almacén, de tal manera que se acortará el tiempo desplazamiento al momento de ser requerido; de la misma manera se procederá con productos de clase B y por último los de clase C.

Gracias al AutoCAD se realizó la nueva redistribución de áreas las cuales evidencian una mejora en cuanto a la distribución de las mismas, aprovechando de este los espacios libres que realizado en el diagnóstico se pueden evidenciar que son espacios sin ser ocupados o utilizados, en la nueva redistribución se puede observar que el área utilizada es de 90 m<sup>2</sup> contando con diversas áreas de trabajo el cual cuentan con un mejor diseño en distribución de las mismas así también cada una con sus respectivas medidas.

Seguidamente, Tabla 21 muestra la nueva redistribución en zonas de trabajo dentro de la Vidriería Herrera, estas serán de gran ayuda para los operarios y así poder evitar diversos incidentes o accidentes que podrían suscitarse al momento de cumplir sus actividades.

**Tabla 21**

*Nueva Redistribución de Áreas de la Vidriería Herrera*

| ESPACIO UTIL DE ALMACEN - MEJORADO |                |
|------------------------------------|----------------|
| ÁREA                               | m <sup>2</sup> |
| ÁREA TOTAL DE TERRENO              | 190.00         |
| ÁREA DE UTILIZACION                | 90.00          |
| A1 Área de oficina                 | 6.21           |
| A2 Área de equipos                 | 6.50           |
| A3 Área de vidrios                 | 9.07           |
| A4 Área de mesa de trabajos        | 6.72           |
| A5 Área PT                         | 7.70           |
| A6 Área de herramientas            | 7.00           |
| A7 Área de corte                   | 13.00          |
| A8 Área de almacenamiento          | 30.00          |
| A9 Área de primeros auxilios       | 2.00           |
| A10 Área de vestuarios             | 1.80           |

Fuente: Elaboración propia

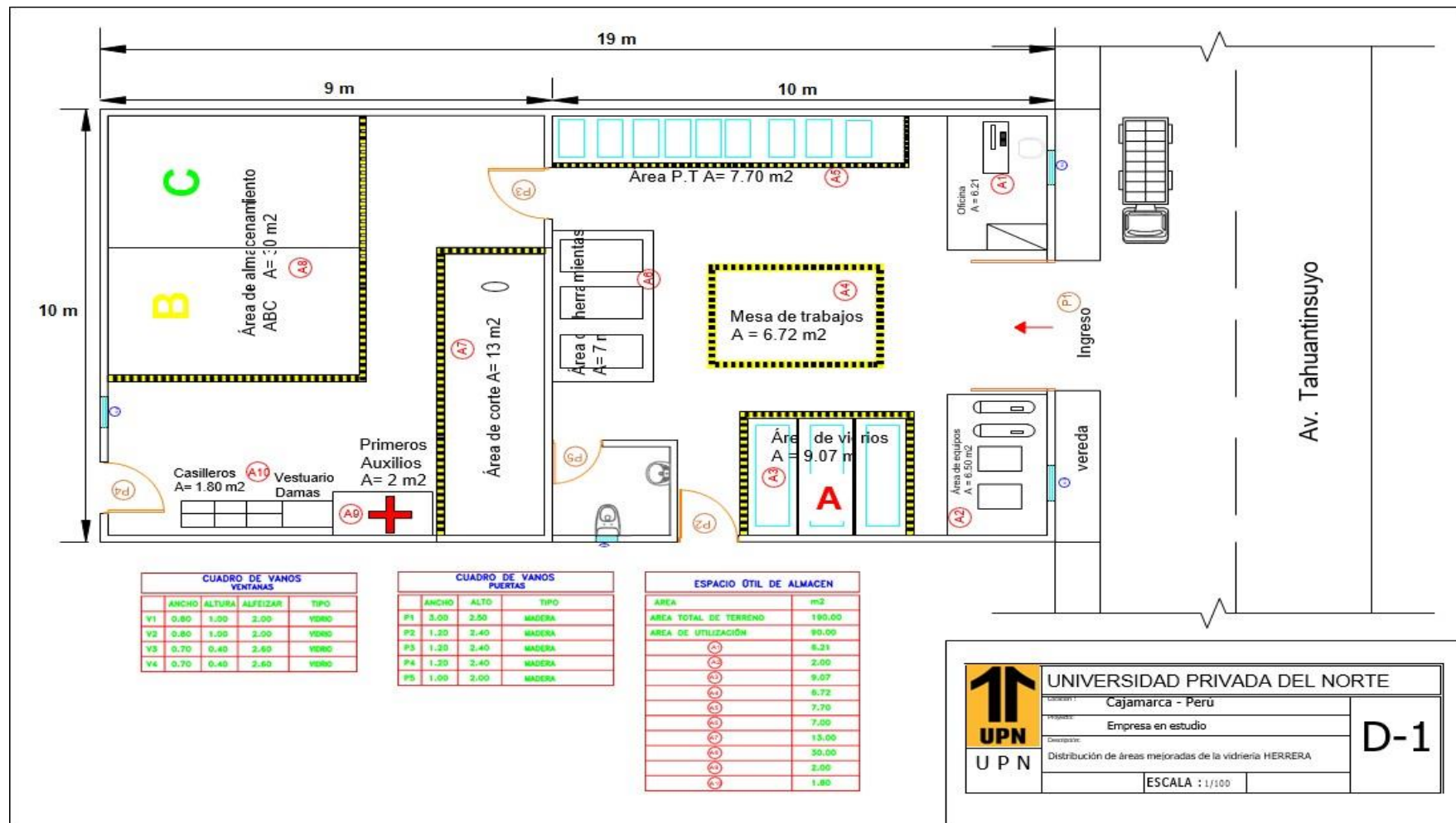


Figura 10: Diseño mejorado del almacén de la vidriera Herrera - Layout según método ABC

Fuente: Elaboración propia

### 3.8.2 Implementación de las 5Ss.

Según (Kaushik, Khatak, & Kaloniya, 2015), la metodología 5S se centra en eliminar todos los residuos, garantizar la seguridad de los trabajadores, mantener los estándares de trabajo, mantener la limpieza del área de trabajo y hacer que la cultura 5S sea para la organización. También crea un entorno para estandarizar el trabajo y facilitar mejores condiciones laborales y la mejora de la calidad.

Los empleados de Vidriera Herrera desconocen por completo la metodología de las 5S, por lo que se sugiere implementarlas, capacitarlos y someter a la empresa a auditorías internas para aclarar adecuadamente los principios de cada paso de las 5S. Fue necesario realizar un diagnóstico previo del almacén de la empresa para documentar la falta de limpieza y orden mediante fotografías. Esto se hizo con el único fin de obtener las pruebas necesarias para proceder a mostrárselas al director general de la empresa y al responsable del almacén para coordinar su compromiso con la implantación de la metodología 5S. La mejora de la ejecución estructurada del trabajo y la creación de entornos laborales más limpios y ordenados son los únicos objetivos de la aplicación.

La evaluación del cumplimiento actual de las 5S se muestra en la Tabla 22. A partir de los datos, se puede realizar un análisis para elevar los niveles de cumplimiento en cada etapa del plan de mejora.

**Tabla 22**

*Formato de Evaluación de las 5S - Actual*

| <b>CHECKLIST PARA EL CONTROL Y ESTADO DE LAS 5S</b> |   |                     |
|---|---|---------------------|
|   | <b>Etapas</b>   | <b>Calificación</b> |
| <b>SEIRI: Seleccionar o Clasificar</b>              |   |                     |
| <b>1</b>  | Los productos y materiales están clasificados según su tipo y ubicación | <b>1</b>            |
| <b>2</b>  | Las máquinas, materiales y herramientas están ubicadas en su área       | <b>1</b>            |
| <b>3</b>  | Existen objetos sin uso en los pasillos                                 | <b>1</b>            |
| <b>4</b>  | Solo están los objetos necesarios dentro del almacén                    | <b>2</b>            |
| <b>5</b>  | Pasillos libres de obstáculos   | <b>1</b>            |
| <b>6</b>  | Existen señales informativas visibles                                   | <b>1</b>            |
| <b>7</b>  | Se cuenta con solo lo necesario para trabajar                           | <b>2</b>            |
| <b>8</b>  | Los productos u materiales innecesarios son eliminados                  | <b>1</b>            |
| <b>9</b>  | Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente                     | <b>1</b>            |
| <b>10</b>   | Se cuenta con documentos actualizados                                   | <b>2</b>            |

| <b>SEITON: Ordenar</b>        |   |   |
|-------------------------------|---|---|
| 11                            | Las áreas están debidamente identificadas   | 1 |
| 12                            | No hay cajas u otros objetos encima de las áreas de trabajo                             | 1 |
| 13                            | Los contenedores de basura están en el lugar designado para éstos                       | 2 |
| 14                            | Existen áreas en donde se coloquen los materiales que ya no se utilizan                 | 1 |
| 15                            | Cada área en el almacén está señalada de manera correcta                                | 1 |
| 16                            | Los equipos de seguridad se encuentran visibles y sin obstáculos                        | 2 |
| 17                            | Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente                       | 1 |
| 18                            | Los productos se encuentran ordenados y organizados adecuadamente                       | 2 |
| 19                            | Las herramientas de trabajo se encuentran debidamente en su lugar                       | 1 |
| <b>SEISO: Limpieza</b>        |   |   |
| 20                            | El estado de limpieza del almacén es el adecuado  | 1 |
| 21                            | Las máquinas, materiales y herramientas están ordenadas y limpias                       | 1 |
| 22                            | Existen los lugares para colocar los desechos   | 2 |
| 23                            | Al finalizar las labores de trabajo se ordena y se limpia                               | 2 |
| 24                            | Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área                       | 1 |
| 25                            | Las paredes y techo se encuentran limpias, correctamente pintadas y libres de humedad   | 1 |
| 26                            | El piso se mantiene limpio, es decir, sin acumulaciones de papeles, bolsas, etc.        | 1 |
| 27                            | Los productos almacenados se encuentran libres de polvo u otro tipo de suciedad         | 2 |
| 28                            | Existe algún depósito para el arrojado de basura dentro del almacén                     | 2 |
| <b>SEIKETSU: Estandarizar</b> |   |   |
| 29                            | Existen herramientas de estandarización para mantener la organización, orden y limpieza | 1 |
| 30                            | Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden                                 | 1 |
| 31                            | El personal está capacitado y entiende el programa de evaluación 5S                     | 1 |
| 32                            | Existen instrucciones claras de orden y limpieza  | 2 |
| 33                            | Se cuenta con personal para la realización de la limpieza diaria                        | 2 |
| 34                            | Existen reglas y procedimientos a seguir con respecto al orden y limpieza               | 1 |
| <b>SHITSUKE: Disciplina</b>   |   |   |
| 35                            | Existe control sobre el nivel de orden y limpieza                                       | 1 |
| 36                            | Se hace la limpieza de forma sistemática  | 2 |
| 37                            | Existe programa de aplicación de 5s   | 1 |
| 38                            | Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5S                           | 1 |
| 39                            | El personal realiza limpieza sin necesidad de que alguien se los recuerde               | 1 |
| 40                            | Existe motivación por el personal a mantener un lugar de trabajo limpio y ordenado      | 2 |

Fuente: Adaptado a (Heredia, 2018)

## Evaluación 5S

**Tabla 23**

*Ponderación de la Evaluación de las 5S*

| <b>Guía de calificación</b> |
|-----------------------------|
| 0 = No hay implementación   |
| 1 = Un 30% de cumplimiento  |
| 2 = Cumple al 65%           |
| 3 = Un 90% de cumplimiento  |

Fuente: Adaptado a (Heredia, 2018)

**Tabla 24**

*Rango de Resultados*

| <b>Regular</b> | <b>Bien</b> | <b>Excelente</b> |
|----------------|-------------|------------------|
| >50%           | >70%        | 90%              |

Fuente: Adaptado a (Heredia, 2018)

**Tabla 25**

*Resultados Evaluación 5S Actual*

|                 | <b>Porcentajes</b> | <b>Puntos</b> |
|-----------------|--------------------|---------------|
| General         | 41%                | 54            |
| Selección       | 39%                | 13            |
| Orden           | 40%                | 12            |
| Limpieza        | 43%                | 13            |
| Estandarización | 40%                | 8             |
| Disciplina      | 40%                | 8             |

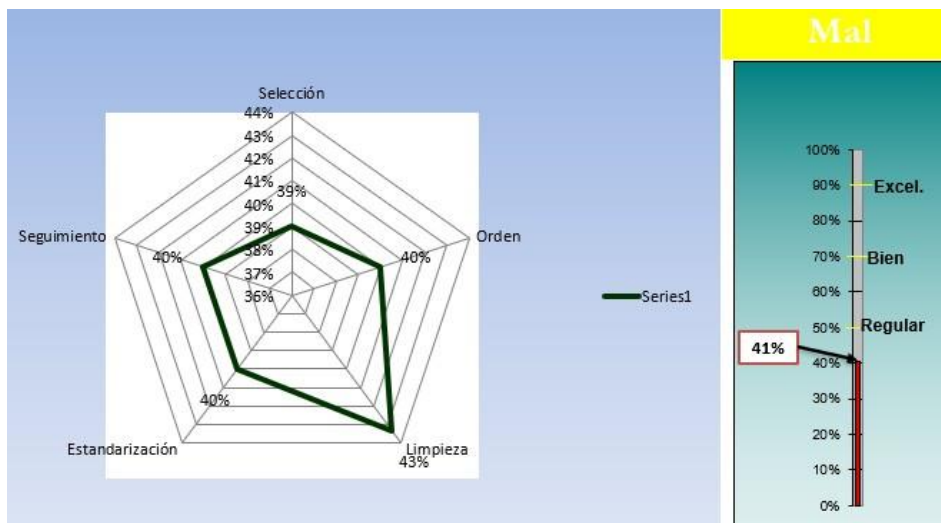
Fuente: Elaboración propia

Como resultado general de la evaluación de las 5s de la Vidriería Herrera es de 54 puntos equivalente a un 41%, por consecuencia este porcentaje representa un nivel muy bajo fuera del rango establecido en la calificación.

Así se tiene que la 1S (Selección) obtuvo un valor de 39%, esto debido a que los materiales y herramientas no se encuentran debidamente seleccionadas ni en sus respectivos lugares. La 2S (Orden) obtuvo un resultado de 40%, esto debido a que el área de trabajo no cuenta con un orden adecuado y correcto. La 3S (Limpieza) obtuvo un porcentaje de 43%, esto debido a que el área de trabajo evidencia falta de limpieza en general. La 4S (Estandarización) obtuvo un valor de 40%, esto debido a que la empresa no cuenta con

normas de trabajo establecidas y por último la 5S (Disciplina o seguimiento) obtuvo un resultado de 40%, esto debido a la falta de compromiso del trabajador en cuanto al orden y limpieza al momento de realizar sus actividades.

De acuerdo al rango de resultados obtenidos se puede apreciar el grado de la implementación de la 5S actual



**Figura 11:** Resultados evaluación 5S actual

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se documenta fotográficamente detalle del área de almacén, mostrando el antes y el después de la aplicación de esta metodología de las 5S.

#### a) Implementación de SEIRI (Separar).

Como se tiene entendido , esta etapa consiste en clasificar y separar los elementos necesarios de los que se consideran innecesarios , de modo que solo queden los materiales más importantes , así como aquellos que son más útiles para realizar cualquier tarea dentro del área de almacenamiento . También implica eliminar \_cada material y reubicarlo en su ubicación apropiada mientras se eliminan elementos innecesarios del área. Razón, se propuso la siguiente separación con respecto a Seiri, como se muestra en la Tab. 26:



**Tabla 56**
*Criteria para Identificar Objetos Innesarios*

| CRITERIO      | Definición  |
|---------------|---|
| No necesarios | Los artículos que el almacén no considere de utilidad.                            |
| Defectuosos   | Aquellos activos que han sufrido alguna imperfección sin reparación disponible.   |
| Obsoletos     | Ya no están en uso en el presente.  |
| Ajeno al área | Artículos que están dentro del área de almacenamiento pero que no pertenecen allí |

Fuente: Elaboración propia.

Se sugiere el uso de las denominadas "tarjetas rojas", las cuales deben ser impresas por el encargado del almacén y colocadas en los bienes y objetos que se consideren innecesarios en el área, a fin de identificar estos criterios para cada artículo que se encuentre .allá. De ello, fue necesario realizar un recorrido por el interior de las instalaciones de almacenamiento de la empresa para identificar todos los productos y artículos presentes para poder categorizarlos en necesarios e innecesarios.

| TARJETA ROJA              |  | Nro: |  |
|---------------------------|--|------|--|
| Fecha:                    |  |      |  |
| Responsable:              |  |      |  |
| Item:                     |  |      |  |
| Cantidad:                 |  |      |  |
| MOTIVO DE LA TARJETA      |  |      |  |
| Defectuoso                |  |      |  |
| Obsoleto                  |  |      |  |
| Ajeno al area             |  |      |  |
| No necesario              |  |      |  |
| otros:                    |  |      |  |
| ACCION SUGERIDA           |  |      |  |
| Eliminar                  |  |      |  |
| Reubicar                  |  |      |  |
| transferir a otro espacio |  |      |  |
| Comentario:               |  |      |  |
|                           |  |      |  |
|                           |  |      |  |

**Figura 12:** Formato de tarjeta roja

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 57**

*Implementación de Seiri en la Vidriería Herrera*

| <b>SEIRI – SEPARAR</b>  |  |
|---|--|
| <b>ANTES</b>  | <b>DESPUES</b>   |
|  |  |

Como se puede visualizar el área de almacén se encuentra desorganizado con productos en buen estado y otros que son mermas todos mezclados en el suelo sin un lugar específico de almacenamiento, dificultando el pase del personal de almacén al momento de laboral debido a que todos los productos están entreverados, perjudicando incluso al momento de localizarlas.

Fuente: Elaboración propia

En esta etapa, se logró separar y organizar cada producto en su respectiva zona, con la propuesta e implementación de organizadores de aluminio para cada producto en buen estado de gran valor, el cual facilita la búsqueda de cada producto solicitado, al personal encargado de laborar en el área de almacén.

**b) Implementación de SEITON (Ordenar).**

Completando la primera fase de Seiri, que consiste en clasificar y eliminar artículos innecesarios con la ayuda de tarjetas rojas, el espacio físico en el almacén estará más disponible. Como resultado, será posible utilizar el espacio extra para colocar artículos que son \_\_ \_\_ más útiles y necesarios dentro del espacio. Como resultado, se aplica Seiton, la segunda fase de la metodología 5S. Es por ello que se sugiere una distribución que esté definida por las zonas A, B y C; es decir, establecer ubicaciones fijas para los productos, herramientas, y otros artículos que se encuentran dentro del almacén.

**Tabla 28**

*Implementación de Seiton en la Vidriería Herrera*

| <b>SEITON - ORDENAR</b>   |  |
|---|--|
| <b>ANTES</b>  | <b>DESPUES</b>   |
|    |    |
| <p>En la foto , los paneles de vidrio están todos fijados a la pared de manera desordenada sin distinción entre diferentes tipos de vidrio. Esto representa un riesgo para la seguridad de los trabajadores dentro del almacén debido a que no existe un soporte estructural para los paneles , y en cualquier momento se podría derrumbarse, provocando incidentes o accidentes.</p> | <p>Se propuso y diseñó un estante para vidrio, denominado "clasificador de vidrio", con el objetivo de aprovechar al máximo el espacio disponible, asignando y distribuyendo cuidadosamente cada vidrio de acuerdo con su tipo, priorizando todos los factores que contribuyen a la facilidad de adquisición y facilidad visualización de cada cristal y, sobre todo, velando por la seguridad de todos los trabajadores de la zona.</p> |

Fuente: Elaboración propia



**Figura 13:** Modelo del Clasificador de Vidrios

Fuente: Google imágenes.

Para utilizar el modelo de clasificador propuesto y diseñado por Vidriera Herrera, se toma en consideración cada característica de los tipos de vidrio con los que trabaja la empresa. Luego se llevan a cabo los cálculos apropiados de área, extensión y factor para determinar el número de tablonos que almacenará cada módulo clasificador. Con todos estos

datos proporcionados por la empresa, se calcula el número de clasificadores que necesitará la empresa. \_ clasificador se le asignará su ubicación específica según el tipo de vidrio que contiene, utilizando el ABC clasificación, para que puedan ser ubicados de acuerdo a su posición de venta en el mercado.

### c) Implementación de SEISO (Limpieza)

El tercer pilar de la metodología 5s, Seiso, consiste en retirar los escombros y escombros que se encontraban en el área de trabajo de Vidriera Herrera, haciendo mucho más agradable el área y mejorando las condiciones de trabajo de cada colaborador en el área de almacenaje. Razón, los dos Se examinan los pasos de determinación y planificación para aplicar este pilar de la metodología 5S.

**Tabla 29**

*Plan de Limpieza en el Almacén de la Vidriería Herrera*


| TIPOS DE ZONAS                       | AMBITO DE APLICACIÓN                            | ACTIVIDADES A REALIZAR                                      |
|--------------------------------------|---|---|
| Recepción                            | Piso  | barrer y trapear  |
| Almacenamiento de planchas de vidrio | Planchas de vidrio y clasificador               | limpiar polvo y recoger basura y mermas                     |
| Corte y embalado                     | mesa de corte, repisa y estante de herramientas | limpiar polvo y recoger basura y mermas                     |
| Materiales y recursos de limpieza    | repisas   | eliminando la contaminación y todo tipos de líos            |
| Administrativa                       | escritorio y estante                            | limpiar cualquier escombros y derrame _escombros y derrames |
| Piso de toda el área de almacén      | piso  | barrer y trapear  |

Fuente: Elaboración propia

La persona a cargo del área de almacenaje de Vidriera Herrera de la zona de almacenaje de Vidriera Herrera debe asesorarse que cada punto propuesto en cuanto a la limpieza pueda realizarse según lo indicado en la Tabla 29. Para constatar este punto debe realizar el llenado de un formato de evaluación, donde corrobore el cumplimiento de este pilar. Se propuso y diseñó el siguiente formato de evaluación presentado en la Tabla 30, el cual será utilizado cada semana, mediante una coordinación se determinó que todos los días sábados al finalizar cada jornada laboral se llenara el formato por el responsable del almacén.

**Tabla 60**

*Formato de Lista de Chequeo de Limpieza del Área de Almacén de la Vidriería Herrera*

|    | <b>LISTA DE CHEQUEO DE LA LIMPIEZA EN EL ALMACEN</b>   | Código: VHSRL-002             |                |
|---|--|-------------------------------|----------------|
|   |  | Revision:001                  |                |
|   |  | Aprobado por: Gerente General |                |
|   |  | Fecha                         | de aprobación: |
|   |  | 05/01/2022                    |                |
| Responsable:  |  |                               |                |
| Fecha:  |  |                               |                |
| <b>Instrucciones:</b> Marque con una "X" las siguientes preguntas correspondan a la situación observada del área de almacenaje de la Vidriera Herrera |  |                               |                |
| N°  | PUNTOS A EVALUAR   | SI                            | NO             |
| 1   | ¿Se retiraron escombros, basura, escombros, basura u otro tipo de muerte removida del almacenamiento del área de almacenamiento? |                               |                |
| 2   | ¿La suciedad y descomposición de las herramientas de trabajo y la repisa en el área de corte y empaque?                          |                               |                |
| 3   | ¿Se han eliminado los desechos y la descomposición de la mesa en el área de corte y empaque?                                     |                               |                |
| 4   | Se eliminaron las caries de los paneles de vidrio.   |                               |                |
| 5   | ¿Se despolvó el clasificador de vidrio?  |                               |                |
| 6   | ¿Se limpió el administrativo y escritorio del área?  |                               |                |
| 7   | ¿Se ha eliminado la escoria e inmundicia de la zona administrativa?  |                               |                |
| 8   | ¿Qué pasó a la basura y escombros de la limpieza del área de Materiales y Suministros de Limpieza ?                              |                               |                |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 61**

*Implementación de Seiso en la Vidriería Herrera*

| SEISO - LIMPIAR   |                 |   |
|---|-----------------|---|
| ANTES   | SEISO - LIMPIAR | DESPUES   |
|  |                 |  |

Las instalaciones de la Vidriería se encontraron tal como se puede apreciar en las fotografías, con basura al pie de la mesa de cortado y encima objetos innecesarios, los cuales generan desmotivación, distracción al trabajador; y a su vez pueden generar algún incidente a los trabajadores.

Fuente: Elaboración propia

Después de la propuesta e implementación del Seiso, se logró limpiar todas las zonas del almacén, de tal modo que se pudo eliminar polvo, basuras y objetos innecesarios. Lo cual fue de gran satisfacción por parte de los trabajadores de la empresa y les motivo a tener siempre su área de trabajo limpia y en buen estado.

**d) Implementación de SEIKETSU (Estandarización).**

Esta cuarta etapa nos permite mantener los logros alcanzados con las tres primeras “S” la clasificación, el orden y la limpieza. El principal objetivo en este punto es poder distinguir fácilmente una situación normal de otra anormal mediante el reconocimiento de normas sencillas y visibles para todos dando lugar a un control visual. Es en esta etapa donde quedan bien definidas las reglas por el cual el lugar de trabajo quedará libre de objetos innecesarios obteniendo un ambiente limpio y ordenado evitando así incidentes, accidentes o riesgos laborales dentro del área del almacén

**Auditoría Interna**

En la Tabla 32 se puede apreciar el formato del Check List de verificación de las 5S realizada a la Vidriería Herrera con único objetivo de medir el nivel de cumplimiento de uso de la metodología como estrategia de mejora con respecto a las cinco fases que son las siguientes : Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu, Shitsuke.

**Tabla 32**
*Check List Cumplimiento de las 5S en la Vidriería Herrera*

| <b>CHECKLIST PARA EL CONTROL Y ESTADO DE LAS 5S</b> |  |                     |
|---|--|---------------------|
|   | <b>Etapas</b>  | <b>Calificación</b> |
| <b>SEIRI: Seleccionar o Clasificar</b>              |  |                     |
| 1   | Los productos y materiales están clasificados según su tipo y ubicación                                | 3                   |
| 2   | Las máquinas, materiales y herramientas están ubicadas en su área                                      | 3                   |
| 3   | Existen objetos sin uso en los pasillos  | 3                   |
| 4   | Solo están los objetos necesarios dentro del almacén   | 3                   |
| 5   | Pasillos libres de obstáculos  | 2                   |
| 6   | Existen señales informativas visibles  | 2                   |
| 7   | Se cuenta con solo lo necesario para trabajar  | 3                   |
| 8   | Los productos u materiales innecesarios son eliminados   | 3                   |
| 9   | Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente  | 3                   |
| 10  | Se cuenta con documentos actualizados  | 3                   |
| <b>SEITON: Ordenar</b>                              |  |                     |
| 11  | Las áreas están debidamente identificadas  | 3                   |
| 12  | No hay cajas u otros objetos encima de las áreas de trabajo  | 2                   |
| 13  | Los contenedores de basura están en el lugar designado para éstos                                      | 3                   |
| 14  | Existen áreas en donde se coloquen los materiales que ya no se utilizan                                | 3                   |
| 15  | Cada área en el almacén está señalada de manera correcta   | 3                   |
| 16  | Los equipos de seguridad se encuentran visibles y sin obstáculos                                       | 3                   |
| 17  | Lo necesario se encuentra identificado y almacenado correctamente                                      | 3                   |
| 18  | Los productos se encuentran ordenados y organizados adecuadamente                                      | 3                   |
| 19  | Las herramientas de trabajo se encuentran debidamente en su lugar                                      | 2                   |
| <b>SEISO: Limpieza</b>                              |  |                     |
| 20  | El estado de limpieza del almacén es el adecuado   | 3                   |
| 21  | Las máquinas, materiales y herramientas están ordenadas y limpias                                      | 3                   |
| 22  | Existen los lugares para colocar los desechos  | 3                   |
| 23  | Al finalizar las labores de trabajo se ordena y se limpia  | 3                   |
| 24  | Existe una rutina de limpieza por parte de los operarios del área                                      | 3                   |
| 25  | Las paredes y techo se encuentran limpias, correctamente pintadas y libres de humedad                  | 2                   |
| 26  | El piso se mantiene limpio, es decir, sin acumulaciones de papeles, bolsas, etc.                       | 3                   |
| 27  | Los productos almacenados se encuentran libres de polvo u otro tipo de suciedad                        | 3                   |
| 28  | Existe algún depósito para el arrojado de basura dentro del almacén                                    | 3                   |
| <b>SEIKETSU: Estandarizar</b>                       |  |                     |
| 29  | Son herramientas de estandarización disponibles para mantener la organización, el orden y la limpieza. | 3                   |
| 30  | Se utilizan moldes o plantillas para conservar el orden  | 2                   |
| 31  | El personal está capacitado y conoce el programa de evaluación 5S                                      | 3                   |
| 32  | Hay instrucciones claras de limpieza y orden disponibles   | 3                   |
| 33  | Se cuenta con personal para la realización de la limpieza diaria                                       | 3                   |
| 34  | Existen reglas y procedimientos a seguir con respecto al orden y limpieza                              | 3                   |

**SHITSUKE: Disciplina**

|           |  |   |
|-----------|--|---|
| <b>35</b> | Existe control sobre el nivel de orden y limpieza                                  | 3 |
| <b>36</b> | Se hace la limpieza de forma sistemática   | 3 |
| <b>37</b> | Existe programa de aplicación de 5s  | 3 |
| <b>38</b> | Se percibe proactividad en el desarrollo de la metodología 5S                      | 3 |
| <b>39</b> | El personal realiza limpieza sin necesidad de que alguien se los recuerde          | 2 |
| <b>40</b> | Existe motivación por el personal a mantener un lugar de trabajo limpio y ordenado | 3 |

Fuente: Adaptado a (Heredia, 2018)

**Tabla 33**

*Resultado de la 5S Después de la Propuesta en la Vidriería Herrera*

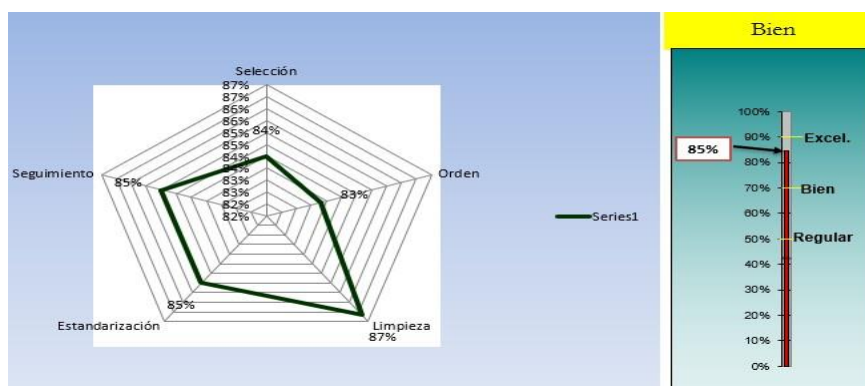
|                 | Porcentajes | Puntos |
|-----------------|-------------|--------|
| General         | 85%         | 113    |
| Selección       | 84%         | 28     |
| Orden           | 83%         | 25     |
| Limpieza        | 87%         | 26     |
| Estandarización | 85%         | 17     |
| Disciplina      | 85%         | 17     |

Fuente: Adaptado a (Heredia, 2018)

El resultado general obtenido de la evaluación de las 5S después de la propuesta de mejora es de 113 puntos equivalente a un 85%, este porcentaje al ser mayor al 70% del rango establecido corresponde al nivel “Bien” según lo obtenido.

Los resultados las cinco etapas fueron: 1S (Selección) un resultado de 84%. La 2S (Orden) un porcentaje de 83%. La 3S (Limpieza) un valor de 87%. La 4S (Estandarización) un resultado de 85% y por último la 5S (Disciplina o seguimiento) un valor de 85%,

De acuerdo al rango de resultados obtenidos se puede apreciar el grado de implementación de la 5S actual en la Vidriería Herrera



**Figura 14:** Gráfico Radar de auditoría de las 5S.



Fuente: Elaboración propia.



En la actualidad la Vidriería Herrera no cuenta con normas y reglas establecidas en cuanto a la recepción y almacenamiento de artículos o productos por el cual con el diagnóstico realizado dentro del área de almacén se pudo evidenciar materiales fuera de su ubicación asignado, esto quiere decir que no hay un orden en la ubicación de mercancía establecido el cual podría ocasionar lesiones a los trabajadores y al mismo tiempo obstaculizando el pase peatonal. La Tabla 34 es una evidencia clara de como los artículos no cumplen con un orden.

**Tabla 34**

*Implementación de Seiketsu en la Vidriería Herrera*

| SEIKETSU - ESTANDARIZAR   |  |
|---|--|
| ANTES   | DESPUES  |
|   |   |
| <p>Las instalaciones de la vidriería se encontraron tal como se puede apreciar en la imagen el acopio de los vidrios el cual están recostados hacia la pared, esto evidencia que no cuentan con sistema de recepción y almacenamiento de materiales, así también se puede observar que no cuentan con señalización adecuada ni en estructuras tampoco en la delimitación del área en el piso, esto podría generar diferentes tipos de incidentes.</p> | <p>Para la propuesta e implementación del Seiketsu. Se logrará obtener un mejor sistema de acopio del vidrio manteniendo así un orden y limpieza dentro de área de almacén previniendo accidentes y roturas del material, para ello se utilizará caballetes con separadores duros recubiertos de felpa así mismo se logrará delimitar el área con el pintado de la zona de color amarillo.</p> |

Fuente: Elaboración propia

Para mejorar las condiciones de orden así también de la ubicación de los materiales existentes en el almacén de la Vidriería Herrera específicamente para todos aquellos componentes que se encuentran fuera de su lugar asignado dentro de su área respectiva se elaboró un procedimiento en cuanto a la recepción y almacenamiento de materiales.

## **Un procedimiento para recibir y almacenar materiales.**

### **Alcance.**

Este procedimiento estará destinado para el área de almacén de la Vidriería Herrera específicamente para la actividad de recepción y almacenamiento de materiales.

### **Responsables.**

- Jefe de almacén
- Almacenero

### **Lineamientos.**

- El único lugar destinado para la ubicación de materiales a la espera de ser utilizados o vendidos es el almacén.
- El encargado del almacén es el único responsable de llevar de la verificación de los productos antes de ser almacenados.
- El proveedor es el responsable del cambio del producto en caso este llegue en condiciones inapropiadas para su uso.
- Al momento de la realización de una auditoría la cantidad de artículos existentes en almacén deberán de coincidir con el control realizado sea en físico o digital.

### **Actividades.**

- Realización de solicitud de compra de materiales por parte de la empresa hacia el proveedor
- Verificación de los productos al momento de recibirlos
- Registrar los artículos al momento del ingreso al almacén
- Ubicación correpto de productos en zonas idóneas para una fácil localización dentro del almacén según sea su clasificación.
- Realizar un seguimiento constante de entrada y salida de las existencias.

## Plan de metodología de control visual.

### Señalización visual como medida preventiva de seguridad en el almacén

Este tipo de señalización resulta de la combinación de formas geométricas y diversos colores añadiéndose un símbolo o pictograma, estos son usados para llamar la atención de las personas. En la siguiente Figura 15 se indica una relación de colores el significado de los mismos así también como las indicaciones de uso de dichos colores.

| COLOR    | SIGNIFICADO                                  | INDICACIONES  |
|----------|--|---|
| ROJO     | Señal de prohibición                         | Comportamiento peligroso  |
|          | Peligro-alarma de emergencia, Evacuación     | Stop. Parada. Dispositivos de conexión  |
|          | Material y equipos de lucha contra incendios | Identificación y localización   |
| AMARILLO | Señal de advertencia Atención                | Atención, precaución, verificación, Señalización de riesgos (incendio, radiación, toxicidad, etc) Señalización de peldaños, pasillos y obstáculos           |
| AZUL     | Señal de obligación                          | Comportamiento o acción específica<br>Obligación de uso de equipo de protección individual  |
| VERDE    | Señal de salvamento o auxilio                | Puertas, salidas, pasillos, lugares de salvamento o de auxilio, locales<br>Vías de escape, Salidas de emergencia, duchas de emergencias y primeros auxilios |
|          | Situación de seguridad salvamento y auxilio  | Retorno a la normalidad   |

**Figura 15:** Significado general de los colores de seguridad

Fuente: Manual de señalización y vial 2014

Como propuesta para un mayor control visual dentro del almacén de la Vidriería Herrera se propone la implementación de letreros fotoluminiscentes de seguridad de esta forma poder evitar incidentes. Para ello se usará una señal forma geométrica con información adicional como se muestra en la siguiente Figura 16.



**Figura 16:** Señales de Seguridad

Fuente: Imágenes Google

Una vez distribuida las diferentes áreas de trabajo se procederá a la identificación de las distintas medidas de seguridad que puedan existir dentro del almacén de la Vidriería Herrera tomando como algunos puntos de referencia como se muestra en las siguientes Figuras 17,18,19.



**Figura 17:** Riesgo Eléctrico

Fuente: Imágenes Google



**Figura 18:** Extintor

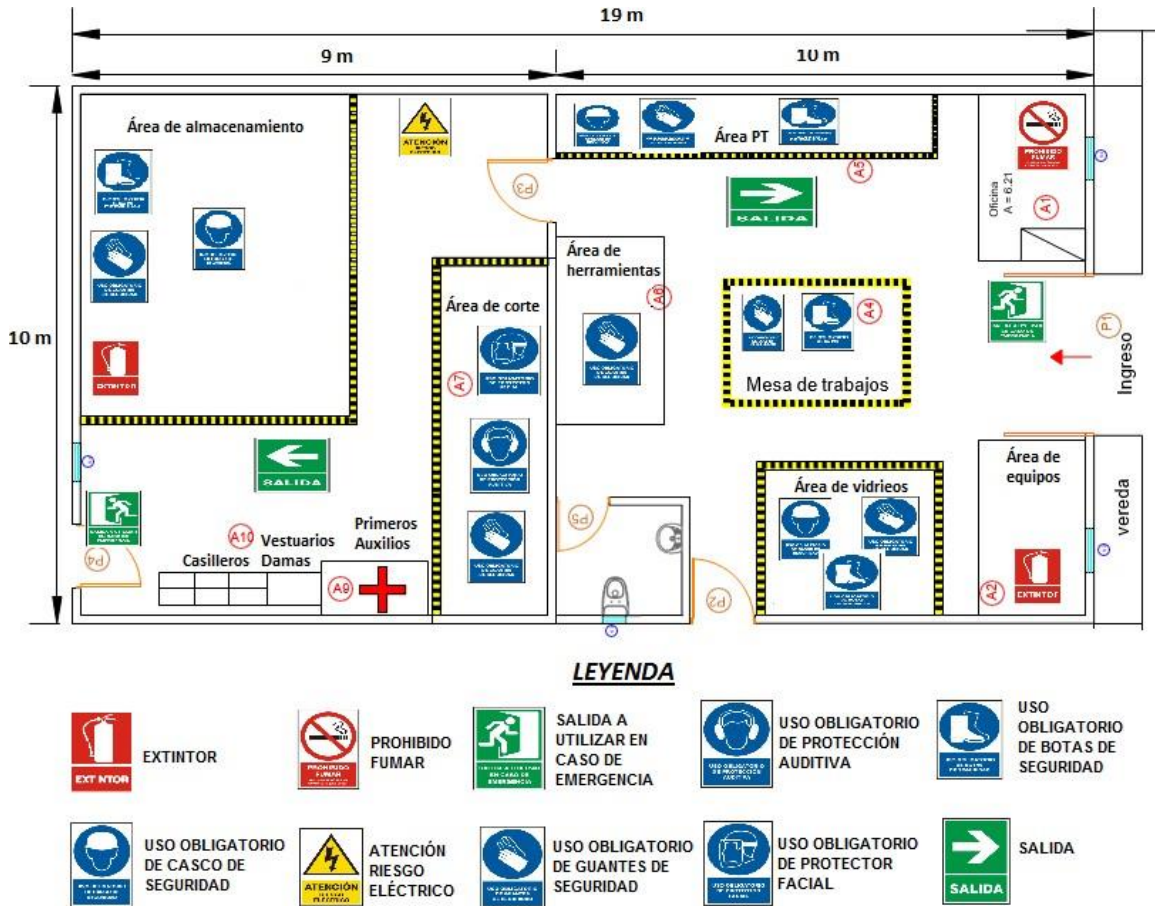
Fuente: Imágenes Google



**Figura 19:** Salida de emergencia

Fuente: Imágenes Google

**Diseño de plano de evacuación y señalización industrial de la vidriería Herrera**



**Figura 20:** Diseño de plano de evacuación y señalización de la vidriería Herrera.

Fuente: Elaboración propia

Como se pudo observar anteriormente en la Figura 20 se propone a la Vidriería Herrera a la implementación y colocación de letreros fotoluminiscentes en cada área distribuida por el método Layout, estas señalizaciones deberán estar colocadas según las medidas establecidas Según Norma Técnica NTP399.010-1 (Indeci), para las señales de salida, salida de emergencia, riesgo eléctrico, extintores, zona segura en caso de sismo, zona de primeros auxilios, estos deberán ser colocados a una altura de 180m, del mismo modo el equipo del extintor será colocado a una altura de 1.50m.

**e) Implementación de SHITSUKE (Disciplina y compromiso).**

Esta última etapa de las 5Ss es un pilar fundamental y de mayor importancia para el cumplimiento de las mismas. Consiste en realizar las labores cotidianas de acuerdo con las

En esta fase , se espera inculcar el cumplimiento y la adecuada aplicación de herencia procedimientos , normas y supervisiones dentro de cada área asignada .y la adecuada aplicación de los procedimientos. La disciplina es fundamental al desarrollo de todo el 5S todo metodología, proceso de la metodología 5S ya que sin ella, la otra "S" no podría seguir existiendo. Este esfuerzo tiene como objetivo lograr un cambio de la cultura del personal de la empresa así como de la propia organización.

### **Planificaciones.**

Uno de los mayores objetivos es la quinta etapa metodológica de las 5S es prolongar un ambiente con ende motivacional para los trabadores que realiza sus tareas aplicando las normas y procedimientos establecidos para un buen cumplimiento de todas las etapas. A continuación se mencionarán dos tipos de activides como son las charlas y las capacitaciones.

### **Charlas.**

Estas charlas tratarán de crear conciencia de trabajo en equipo dentro de los grupos de trabajo, del mismo modo ayudará a relajar el ambiente de trabajo y por último se tratará de aprovechar las cualidades y fortalezas de cada participante de la empresa. Para el buen desarrollo y funcionamiento de las charlas se maneja diferente metodo novedoso como proyectar videos de diferentes temas donde cada trabajador se pueda sentir identificado y motivado al momento de realizar sus labores diarias.

| <b>TEMAS DE CHARLAS MOTIVACIONALES</b> |
|--|
| Autoestima                             |
| Superación personal                    |
| Pienso luego existo                    |
| Influencia y motivación                |
| El poder del éxito                     |
| Me comprometo a...                     |
| Mi motor y mi motivo                   |
| Liderazgo                              |

**Figura 21:** Tema de Charlas Motivacionales.

Fuente: Adaptado de Oré (2016).

### **Capacitaciones**

Actualmente en la Vidrieria Herrera no se cuenta con un programa de capacitaciones hacia los trabajadores por el cual se tomó como opción el desarrollo de un programa de

capacitaciones que ayudarán a mejorar el rendimiento individual de cada uno de los colaboradores del almacén y logística.

**Tabla 35**

*Plan de Capacitaciones a Realizar según el Área de Trabajo*

| TEMAS                                    | ÁREA               | Nº PARTICIPANTES | HORAS |
|--|--------------------|------------------|-------|
| Metodología de las 5S                    | Logística- Almacén | 6                | 4     |
| Clasificación ABC                        | Logística- Almacén | 6                | 4     |
| Recepción y almacenamiento de materiales | Logística- Almacén | 6                | 4     |
| Gestión de almacenes                     | Logística- Almacén | 6                | 4     |
| Gestión de inventarios                   | Logística- Almacén | 6                | 4     |

Fuente: Elaboracion propia.

**Tabla 36**

*Plan de Capacitaciones a Realizar según la Metodología*

| CRONOGRAMA                               | Sem 1 | Sem 2 | Sem 3 | Sem 4 | Sem 5 |
|--|-------|-------|-------|-------|-------|
| Metodología de las 5S                    | X     |       |       |       |       |
| Clasificación ABC                        |       | X     |       |       |       |
| Recepción y almacenamiento de materiales |       |       | X     |       |       |
| Gestión de almacenes                     |       |       |       | X     |       |
| Gestión de inventarios                   |       |       |       |       | X     |

Fuente: Elaboracion propia

Implementación de charlas y capacitaciones para la Vidriería Herrera



**Figura 22:** Charlas

Fuente: Vidrieria Herrera



**Figura 23:** Capacitación

Fuente: Vidriería Herrera



**Figura 24:** Evaluaciones

Fuente: Vidriería Herrera

### **3.8.3 Implementación de un sistema de control de inventario.**

Según (Gusmán, 2022) define al control de inventario como el sistema el cual permite realizar una gestión de todas las existencias dentro de un almacén así como en la entrada, permanencia o salida de las mismas. Hace mención que el objetivo final es la optimización de los costos por consecuencia se pueda mejorar el uso de las existencias.

Uno de los procesos fundamentales dentro del sistema logístico sistema de gestión de inventario, que se caracteriza por la disponibilidad inmediata de un producto en cantidades predeterminadas. También tiene por objeto organizar, controlar y planificar la recaudación de las acciones que posee la empresa, teniendo como prioridad el control de los bienes y existencias, también registrar los movimientos de entrada y salida de cada producto y por último dá a conocer las existencias del almacén. Como se puede apreciar en la Figura 25 el sistema de un manejo y control de inventario exacto propuesto y diseñado para la Vidriería Herrera, en donde se va a tener un control fijo y preciso de las entradas y salidas de cada



producto según su código del mismo, número de factura, precio, importe de inventario y stock final el cual esta diseñado con alerta de aviso por colores, donde : el color rojo representa la falta de stock de mercadería, el color amarillo representa el nivel medio de stock de mercadería y por último el color verde representa la gran cantidad de stock de mercadería.

**STOCK DE INVENTARIO DE PRODUCTOS DE LA VIDRIERIA HERRERA**

| id PRODUCTO | Descripción                           | EXISTENCIAS INICIALES | STOCK MÍNIMO | STOCK MÁXIMO | Entradas | Salidas | STOCK ACTUAL |
|-------------|---------------------------------------|-----------------------|--------------|--------------|----------|---------|--------------|
| Pro_001     | Vidrio reflejante bronce 8mm          | 22                    | 10           | 20           | 0        | 14      | 8            |
| Pro_002     | Vidrio doble incoloro 4mm             | 25                    | 10           | 20           | 0        | 12      | 13           |
| Pro_003     | Vidrio Triple incoloro 6mm            | 20                    | 10           | 20           | 0        | 0       | 20           |
| Pro_004     | Vidrio reflejante petróleo 6mm        | 24                    | 10           | 20           | 0        | 22      | 2            |
| Pro_005     | Vidrio reflejante azul laki 8mm       | 25                    | 10           | 20           | 1        | 0       | 26           |
| Pro_006     | Vidrio reflejante gris 8mm            | 23                    | 10           | 20           | 0        | 0       | 23           |
| Pro_007     | Vidrio incoloro vitro 12mm            | 23                    | 10           | 20           | 0        | 2       | 21           |
| Pro_008     | Vidrio incoloro vitro 10mm            | 21                    | 10           | 20           | 2        | 16      | 7            |
| Pro_009     | Cristal bronce templado 8mm           | 19                    | 10           | 20           | 0        | 9       | 10           |
| Pro_010     | Vidrio incoloro vitro 8mm             | 17                    | 10           | 20           | 1        | 0       | 18           |
| Pro_011     | Vidrio cristal templado incoloro 15mm | 20                    | 10           | 20           | 0        | 0       | 20           |
| Pro_012     | Vidrio polarizado bronce 6mm          | 22                    | 10           | 20           | 0        | 3       | 19           |
| Pro_013     | Vidrio transparente 4mm               | 16                    | 10           | 20           | 0        | 0       | 16           |
| Pro_014     | Vidrio transparente 6mm               | 20                    | 10           | 20           | 0        | 0       | 20           |
| Pro_015     | Vidrio cristal templado incoloro 10mm | 23                    | 10           | 20           | 0        | 0       | 23           |
| Pro_016     | Vidrio azul natural                   | 22                    | 10           | 20           | 0        | 0       | 22           |

**Figura 25:** Diseño del inventario existencial de productos de la vidrieria Herrera año 2022.

Fuente: Elaboración propia.

| id FACTURA | FECHA      | PRODUCTO | NOMBRE                          | MOVIMIENTO | CANTIDAD |
|------------|------------|----------|---------------------------------|------------|----------|
| FAC001     | 25/01/2022 | Pro_001  | Vidrio reflejante bronce 8mm    | ENTRADA    | 14       |
| FAC002     | 27/01/2022 | Pro_002  | Vidrio doble incoloro 4mm       | SALIDA     | 12       |
| FAC003     | 2/02/2022  | Pro_008  | Vidrio incoloro vitro 10mm      | SALIDA     | 16       |
| FAC004     | 5/02/2022  | Pro_004  | Vidrio reflejante petróleo 6mm  | SALIDA     | 22       |
| FAC005     | 11/02/2022 | Pro_005  | Vidrio reflejante azul laki 8mm | ENTRADA    | 1        |
| FAC006     | 12/02/2022 | Pro_009  | Cristal bronce templado 8mm     | SALIDA     | 5        |
| FAC007     | 13/02/2022 | Pro_007  | Vidrio incoloro vitro 12mm      | SALIDA     | 2        |
| FAC008     | 14/02/2022 | Pro_008  | Vidrio incoloro vitro 10mm      | ENTRADA    | 2        |
| FAC009     | 15/02/2022 | Pro_009  | Cristal bronce templado 8mm     | SALIDA     | 4        |
| FAC010     | 16/02/2022 | Pro_010  | Vidrio incoloro vitro 8mm       | ENTRADA    | 4        |
| FAC011     | 17/02/2022 | Pro_010  | Vidrio incoloro vitro 8mm       | ENTRADA    | 11       |
| FAC012     | 18/02/2022 | Pro_012  | Vidrio polarizado bronce 6mm    | SALIDA     | 3        |
| FAC013     | 19/02/2022 | Pro_017  | Riel exterior                   | SALIDA     |          |

**Figura 26:** Diseño de salida y entrada del inventario de los productos de la vidrieria Herrera año 2022.

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede apreciar en la imagen se cuenta con un Stock mínimo teniendo en consideración el tiempo de entrega del proveedor y un stock máximo basándose en el consumo promedio, con la única finalidad de tener un equilibrio entre lo requerido por las ventas teniendo presente las necesidades de finanzas, con la ventaja de garantizar el abasto a sus clientes; como de no retener productos almacenados los cuales generarían costos incesarios al ocupar un espacio en el almacén.

Para ello también se cuenta con una alerta de aviso cuanto el Stock actual supera la cantidad de productos encontrados en el inventario que se desea retirar, como se puede observar en la Figura 27.

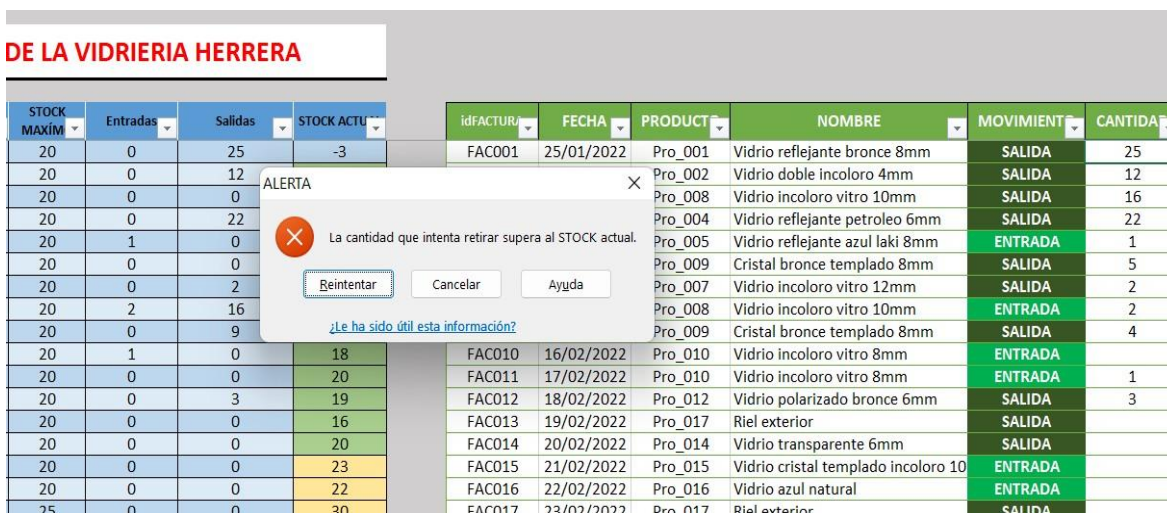


Figura 27: Diseño de alerta de falta de Stock existencial de productos de la vidrieria Herrera año 2022.

Fuente: Elaboración propia.

De la misma manera el sistema de control de inventario diseñado, posee un aviso de advertencia cuando el STOCK mínimo con el que se cuenta esta llegando al límite determinado, como se puede apreciar en la Figura 28 con la ventaja de avisarnos de que se debe generar pedido del producto.

DE LA VIDRIERIA HERRERA

| STOCK MAXIM | Entradas | Salidas | STOCK ACTU | idFACTURA | FECHA      | PRODUCT | NOMBRE                              | MOVIMIENTO | CANTIDAD |
|-------------|----------|---------|------------|-----------|------------|---------|-------------------------------------|------------|----------|
| 20          | 0        | 14      | 8          | FAC001    | 25/01/2022 | Pro_001 | Vidrio reflejante bronce 8mm        | SALIDA     | 14       |
| 20          | 0        |         |            |           |            |         | Vidrio doble incoloro 4mm           | SALIDA     | 12       |
| 20          | 0        |         |            |           |            |         | Vidrio incoloro vitro 10mm          | SALIDA     | 16       |
| 20          | 0        |         |            |           |            |         | Vidrio reflejante petroleo 6mm      | SALIDA     | 22       |
| 20          | 1        |         |            |           |            |         | Vidrio reflejante azul laki 8mm     | ENTRADA    | 1        |
| 20          | 0        |         |            |           |            |         | Cristal bronce templado 8mm         | SALIDA     | 5        |
| 20          | 0        |         |            |           |            |         | Vidrio incoloro vitro 12mm          | SALIDA     | 2        |
| 20          | 2        |         |            |           |            |         | Vidrio incoloro vitro 10mm          | ENTRADA    | 2        |
| 20          | 0        |         |            |           |            |         | Cristal bronce templado 8mm         | SALIDA     | 4        |
| 20          | 1        |         | 18         | FAC010    | 16/02/2022 | Pro_010 | Vidrio incoloro vitro 8mm           | ENTRADA    |          |
| 20          | 0        | 0       | 20         | FAC011    | 17/02/2022 | Pro_010 | Vidrio incoloro vitro 8mm           | ENTRADA    | 1        |
| 20          | 0        | 3       | 19         | FAC012    | 18/02/2022 | Pro_012 | Vidrio polarizado bronce 6mm        | SALIDA     | 3        |
| 20          | 0        | 0       | 16         | FAC013    | 19/02/2022 | Pro_017 | Riel exterior                       | SALIDA     |          |
| 20          | 0        | 0       | 20         | FAC014    | 20/02/2022 | Pro_014 | Vidrio transparente 6mm             | SALIDA     |          |
| 20          | 0        | 0       | 23         | FAC015    | 21/02/2022 | Pro_015 | Vidrio cristal templado incoloro 10 | ENTRADA    |          |
| 20          | 0        | 0       | 22         | FAC016    | 22/02/2022 | Pro_016 | Vidrio azul natural                 | ENTRADA    |          |
| 25          | 0        | 0       | 30         | FAC017    | 23/02/2022 | Pro_017 | Riel exterior                       | SALIDA     |          |
| 20          | 0        | 0       | 28         | FAC018    | 24/02/2022 | Pro_018 | Espejo de 5mm                       | ENTRADA    |          |

ADVERTENCIA

SE ESTA LLEGANDO AL STOCK MINIMO, HACER PEDIDO DEL PRODUCTO.

¿Desea continuar?

Sí No Cancelar Ayuda

¿Le ha sido útil esta información?

Figura 28: Diseño advertencia de termino del Stock minimo de productos de la vidrieria Herrera año 2022.

Fuente: Elaboración propia.

Se implementó un aviso de información para poder gestionar cuando se está sobrepasando el Stock máximo en el almacén, de tal manera que el dueño de la empresa no genere compras innecesarias, como se puede apreciar en la Figura 29

DE LA VIDRIERIA HERRERA

| STOCK MAXIM | Entradas | Salidas | STOCK ACTU | idFACTURA | FECHA      | PRODUCT | NOMBRE                              | MOVIMIENTO | CANTIDAD |
|-------------|----------|---------|------------|-----------|------------|---------|-------------------------------------|------------|----------|
| 20          | 0        | 14      | 8          | FAC001    | 25/01/2022 | Pro_001 | Vidrio reflejante bronce 8mm        | SALIDA     | 14       |
| 20          | 0        |         |            |           |            |         | Vidrio doble incoloro 4mm           | SALIDA     | 12       |
| 20          | 0        |         |            |           |            |         | Vidrio incoloro vitro 10mm          | SALIDA     | 16       |
| 20          | 0        |         |            |           |            |         | Vidrio reflejante petroleo 6mm      | SALIDA     | 22       |
| 20          | 1        |         |            |           |            |         | Vidrio reflejante azul laki 8mm     | ENTRADA    | 1        |
| 20          | 0        |         |            |           |            |         | Cristal bronce templado 8mm         | SALIDA     | 5        |
| 20          | 0        |         |            |           |            |         | Vidrio incoloro vitro 12mm          | SALIDA     | 2        |
| 20          | 2        |         |            |           |            |         | Vidrio incoloro vitro 10mm          | ENTRADA    | 2        |
| 20          | 0        |         |            |           |            |         | Cristal bronce templado 8mm         | SALIDA     | 4        |
| 20          | 1        | 0       | 18         | FAC010    | 16/02/2022 | Pro_010 | Vidrio incoloro vitro 8mm           | ENTRADA    |          |
| 20          | 0        | 0       | 20         | FAC011    | 17/02/2022 | Pro_010 | Vidrio incoloro vitro 8mm           | ENTRADA    | 1        |
| 20          | 0        | 3       | 19         | FAC012    | 18/02/2022 | Pro_012 | Vidrio polarizado bronce 6mm        | SALIDA     | 3        |
| 20          | 0        | 0       | 16         | FAC013    | 19/02/2022 | Pro_017 | Riel exterior                       | SALIDA     |          |
| 20          | 0        | 0       | 20         | FAC014    | 20/02/2022 | Pro_014 | Vidrio transparente 6mm             | SALIDA     |          |
| 20          | 0        | 0       | 23         | FAC015    | 21/02/2022 | Pro_015 | Vidrio cristal templado incoloro 10 | ENTRADA    |          |
| 20          | 0        | 0       | 22         | FAC016    | 22/02/2022 | Pro_016 | Vidrio azul natural                 | ENTRADA    |          |
| 25          | 0        | 0       | 30         | FAC017    | 23/02/2022 | Pro_017 | Riel exterior                       | SALIDA     |          |
| 20          | 0        | 0       | 28         | FAC018    | 24/02/2022 | Pro_018 | Espejo de 5mm                       | ENTRADA    |          |

aviso

LA CANTIDAD QUE ESTA INGRESANDO SUPERA LA CANTIDAD MAXIMA DE STOCK.

Aceptar Cancelar Ayuda

¿Le ha sido útil esta información?

Figura 29: Diseño aviso de sobre Stock del inventario de productos de la vidrieria Herrera año 2022.

Fuente: Elaboración propia.

Luego de la aplicación e implementación del diseño propuesto para mantener un mejor control de inventarios en la Vidriería Herrera, el programa de excel mediante macros y validación de datos, fue de manera eficiente y práctica para el manejo y control de

existenciales, de tal manera que toda entrada y salida quedaba registrada de manera mas eficaz y exacta, la cual aportó de manera satisfactoriamente al gerente general y al encargado del área de almacén, facilitando sus tareas, ayudando a cumplir con sus pedidos adecuadamente, conociendo el stock real, stock mínimo y el stock máximo de mercadería semanal y mensualmente y el costo actual de inventario.

### **3.8.4 Implementación del método FIFO Y LIFO.**

El método FIFO en temas de contabilidad significa “primero en entrar, primero en salir”, así mismo de la otra manera el método LIFO significa “ultimo en entrar, primero en salir”. Estos dos métodos son frecuentemente utilizados para poder valorar el costo de los diversos artículos vendidos y también en el inventario final. (Systems, 2017)

Al analizar los resultados anteriores de la empresa, se propuso a identificar las oportunidades de mejorar la gestión de inventarios. Consistiendo en realizar un seguimiento a todos los productos almacenados. Dicha propuesta es eficiente y esencial para asegurar que el negocio contenga suficientes productos almacenados para cubrir cada una de sus demandas. El sistema mas adecuado a implementar es el método FIFO y el LIFO.

El sistema FIFO, este método hace que el primer producto que llega al almacén sea el primero en que salga, esto evita la existencia de elementos obsoletos artículos desde ya que se mantienen, los artículos excesivamente grandes se mantienen y los costos de mantenimiento no sera tan excesivo. Para este metodo se utilizó la mercancía con más popularidad que están en el grupo “A” lo cuál se determinó mediante el método ABC, este método ayudará con precisión del inventario y proporcionará una mejor correlación entre los pedidos y las existencias. Tal como se puede observar en la Tabla 37.

El sistema LIFO primero en entrar y último en salir, en el método LIFO se estima que el último lote en entrar en el almacén de la empresa deben ser los primeros en salir. Aquí nos basamos en los últimos lotes de fabricación son los primeros en salir del almacén, Este sistema es ideal para cualquier tipo de producto homogéneo que no caduca ni perece, tal es el caso de los productos finales terminados que ofrece la Vidriería Herrera. A continuación se presenta la Tabla 38.

**Tabla 76**  
*Método FIFO*

| FECHA        | CONCEPTO                   | ENTRADAS  |              |                        | SALIDAS   |              |                        | ALMACEN   |                    |                      |
|--------------|----------------------------|-----------|--------------|------------------------|-----------|--------------|------------------------|-----------|--------------------|----------------------|
|              |                            | Cantidad  | Costo Unidad | Costo Total            | cantidad  | Costo Unidad | Costo Total            | Cantidad  | Costo Unidad       | Costo Total          |
| 14-Jul       | Existenciales<br>iniciales |           |              |                        |           |              |                        | 20        | S/ 2,500.00        | S/ 50,000.00         |
| 19-Jul       | Compra                     | 15        | S/ 9,896.00  | S/ 148,440.00          |           |              |                        | 20        | S/ 2,500.00        | S/ 50,000.00         |
|              |                            |           |              |                        |           |              |                        | 15        | S/ 9,896.00        | S/ 148,440.00        |
| 21-Jul       | Compra                     | 9         | S/ 12,500.00 | S/ 112,500.00          |           |              |                        | 20        | S/ 2,500.00        | S/ 50,000.00         |
|              |                            |           |              |                        |           |              |                        | 15        | S/ 9,896.00        | S/ 148,440.00        |
|              |                            |           |              |                        |           |              |                        | 9         | S/ 12,500.00       | S/ 112,500.00        |
| 29-Jul       | Venta                      |           |              |                        | 22        | S/ 20,200.00 | S/ 444,400.00          | 13        | S/ 9,896.00        | S/ 128,648.00        |
|              |                            |           |              |                        |           |              |                        | 9         | S/ 12,500.00       | S/ 112,500.00        |
| 2-Ago        | Compra                     | 14        | S/ 18,640.00 | S/ 260,960.00          |           |              |                        | 13        | S/ 9,896.00        | S/ 128,648.00        |
|              |                            |           |              |                        |           |              |                        | 9         | S/ 12,500.00       | S/ 112,500.00        |
|              |                            |           |              |                        |           |              |                        | 14        | S/ 18,640.00       | S/ 260,960.00        |
| 6-Ago        | Venta                      |           |              |                        | 10        | S/ 32,580.00 | S/ 325,800.00          | 26        | S/ 18,640.00       | S/ 484,640.00        |
| 10-Ago       | Venta                      |           |              |                        | 6         | S/ 15,230.00 | S/ 91,380.00           | 20        | S/ 18,640.00       | S/ 372,800.00        |
| 14-Ago       | Compra                     | 10        | S/ 16,260.00 | S/ 162,600.00          |           |              |                        | 20        | S/ 18,640.00       | S/ 372,800.00        |
|              |                            |           |              |                        |           |              |                        | 10        | S/ 16,260.00       | S/ 162,600.00        |
| 18-Ago       | Compra                     | 18        | S/ 20,600.00 | S/ 370,800.00          |           |              |                        | 20        | S/ 18,640.00       | S/ 372,800.00        |
|              |                            |           |              |                        |           |              |                        | 10        | S/ 16,260.00       | S/ 162,600.00        |
|              |                            |           |              |                        |           |              |                        | 18        | S/ 20,600.00       | S/ 370,800.00        |
| 23-Ago       | Venta                      |           |              |                        | 11        | S/ 25,600.00 | S/ 281,600.00          | 19        | S/ 16,260.00       | S/ 308,940.00        |
|              |                            |           |              |                        |           |              |                        | 18        | S/ 20,600.00       | S/ 370,800.00        |
| 25-Ago       | Venta                      |           |              |                        | 23        | S/ 29,890.00 | S/ 687,470.00          | 14        | S/ 20,600.00       | S/ 288,400.00        |
| 30-Ago       | Compra                     | 20        | S/ 5,170.00  | S/ 103,400.00          |           |              |                        | 14        | S/ 20,600.00       | S/ 288,400.00        |
|              |                            |           |              |                        |           |              |                        | <b>20</b> | <b>S/ 5,170.00</b> | <b>S/ 103,400.00</b> |
| <b>TOTAL</b> |                            | <b>86</b> |              | <b>S/ 1,158,700.00</b> | <b>72</b> |              | <b>S/ 1,830,650.00</b> |           |                    |                      |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 77**
*Método LIFO*

| FECHA  | CONCEPTO                   | ENTRADAS  |              |                      | SALIDAS   |              |                      | ALMACEN   |                    |                      |
|--------|----------------------------|-----------|--------------|----------------------|-----------|--------------|----------------------|-----------|--------------------|----------------------|
|        |                            | Cantidad  | Costo Unidad | Costo Total          | cantidad  | Costo Unidad | Costo Total          | Cantidad  | Costo Unidad       | Costo Total          |
| 04-Ago | Existenciales<br>iniciales |           |              |                      |           |              |                      | 15        | S/ 1,980.00        | S/ 29,700.00         |
| 09-Ago | Compra                     | 12        | S/ 8,009.00  | S/ 96,108.00         |           |              |                      | 15        | S/ 2,500.00        | S/ 37,500.00         |
|        |                            |           |              |                      |           |              |                      | 12        | S/ 8,009.00        | S/ 96,108.00         |
| 11-Ago | Compra                     | 21        | S/ 10,200.00 | S/ 214,200.00        |           |              |                      | 15        | S/ 1,980.00        | S/ 29,700.00         |
|        |                            |           |              |                      |           |              |                      | 12        | S/ 8,009.00        | S/ 96,108.00         |
|        |                            |           |              |                      |           |              |                      | 21        | S/ 10,200.00       | S/ 214,200.00        |
| 20-Ago | Venta                      |           |              |                      | 17        | S/ 25,800.00 | S/ 438,600.00        | 4         | S/ 8,009.00        | S/ 32,036.00         |
|        |                            |           |              |                      |           |              |                      | 12        | S/ 8,009.00        | S/ 96,108.00         |
|        |                            |           |              |                      |           |              |                      | 15        | S/ 1,980.00        | S/ 29,700.00         |
| 25-Ago | Compra                     | 16        | S/ 9,540.00  | S/ 152,640.00        |           |              |                      | 4         | S/ 10,200.00       | S/ 40,800.00         |
|        |                            |           |              |                      |           |              |                      | 12        | S/ 8,009.00        | S/ 96,108.00         |
|        |                            |           |              |                      |           |              |                      | 15        | S/ 1,980.00        | S/ 29,700.00         |
|        |                            |           |              |                      |           |              |                      | <b>16</b> | <b>S/ 9,540.00</b> | <b>S/ 143,100.00</b> |
|        | <b>TOTAL</b>               | <b>49</b> |              | <b>S/ 462,948.00</b> | <b>17</b> |              | <b>S/ 438,600.00</b> |           |                    |                      |

Fuente: Elaboración propia

Se implementó el método FIFO con todos aquellos artículos que cuentan con un mayor valor en el método ABC, las cuales son los de la clasificación “A”, siendo estos primeros artículos que entran y se esfuman más rápido, con la implementación de este método se tendrá una mejor exactitud dentro del inventario .

EL método LIFO es utilizado mayormente para productos no perecedores, es acá donde la empresa ordena la salida de aquellos artículos que llevan menos tiempo el cuál son parte del inventario.

### 3.8.5 Implementación del método ABC.

El método ABC dentro de la clasificación de inventarios es cual permite a organizar la distribución de diversos artículos dentro de un almacén esto a partir de su relevancia para la empresa, de su valor y también cual sea la rotación. Con esta metodología se prioriza la adquisición y colocación de los distintos productos según sea el aporte económico de cada uno de ellos más no por su volumen o cantidad (MECALUX, 2020)

La clasificación ABC se realiza a partir de la valoración de los 103 productos que componen el inventario de Vidriera Herrera , teniendo en cuenta tanto su coste total como el índice de consumo. De acuerdo a la valoración de cada artículo, sefinalmente se determinara el porcentaje de participación. Luego se ordenan los productos de mayor a menor según los porcentajes, agrupándolos con el criterio de clasificación de productos "A" , que representa el 80% del valor del inventario, el 15 % para la clasificación " B" y el 5% restante para la clasificación "C". Las las unidades que pertenecen a cada zona quedan así establecidas.

La siguiente Tabla 39 muestra el resumen de la clasificación de los productos según el sistema ABC.

**Tabla 39**  
*Análisis ABC*

| PARTICIPACION ESTIMADA | ZONA | N° ELEMENTOS | PARTICIPACION (%) | VENTAS (S/)  | PARTICIPACION DE VENTAS (%) |
|------------------------|------|--------------|-------------------|--------------|-----------------------------|
| 0% - 80%               | A    | 28           | 27%               | S/.36,669.80 | 80%                         |
| 81% - 95%              | B    | 36           | 35%               | S/.6,841.22  | 15%                         |
| 96% - 100%             | C    | 39           | 38%               | S/.2,333.45  | 5%                          |
| TOTAL                  |      | 103          | 100%              | S/.45,844.47 | 100%                        |

Fuente: Elaboracion propia

En la Tabla 39 se puede observar la clasificación A con un total de S/. 36,669.80 en ventas y con una participación del 27%. La clasificación B con una cantidad de S/. 6,841.22 en ventas y con una participación del 35%. Y por último la clasificación C con un total de S/. 2,333,45 en ventas y una participación del 38%. El análisis tendrá un impacto en todos los artículos porque, después de realizarlo, se tendrá una mayor y mejor comprensión de los productos más populares y demandados, así como de los menos populares. Esto conducirá a la gestión y control de las compras, así como auna mejor rotación de inventarios. Las siguientes tablas ilustran algunos productos que han sido categorizados utilizando el método.

**Tabla 40**

Tabla de Clasificación A

| ITEM | Artículo                        | UM      | Cantidad | Costo Unitario | Valor Vendido | Frecuencia (%) | Acumulado (%) | Clasificación ABC |
|------|---------------------------------|---------|----------|----------------|---------------|----------------|---------------|-------------------|
| 76   | Vidrio reflejante bronce 8mm    | Plancha | 6        | S/.530.00      | S/.3,180.00   | 6.9%           | 6.9%          | A                 |
| 74   | Vidrio doble incoloro 4mm       | Plancha | 9        | S/.265.00      | S/.2,385.00   | 5.2%           | 12.1%         | A                 |
| 72   | Vidrio Triple incoloro 6mm      | Plancha | 9        | S/.260.00      | S/.2,340.00   | 5.1%           | 17.2%         | A                 |
| 84   | Vidrio reflejante petróleo 6mm  | Plancha | 11       | S/.200.00      | S/.2,200.00   | 4.8%           | 22.0%         | A                 |
| 75   | Vidrio reflejante azul laki 8mm | Plancha | 5        | S/.430.00      | S/.2,150.00   | 4.7%           | 26.7%         | A                 |
| 77   | Vidrio reflejante gris 8mm      | Plancha | 4        | S/.530.00      | S/.2,120.00   | 4.6%           | 31.4%         | A                 |
| 71   | Vidrio incoloro vitro 12mm      | Plancha | 7        | S/.240.00      | S/.1,680.00   | 3.7%           | 35.0%         | A                 |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 41**

Tabla de Clasificación B

| ITEM | Artículo                         | UM      | Cantidad | Costo Unitario | Valor Vendido | Frecuencia (%) | Acumulado (%) | Clasificación ABC |
|------|----------------------------------|---------|----------|----------------|---------------|----------------|---------------|-------------------|
| 80   | Vidrio cristal incoloro 4mm      | Plancha | 12       | S/.36.00       | S/.432.00     | 0.9%           | 81.9%         | B                 |
| 36   | Cristal incoloro templado 8mm    | Plancha | 3        | S/.142.40      | S/.427.20     | 0.9%           | 82.8%         | B                 |
| 35   | Cristal incoloro templado 6mm    | Plancha | 4        | S/.100.00      | S/.400.00     | 0.9%           | 83.7%         | B                 |
| 79   | Vidrio cristal incoloro 5mm      | Plancha | 6        | S/.60.00       | S/.360.00     | 0.8%           | 84.5%         | B                 |
| 50   | Riel superior                    | Unidad  | 5        | S/.65.50       | S/.327.50     | 0.7%           | 85.2%         | B                 |
| 64   | Plancha de acrílico 180cm x 80cm | Plancha | 6        | S/.53.00       | S/.318.00     | 0.7%           | 85.9%         | B                 |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 42**

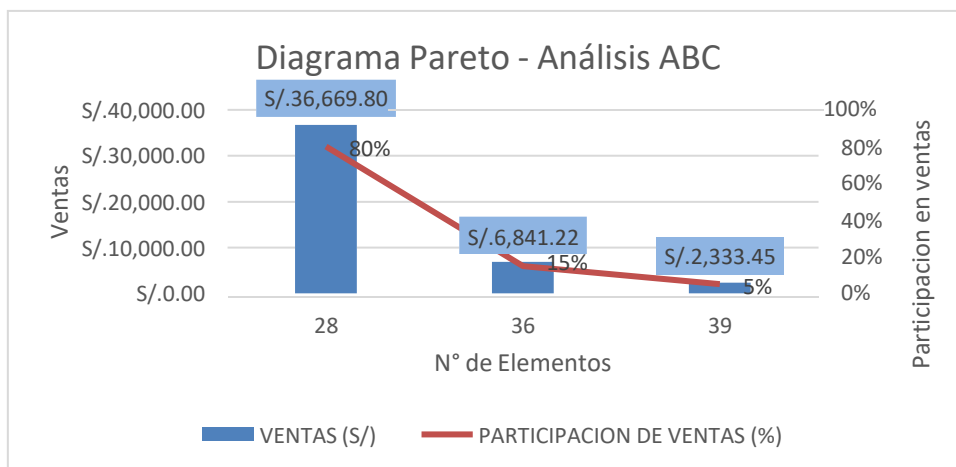
Tabla de Clasificación C

| ITEM | Artículo                              | UM            | Cantidad | Costo Unitario | Valor Vendido | Frecuencia (%) | Acumulado (%) | Clasificación ABC |
|------|---------------------------------------|---------------|----------|----------------|---------------|----------------|---------------|-------------------|
| 12   | Autorizantes 6x 1/2 Flat PH           | Caja x 100und | 12       | S/.7.50        | S/.90.00      | 0.2%           | 95.3%         | C                 |
| 67   | Unión de dos cristales en esquina     | Unidad        | 6        | S/.15.00       | S/.90.00      | 0.2%           | 95.5%         | C                 |
| 93   | Pintura en spray Schubert color negro | Unidad        | 9        | S/.10.00       | S/.90.00      | 0.2%           | 95.7%         | C                 |
| 96   | Pintura en spray Schubert color verde | Unidad        | 9        | S/.10.00       | S/.90.00      | 0.2%           | 95.9%         | C                 |
| 25   | Remaches de aluminio 4/4              | Caja x 100und | 3        | S/.28.50       | S/.85.50      | 0.2%           | 96.1%         | C                 |



|    |                     |        |   |          |          |      |       |          |
|----|---------------------|--------|---|----------|----------|------|-------|----------|
| 59 | Soporte para puerta | Unidad | 5 | S/.17.00 | S/.85.00 | 0.2% | 96.3% | <b>C</b> |
|----|---------------------|--------|---|----------|----------|------|-------|----------|

Fuente: Elaboración propia



**Figura 30:** Diagrama Pareto ABC

Fuente: Elaboración propia

### 3.8.6 Implementación del modelo EOQ (Cantidad económica de lote)

Modelo EOQ (Lote Económico de Pedido) diseño clásico para fijar determinadamente la exactitud en pedidos, es utilizada para calcular la cantidad a comprar esto cuando el inventario cae a un nivel predeterminado. Muchas empresas aplican este modelo del EOQ para tomar buenas y mejores decisiones de compras. (Chavez, 2009)

La implementación del modelo (EOQ) es de gran importancia dentro de la Vidriería Herrera en ello la persona encargada del almacén tendrá conocimiento de cuál es la cantidad óptima al realizar cada pedido de diversos materiales, así también determinará los costos relevantes de inventario tales como; costos de pedido y costos de mantenimiento.

Para la obtención de la cantidad económica de pedido (EOQ), será necesario aplicar la siguiente ecuación:

**Ecuación 9:** Cantidad económica de pedido

$$Q = \sqrt{\frac{2 \times D \times S}{H}}$$

Donde:

Q = Cantidad óptima de cada pedido

D = Demanda de producto o materia prima anual

S = Costo de hacer un pedido

H = Coste de almacenamiento de cada unidad

La Tabla 43 detalla el costo global de inventario de los 28 artículos que se encuentran en la clasificación A del modelo ABC, para la obtención del costo total se sumaron los costos de adquisición, resultando un monto de S/. 3,330,460.41 de costo total de inventarios de tipo A

**Tabla 43**

*Costo Total de Inventario Clasificación A antes de Aplicar el Modelo EOQ*

| Ítem                  | Artículo                              | Costo de adquisición   | Costo de pedido    | Costo de mantenimiento | Costo total            |
|-----------------------|---------------------------------------|------------------------|--------------------|------------------------|------------------------|
| 76                    | Vidrio reflejante bronce 8mm          | S/.211,470.00          | S/.60.47           | S/.161.70              | S/.211,692.17          |
| 74                    | Vidrio doble incoloro 4mm             | S/.88,245.00           | S/.60.47           | S/.80.85               | S/.88,386.32           |
| 72                    | Vidrio Triple incoloro 6mm            | S/.87,880.00           | S/.60.47           | S/.79.33               | S/.88,019.80           |
| 84                    | Vidrio reflejante petróleo 6mm        | S/.75,200.00           | S/.60.47           | S/.61.02               | S/.75,321.49           |
| 75                    | Vidrio reflejante azul laki 8mm       | S/.166,840.00          | S/.60.47           | S/.131.19              | S/.167,031.66          |
| 77                    | Vidrio reflejante gris 8mm            | S/.151,580.00          | S/.60.47           | S/.161.70              | S/.151,802.17          |
| 71                    | Vidrio incoloro vitro 12mm            | S/.69,840.00           | S/.60.47           | S/.73.22               | S/.69,973.69           |
| 70                    | Vidrio incoloro vitro 10mm            | S/.103,964.00          | S/.60.47           | S/.100.38              | S/.104,124.85          |
| 37                    | Cristal bronce templado 8mm           | S/.68,493.00           | S/.60.47           | S/.88.17               | S/.68,641.64           |
| 69                    | Vidrio incoloro vitro 8mm             | S/.23,382.50           | S/.60.47           | S/.35.85               | S/.23,478.82           |
| 82                    | Vidrio cristal templado incoloro 15mm | S/.87,309.00           | S/.60.47           | S/.99.77               | S/.87,469.24           |
| 83                    | Vidrio polarizado bronce 6mm          | S/.54,000.00           | S/.60.47           | S/.54.92               | S/.54,115.39           |
| 33                    | Vidrio transparente 4mm               | S/.187,200.00          | S/.60.47           | S/.183.06              | S/.187,443.53          |
| 34                    | Vidrio transparente 6mm               | S/.174,000.00          | S/.60.47           | S/.183.06              | S/.174,243.53          |
| 81                    | Vidrio cristal templado incoloro 10mm | S/.70,056.00           | S/.60.47           | S/.42.41               | S/.70,158.88           |
| 85                    | Vidrio azul natural                   | S/.76,440.00           | S/.60.47           | S/.55.53               | S/.76,556.00           |
| 53                    | Riel exterior                         | S/.201,600.00          | S/.60.47           | S/.21.97               | S/.201,682.44          |
| 89                    | Espejo de 5mm                         | S/.43,920.00           | S/.60.47           | S/.36.61               | S/.44,017.08           |
| 73                    | Vidrio semidoble incoloro 3mm         | S/.47,652.00           | S/.60.47           | S/.34.78               | S/.47,747.25           |
| 87                    | Barras de aluminio 10mm               | S/.201,600.00          | S/.60.47           | S/.21.97               | S/.201,682.44          |
| 88                    | Espejo de 3mm                         | S/.178,500.00          | S/.60.47           | S/.25.93               | S/.178,586.40          |
| 68                    | Vidrio incoloro vitro 6mm             | S/.31,200.00           | S/.60.47           | S/.30.51               | S/.31,290.98           |
| 90                    | Espejo de 10mm                        | S/.284,000.00          | S/.60.47           | S/.43.32               | S/.284,103.79          |
| 52                    | Angulo riel                           | S/.56,000.00           | S/.60.47           | S/.6.10                | S/.56,066.57           |
| 78                    | Vidrio espejo simple                  | S/.136,000.00          | S/.60.47           | S/.24.41               | S/.136,084.88          |
| 39                    | Ángulos 2.40 x 1.20mm                 | S/.184,240.00          | S/.60.47           | S/.20.08               | S/.184,320.55          |
| 32                    | Cristal templado incoloro 4mm         | S/.25,725.00           | S/.60.47           | S/.26.70               | S/.25,812.17           |
| 51                    | Riel inferior                         | S/.240,520.00          | S/.60.47           | S/.26.21               | S/.240,606.68          |
| <b>COSTOS TOTALES</b> |                                       | <b>S/.3,326,856.50</b> | <b>S/.1,693.16</b> | <b>S/.1,910.75</b>     | <b>S/.3,330,460.41</b> |

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 44 nos muestra el costo total con la implementación del modelo EOQ, del mismo modo como muestra del desarrollo se trabajó con los 28 artículos de la clasificación tipo A del modelo ABC, adjuntando los costos de adquisición, de pedido y mantenimiento, el monto total obtenido es de S/. 3,329,253.33 es aquí donde logró una mejora en cuanto a los costos de inventario.

**Tabla 44**

*Costo Total de Inventario Clasificación tipo A con el Modelo EOQ*

| Ítem | Artículo                              | Costo de adquisición | Costo de pedido | Costo de mantenimiento | Costo total   |
|------|---------------------------------------|----------------------|-----------------|------------------------|---------------|
| 76   | Vidrio reflejante bronce 8mm          | S/.211,470.00        | S/.17.36        | S/.161.70              | S/.211,649.06 |
| 74   | Vidrio doble incoloro 4mm             | S/.88,245.00         | S/.17.36        | S/.80.85               | S/.88,343.21  |
| 72   | Vidrio Triple incoloro 6mm            | S/.87,880.00         | S/.17.36        | S/.79.33               | S/.87,976.69  |
| 84   | Vidrio reflejante petróleo 6mm        | S/.75,200.00         | S/.17.36        | S/.61.02               | S/.75,278.38  |
| 75   | Vidrio reflejante azul laki 8mm       | S/.166,840.00        | S/.17.36        | S/.131.19              | S/.166,988.55 |
| 77   | Vidrio reflejante gris 8mm            | S/.151,580.00        | S/.17.36        | S/.161.70              | S/.151,759.06 |
| 71   | Vidrio incoloro vitro 12mm            | S/.69,840.00         | S/.17.36        | S/.73.22               | S/.69,930.58  |
| 70   | Vidrio incoloro vitro 10mm            | S/.103,964.00        | S/.17.36        | S/.100.38              | S/.104,081.74 |
| 37   | Cristal bronce templado 8mm           | S/.68,493.00         | S/.17.36        | S/.88.17               | S/.68,598.53  |
| 69   | Vidrio incoloro vitro 8mm             | S/.23,382.50         | S/.17.36        | S/.35.85               | S/.23,435.71  |
| 82   | Vidrio cristal templado incoloro 15mm | S/.87,309.00         | S/.17.36        | S/.99.77               | S/.87,426.13  |
| 83   | Vidrio polarizado bronce 6mm          | S/.54,000.00         | S/.17.36        | S/.54.92               | S/.54,072.28  |
| 33   | Vidrio transparente 4mm               | S/.187,200.00        | S/.17.36        | S/.183.06              | S/.187,400.42 |
| 34   | Vidrio transparente 6mm               | S/.174,000.00        | S/.17.36        | S/.183.06              | S/.174,200.42 |
| 81   | Vidrio cristal templado incoloro 10mm | S/.70,056.00         | S/.17.36        | S/.42.41               | S/.70,115.77  |
| 85   | Vidrio azul natural                   | S/.76,440.00         | S/.17.36        | S/.55.53               | S/.76,512.89  |
| 53   | Riel exterior                         | S/.201,600.00        | S/.17.36        | S/.21.97               | S/.201,639.33 |
| 89   | Espejo de 5mm                         | S/.43,920.00         | S/.17.36        | S/.36.61               | S/.43,973.97  |
| 73   | Vidrio semidoble incoloro 3mm         | S/.47,652.00         | S/.17.36        | S/.34.78               | S/.47,704.14  |
| 87   | Barras de aluminio 10mm               | S/.201,600.00        | S/.17.36        | S/.21.97               | S/.201,639.33 |
| 88   | Espejo de 3mm                         | S/.178,500.00        | S/.17.36        | S/.25.93               | S/.178,543.29 |
| 68   | Vidrio incoloro vitro 6mm             | S/.31,200.00         | S/.17.36        | S/.30.51               | S/.31,247.87  |
| 90   | Espejo de 10mm                        | S/.284,000.00        | S/.17.36        | S/.43.32               | S/.284,060.68 |
| 52   | Angulo riel                           | S/.56,000.00         | S/.17.36        | S/.6.10                | S/.56,023.46  |
| 78   | Vidrio espejo simple                  | S/.136,000.00        | S/.17.36        | S/.24.41               | S/.136,041.77 |
| 39   | Ángulos 2.40 x 1.20mm                 | S/.184,240.00        | S/.17.36        | S/.20.08               | S/.184,277.44 |
| 32   | Cristal templado incoloro 4mm         | S/.25,725.00         | S/.17.36        | S/.26.70               | S/.25,769.06  |
| 51   | Riel inferior                         | S/.240,520.00        | S/.17.36        | S/.26.21               | S/.240,563.57 |

|                       |                 |           |              |                        |
|-----------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------|
| <b>COSTOS TOTALES</b> | S/.3,326,856.50 | S/.486.08 | S/. 1,910.75 | <b>S/.3,329,253.33</b> |
|-----------------------|-----------------|-----------|--------------|------------------------|

Fuente: Elaboración propia

Seguidamente la Tabla 45 muestra la diferencia entre el costo total de inventario antes de establecer el diseño EOQ mostrado en la Tabla 44 con un monto de S/. 3,330,460.41, del mismo modo al costo total de inventario después de la aplicación del modelo EOQ el cual se obtuvo un valor del S/. 3,329,253.33, donde se pudo lograr obtener una diferencia de costo en S/. 1,207.08 por consiguiente este monto es tomado como ahorro para la Vidriería Herrera siendo de gran utilidad.

### Tabla 45

#### *Resumen Costo Total de Inventario*

| Descripción               | Monto (S/)         |
|---------------------------|--------------------|
| Costos inventario sin EOQ | S/.3,330,460.41    |
| Costos inventario con EOQ | S/.3,329,253.33    |
| <b>AHORRO</b>             | <b>S/.1,207.08</b> |

Fuente: Elaboración propia

Por otra parte, la Tabla 46 muestra la reducción de los costos de pedido y almacenamiento en un 67% este resultado se obtuvo entre la división de la sumatoria del costo de pedido más el de almacenamiento de la misma forma antes y después del modelo EOQ.

### Tabla 46

#### *Reducción de Costos de Pedido y Almacenamiento*

| Descripción    | Monto       | Porcentaje |
|----------------|-------------|------------|
| Con modelo EOQ | S/.2,396.83 | 67%        |
| Sin modelo EOQ | S/.3,603.91 |            |

Fuente: Elaboración propia

### **Cálculo de la cantidad económica de pedido - EOQ**

#### **Costos asociados al modelo EOQ**

#### **Costo de Oportunidad**

El costo de oportunidad está fijado en un valor de 8.51% el cual corresponde a la tasa de interés del BCP (Banco del Crédito del Perú), es en donde la empresa solicita préstamos de vez en cuando.

### Costo de Depreciación

Desde el 1 de enero del año 2010 entre en vigencia la Ley N° 29342 (Ley que establece un Régimen Especial de Depreciación para Edificios y Construcciones), donde hace mención que el valor de depreciación de edificios y construcciones para los contribuyentes del Régimen General del Impuesto a la Renta es del 5% anual.

### Costo de operación

Para la obtención del costo de operación se consideró el 10% del monto total anual del consumo de energía el cual correspondería a un monto de S/360, por otra parte, se adjunta el sueldo del almacenero durante un año en la cual su labor estaría relacionada al área de almacén, así también relacionamos otros gastos de S/150. Por último, se obtuvo un costo de operación de 13% este resultado se logró obtener realizando la operación de la división del total de los costos entre el inventario valorizado tomado del método ABC.

### Tabla 47

#### *Costo de Operación*

| Descripción                  | Monto (S/)         |
|------------------------------|--------------------|
| Almacenero                   | S/.5,580.00        |
| Energía eléctrica            | S/.360.00          |
| Otros                        | S/.150.00          |
| Total                        | <b>S/.6,090.00</b> |
| <b>Inventario valorizado</b> | S/.45,844.47       |
| <b>Costo de operación %</b>  | <b>13%</b>         |

Fuente elaboración propia

### Costo de impuesto a la propiedad

Este costo es más conocido como el impuesto predial y es reconocido y establecido en su órgano institucional de la Municipalidad Provincial de Cajamarca (MPC), administrada por el Servicio de Administración Tributaria (SAT) Cajamarca estableciendo la siguiente escala:

**Tabla 48**
*Costo de Impuesto a la Propiedad*

| Tramo de Autovaluo           | Alicuota |
|------------------------------|----------|
| Hasta 15 UIT                 | 0.20%    |
| Más de 15 UIT y Hasta 60 UIT | 0.60%    |
| Más de 60 UIT                | 1.00%    |

Fuente: Servicio de Administración Tributaria (SAT) Cajamarca

La alícuota elegida para esta operación es de 1% por el cual la base imponible del predio de la Vidriería Herrera está considerado superior a los 60 UIT.

El valor total del costo de almacenamiento es 27.51% esto se obtuvo a la sumatoria de todos los costos descritos anteriormente como oportunidad, depreciación, operación, impuesto a la propiedad. Del mismo modo se pudo lograr el costo de almacenamiento total con un monto de S/12611.81, este se obtuvo multiplicando la tasa de almacenamiento con el inventario valorizado

**Tabla 49**
*Costo de Almacenamiento*

| Descripción                      | Valor (%)     |
|----------------------------------|---------------|
| Costo de oportunidad             | 8.51%         |
| Costo de depreciación            | 5%            |
| Costo de operación               | 13%           |
| Costo de impuesto a la propiedad | 1%            |
| <b>TOTAL</b>                     | <b>27.51%</b> |
| Inventario valorizado            | S/.45,844.47  |
| Costo de almacenamiento anual    | S/12611.81    |

Fuente: Elaboración propia

**Costo de pedido**

Obtener el balance de precio de pedido se consideró, costo, de la mano de obra de la persona encargada de hacer el pedido, costo de energía eléctrica, costo del servicio de internet, gastos de teléfono y los costos en copias e impresiones, obteniendo un valor de S/17.36, todos estos costos son tomados en cuenta al momento de realizar un pedido ya sea de material o artículos para la vidriería. A continuación, se presenta un cuadro resumen de todos los costos involucrados para la obtención del mismo.

**Tabla 50**
*Costo de Pedido*

| Descripción                  | Unidad  | Cantidad | Costo unitario | Valor (S/)      |
|------------------------------|---------|----------|----------------|-----------------|
| Mano de obra                 | Hora    | 1.5      | 10             | S/.15.00        |
| Energía eléctrica            | KW-H    | 0.4      | 2.8            | S/.1.12         |
| Internet                     | Horas   | 0.7      | 0.15           | S/.0.11         |
| Gastos de teléfono           | Minutos | 0.5      | 0.26           | S/.0.13         |
| Copias e impresiones         | Unidad  | 5        | 0.2            | S/.1.00         |
| <b>Costo total de pedido</b> |         |          |                | <b>S/.17.36</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Costo de Adquisición**

Para la obtención del costo de cada artículo encontrado en el almacén de la Vidriería Herrera se obtuvo por la multiplicación de la demanda y el precio de cada artículo de la clasificación “A” de los inventarios existentes en el área de almacén.

**Tabla 51**
*Costo de Adquisición Artículos Clasificación A*

| Ítem | Artículo                              | Demanda | Precio    | Costo de adquisición |
|------|---------------------------------------|---------|-----------|----------------------|
| 76   | Vidrio reflejante bronce 8mm          | 399     | S/.530.00 | S/.211,470.00        |
| 74   | Vidrio doble incoloro 4mm             | 333     | S/.265.00 | S/.88,245.00         |
| 72   | Vidrio Triple incoloro 6mm            | 338     | S/.260.00 | S/.87,880.00         |
| 84   | Vidrio reflejante petróleo 6mm        | 376     | S/.200.00 | S/.75,200.00         |
| 75   | Vidrio reflejante azul laki 8mm       | 388     | S/.430.00 | S/.166,840.00        |
| 77   | Vidrio reflejante gris 8mm            | 286     | S/.530.00 | S/.151,580.00        |
| 71   | Vidrio incoloro vitro 12mm            | 291     | S/.240.00 | S/.69,840.00         |
| 70   | Vidrio incoloro vitro 10mm            | 316     | S/.329.00 | S/.103,964.00        |
| 37   | Cristal bronce templado 8mm           | 237     | S/.289.00 | S/.68,493.00         |
| 69   | Vidrio incoloro vitro 8mm             | 199     | S/.117.50 | S/.23,382.50         |
| 82   | Vidrio cristal templado incoloro 15mm | 267     | S/.327.00 | S/.87,309.00         |
| 83   | Vidrio polarizado bronce 6mm          | 300     | S/.180.00 | S/.54,000.00         |
| 33   | Vidrio transparente 4mm               | 312     | S/.600.00 | S/.187,200.00        |
| 34   | Vidrio transparente 6mm               | 290     | S/.600.00 | S/.174,000.00        |
| 81   | Vidrio cristal templado incoloro 10mm | 504     | S/.139.00 | S/.70,056.00         |
| 85   | Vidrio azul natural                   | 420     | S/.182.00 | S/.76,440.00         |
| 53   | Riel exterior                         | 2800    | S/.72.00  | S/.201,600.00        |
| 89   | Espejo de 5mm                         | 366     | S/.120.00 | S/.43,920.00         |
| 73   | Vidrio semidoble incoloro 3mm         | 418     | S/.114.00 | S/.47,652.00         |
| 87   | Barras de aluminio 10mm               | 2800    | S/.72.00  | S/.201,600.00        |
| 88   | Espejo de 3mm                         | 2100    | S/.85.00  | S/.178,500.00        |

|    |                               |      |            |                |
|----|-------------------------------|------|------------|----------------|
| 68 | Vidrio incoloro vitro 6mm     | 312  | S/.100.00  | S/./31,200.00  |
| 90 | Espejo de 10mm                | 2000 | S/./142.00 | S/./284,000.00 |
| 52 | Angulo riel                   | 2800 | S/./20.00  | S/./56,000.00  |
| 78 | Vidrio espejo simple          | 1700 | S/./80.00  | S/./136,000.00 |
| 39 | Ángulos 2.40 x 1.20mm         | 2800 | S/./65.80  | S/./184,240.00 |
| 32 | Cristal templado incoloro 4mm | 294  | S/./87.50  | S/./25,725.00  |
| 51 | Riel inferior                 | 2800 | S/./85.90  | S/./240,520.00 |

Fuente: Elaboración propia

### Costo de mantenimiento de cada artículo de la vidriería Herrera

Para lograr obtener el costo de mantenimiento de cada artículo existente dentro del almacén de la vidriería se tiene en consideración el precio unitario por el porcentaje de mantenimiento o almacenamiento obtenido anteriormente el cual es de 27.51%, así poder saber cuál es el monto real de mantener un artículo dentro del almacén. A continuación, se muestra una Tabla 52 resumen de costo de mantenimiento de todos los artículos de la clasificación "A" de inventarios.

**Tabla 52**

*Costo de Mantenimiento por Artículo Clasificación A*

| Ítem | Artículo                                 | Precio     | % De<br>mantenimiento<br>(27.51%) | Costo de<br>mantenimiento |
|------|--|------------|-----------------------------------|---------------------------|
| 76   | Vidrio reflejante bronce 8mm             | S/./530.00 | 0.2751                            | S/./145.80                |
| 74   | Vidrio doble incoloro 4mm                | S/./265.00 | 0.2751                            | S/./72.90                 |
| 72   | Vidrio Triple incoloro 6mm               | S/./260.00 | 0.2751                            | S/./71.53                 |
| 84   | Vidrio reflejante petróleo 6mm           | S/./200.00 | 0.2751                            | S/./55.02                 |
| 75   | Vidrio reflejante azul laki 8mm          | S/./430.00 | 0.2751                            | S/./118.29                |
| 77   | Vidrio reflejante gris 8mm               | S/./530.00 | 0.2751                            | S/./145.80                |
| 71   | Vidrio incoloro vitro 12mm               | S/./240.00 | 0.2751                            | S/./66.02                 |
| 70   | Vidrio incoloro vitro 10mm               | S/./329.00 | 0.2751                            | S/./90.51                 |
| 37   | Cristal bronce templado 8mm              | S/./289.00 | 0.2751                            | S/./79.50                 |
| 69   | Vidrio incoloro vitro 8mm                | S/./117.50 | 0.2751                            | S/./32.32                 |
| 82   | Vidrio cristal templado incoloro<br>15mm | S/./327.00 | 0.2751                            | S/./89.96                 |
| 83   | Vidrio polarizado bronce 6mm             | S/./180.00 | 0.2751                            | S/./49.52                 |
| 33   | Vidrio transparente 4mm                  | S/./600.00 | 0.2751                            | S/./165.06                |
| 34   | Vidrio transparente 6mm                  | S/./600.00 | 0.2751                            | S/./165.06                |
| 81   | Vidrio cristal templado incoloro<br>10mm | S/./139.00 | 0.2751                            | S/./38.24                 |
| 85   | Vidrio azul natural                      | S/./182.00 | 0.2751                            | S/./50.07                 |
| 53   | Riel exterior                            | S/./72.00  | 0.2751                            | S/./19.81                 |
| 89   | Espejo de 5mm                            | S/./120.00 | 0.2751                            | S/./33.01                 |



|    |                               |           |        |          |
|----|-------------------------------|-----------|--------|----------|
| 73 | Vidrio semidoble incoloro 3mm | S/.114.00 | 0.2751 | S/.31.36 |
| 87 | Barras de aluminio 10mm       | S/.72.00  | 0.2751 | S/.19.81 |
| 88 | Espejo de 3mm                 | S/.85.00  | 0.2751 | S/.23.38 |
| 68 | Vidrio incoloro vitro 6mm     | S/.100.00 | 0.2751 | S/.27.51 |
| 90 | Espejo de 10mm                | S/.142.00 | 0.2751 | S/.39.06 |
| 52 | Angulo riel                   | S/.20.00  | 0.2751 | S/.5.50  |
| 78 | Vidrio espejo simple          | S/.80.00  | 0.2751 | S/.22.01 |
| 39 | Ángulos 2.40 x 1.20mm         | S/.65.80  | 0.2751 | S/.18.10 |
| 32 | Cristal templado incoloro 4mm | S/.87.50  | 0.2751 | S/.24.07 |
| 51 | Riel inferior                 | S/.85.90  | 0.2751 | S/.23.63 |

Fuente: Elaboración propia

La elaboración del modelo (EOQ) en la Vidriería Herrera se llegó a realizar con base referencial al primer producto de la clasificación tipo "A" de la implementación del método ABC como es el vidrio reflejante bronce 8mm. A continuación, se demuestra la solución.

| EOQ para vidrio reflejante bronce 8mm |       |        |
|---------------------------------------|-------|--------|
| D                                     | S     | H      |
| 399                                   | 17.36 | 145.80 |

$$Q = \sqrt{\frac{2(DK)}{h}}$$

$$Q = \sqrt{\frac{2(399)(17.36)}{(145,80)}}$$

$$Q = 9.75 \approx 10$$

Por consecuencia la cantidad óptimo de pedido para el vidrio reflejante bronce 8mm es de 10 unidades.

Seguidamente se realizó el cálculo del número esperado de órdenes (N), este se obtiene dividiendo la demanda (D) entre la cantidad óptimo de pedido (Q). Formulándose de la siguiente manera:

**Ecuación 10:** Número esperado de órdenes

$$N = \frac{D}{Q}$$

Donde:

N = Número de ordenes

D = Demanda

Q = Cantidad óptimo de pedido

$$N = \frac{399}{10}$$

$$N = 39.9 \approx 40$$

Entonces se menciona que se debe solicitar aproximadamente 40 órdenes al año de 10 unidades cada una del producto de vidrio reflejante bronce 8mm.

### **Inventario de Stock Seguridad**

Para lograr la obtención del inventario stock de seguridad es necesario conocer cuál es el tiempo de entrega habitual de pedidos del proveedor hacia la empresa, el tiempo máximo de entrega incluye los días de retraso que el proveedor puede emitir un pedido y por último se debe conocer cuál es la demanda promedio diario. A continuación, se detalla la ecuación que será utilizada para el desarrollo:

#### ***Ecuación 11:*** Stock de seguridad

$$SS = (PME - PE) \times DM$$

Donde:

SS = Stock de seguridad

TE = Tiempo de entrega (en días)

TME = Tiempo máximo de entrega (en días)

DPD = Demanda promedio diario (demanda anual/días laborables al año)

$$SS = (TME - TE) \times DPD$$

$$SS = (10 - 7) \times 1.27$$

$$SS = 3.81 \approx 4$$

Por último, el inventario de seguridad de stock en la Vidriería Herrera es de 4 unidades.

## **Punto de Reorden (ROP)**

Para la obtención del ROP es necesario conocer cuál es la demanda diaria el cual se obtiene de la demanda anual entre los días laborables en la Vidriería Herrera, así también es fundamental conocer los días de entrega del producto que hace el proveedor para su respectiva solución. A continuación, se detalla la ecuación a emplear:

### ***Ecuación 12:*** Punto de reorden

$$\text{ROP} = \text{SS} + \text{DPE}$$

Donde:

ROP = Punto de orden

SS = Stock de seguridad

DPE = Demanda durante plazo de entrega

$$\text{Demanda diaria} = 399 / 312 = 1.27 \approx 1$$

$$\text{Días de entrega del proveedor} = 7$$

$$\text{ROP} = \text{SS} + \text{DPE}$$

$$\text{ROP} = 4 + 9$$

$$\text{ROP} = 13$$

Se concluye que el punto de reorden (ROP) es de 13 unidades

**Tabla 53**
*Aplicación EOQ en los Artículos de Clase A*

| ITEM | Artículo                              | UM      | Demanda anual | Costo por Pedido | Costo por mantenimiento | Lote económico | Número de pedidos | Stock seguridad | ROP |
|------|---------------------------------------|---------|---------------|------------------|-------------------------|----------------|-------------------|-----------------|-----|
| 76   | Vidrio reflejante bronce 8mm          | Plancha | 399           | S/.17.36         | S/.145.80               | 10             | 41                | 4               | 13  |
| 74   | Vidrio doble incoloro 4mm             | Plancha | 333           | S/.17.36         | S/.72.90                | 13             | 26                | 3               | 11  |
| 72   | Vidrio Triple incoloro 6mm            | Plancha | 338           | S/.17.36         | S/.71.53                | 13             | 26                | 3               | 11  |
| 84   | Vidrio reflejante petróleo 6mm        | Plancha | 376           | S/.17.36         | S/.55.02                | 15             | 24                | 4               | 12  |
| 75   | Vidrio reflejante azul laki 8mm       | Plancha | 388           | S/.17.36         | S/.118.29               | 11             | 36                | 4               | 12  |
| 77   | Vidrio reflejante gris 8mm            | Plancha | 286           | S/.17.36         | S/.145.80               | 8              | 35                | 3               | 9   |
| 71   | Vidrio incoloro vitro 12mm            | Plancha | 291           | S/.17.36         | S/.66.02                | 12             | 24                | 3               | 9   |
| 70   | Vidrio incoloro vitro 10mm            | Plancha | 316           | S/.17.36         | S/.90.51                | 11             | 29                | 3               | 10  |
| 37   | Cristal bronce templado 8mm           | Plancha | 237           | S/.17.36         | S/.79.50                | 10             | 23                | 2               | 6   |
| 69   | Vidrio incoloro vitro 8mm             | Plancha | 199           | S/.17.36         | S/.32.32                | 15             | 14                | 2               | 6   |
| 82   | Vidrio cristal templado incoloro 15mm | Plancha | 267           | S/.17.36         | S/.89.96                | 10             | 26                | 3               | 9   |
| 83   | Vidrio polarizado bronce 6mm          | Plancha | 300           | S/.17.36         | S/.49.52                | 15             | 21                | 3               | 10  |
| 33   | Vidrio transparente 4mm               | Plancha | 312           | S/.17.36         | S/.165.06               | 8              | 39                | 3               | 10  |
| 34   | Vidrio transparente 6mm               | Plancha | 290           | S/.17.36         | S/.165.06               | 8              | 37                | 3               | 9   |
| 81   | Vidrio cristal templado incoloro 10mm | Plancha | 504           | S/.17.36         | S/.38.24                | 21             | 24                | 5               | 16  |
| 85   | Vidrio azul natural                   | Plancha | 420           | S/.17.36         | S/.50.07                | 17             | 25                | 4               | 13  |
| 53   | Riel exterior                         | Perfil  | 2800          | S/.17.36         | S/.19.81                | 70             | 40                | 18              | 63  |
| 89   | Espejo de 5mm                         | Plancha | 366           | S/.17.36         | S/.33.01                | 20             | 19                | 4               | 9   |
| 73   | Vidrio semidoble incoloro 3mm         | Plancha | 418           | S/.17.36         | S/.31.36                | 22             | 19                | 4               | 13  |
| 87   | Barras de aluminio 10mm               | Unidad  | 2800          | S/.17.36         | S/.19.81                | 70             | 40                | 18              | 72  |

|    |                               |         |      |          |          |     |    |    |    |
|----|-------------------------------|---------|------|----------|----------|-----|----|----|----|
| 88 | Espejo de 3mm                 | Plancha | 2100 | S/.17.36 | S/.23.38 | 56  | 38 | 20 | 67 |
| 68 | Vidrio incoloro vitro 6mm     | Plancha | 312  | S/.17.36 | S/.27.51 | 20  | 16 | 3  | 10 |
| 90 | Espejo de 10mm                | Plancha | 2000 | S/.17.36 | S/.39.06 | 42  | 47 | 19 | 64 |
| 52 | Angulo riel                   | Unidad  | 2800 | S/.17.36 | S/.5.50  | 133 | 21 | 18 | 72 |
| 78 | Vidrio espejo simple          | Plancha | 1700 | S/.17.36 | S/.22.01 | 52  | 33 | 16 | 54 |
| 39 | Ángulos 2.40 x 1.20mm         | Unidad  | 2800 | S/.17.36 | S/.18.10 | 73  | 38 | 27 | 90 |
| 32 | Cristal templado incoloro 4mm | Plancha | 294  | S/.17.36 | S/.24.07 | 21  | 14 | 3  | 9  |
| 51 | Riel inferior                 | Unidad  | 2800 | S/.17.36 | S/.23.63 | 64  | 44 | 18 | 72 |

Fuente: Elaboración propia

## Aplicación de la Metodología Kanban

Palabra japonesa donde Kan significa visual y Ban quiere decir tarjeta, también conocido como Sistema de tarjetas visual, es un programa de producción dinámico, muy efectivo y por ende eficiente, el objetivo primordial de esta metodología es gestionar la realización de las tareas desde un inicio hasta su culminación corrigiendo anomalías existentes durante los procesos.

## Implementación de Tablero Kanban

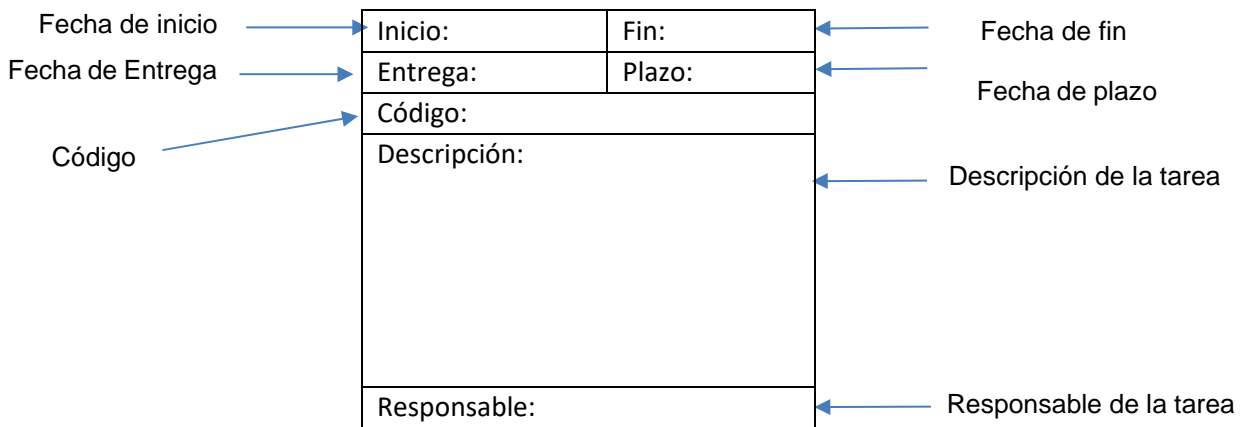
Es una herramienta fundamental para la gestión de diferentes tipos de tareas diseñada para la visualización del trabajo, limitación del mismo y maximizar la eficiencia. Este tablero está compuesto en columnas el cual visualiza una fase de su proceso y filas que representan diferentes tipos de tareas a ser realizadas diariamente. A continuación, se detalla la descripción de las mismas.

- **Tareas:** Cada trabajador de la Vidriería Herrera se le asignará una tarea específica a realizar diariamente, este con el objetivo de mantener al personal en constante actividad en cuanto al cumplimiento de sus labores encomendadas permitiendo así que el flujo de trabajo sea más eficiente y menos estrés, para la identificación de tareas se usará diferentes tarjetas de distintos colores según sea el caso a realizar.
- **Pendientes:** El operario podrá identificar cuáles son aquellas tareas a realizar de más urgencia o importancia y poder enfocarse en su desarrollo, en esta etapa el trabajador tomará en cuenta todos aquellos materiales y equipos que le ayudarán al cumplimiento de las tareas encomendadas, una vez identificadas aquellas tareas a realizar el posting pasa a la columna en proceso.
- **En proceso:** Es el momento donde el operario se encarga de realizar la tarea tomada de los pendientes para su correcta y adecuada ejecución, una vez terminada la tarea el posting pasa a la columna de terminadas
- **Terminadas:** Una vez culminada la tarea el trabajador puede visualizar la tarea culminada y ponerse satisfecho al poder cumplir con la labor encomendada durante el día de trabajo.

## Diseño de Tarjeta Kanban

La tarjeta Kanban es una pieza fundamental dentro de la metodología Kanban el cual permite visualizar las distintas tareas a ser realizadas por los trabajadores, limita el trabajo en curso

y por último maximiza la eficiencia. A continuación, la Figura 31 muestra el diseño de tarjeta para la Vidriería Herrera hacer utilizada en la implementación del tablero Kanban.



**Figura 31:** Modelo tarjeta Kanban

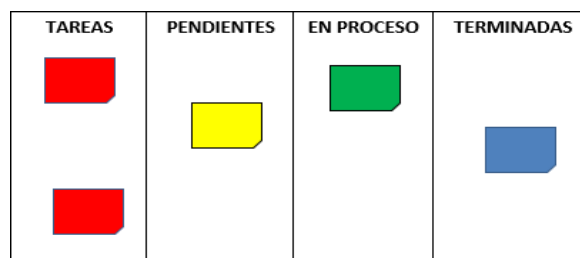
Fuente: Elaboración propia

**Nota:** Las distintas tarjetas son colocadas en un tablero o pizarra Kanban las cuales estas se mueven a través de las columnas donde representan las etapas de trabajo necesarias para la producción diaria y continua del mismo modo para el cumplimiento de los pedidos, la pizarra Kanban está compuesta por tareas a realizar, tareas pendientes, tareas en proceso y tareas terminadas. A continuación, la Figura 32 muestra el modelo de la pizarra.

### Pizarra Kanban o Sistema de tarjetas

#### Pasos para crear un tablero Kanban




- 1° Paso: Visualizar el flujo de trabajo
- 2° Paso: Identificar los tipos de trabajo a realizar
- 3° Paso: Escribir las tareas en las tarjetas y colocarlas en la pizarra
- 4° Paso: Comenzar a trabajar con un tablero Kanban
- 5° Paso: Mejorar el flujo de trabajo



**Figura 32:** Pizarra Kanban

Fuente: Elaboración propia

La implementación del sistema se desarrollará mediante la gestión visual de tipo semáforo el cual intervendrán los colores verde, amarillo y rojo según sea el nivel de importancia de la producción diariamente por parte del trabajador. A continuación, la Figura 33 muestra la descripción de los colores y sus significados de cada uno de ellos.

| Color   | Semáforo Kanban  |
|---|--|
|  | Color verde<br>Cantidad para programar.<br>Significado: No hay necesidad de producir el ítem   |
|  | Color amarillo<br>Cantidad en espera, señal de que se tiene que programar su producción (Capacidad de reacción).<br>Significado: Es preciso producir el ítem                           |
|  | Color rojo<br>Peligro y riesgo de que falte dicho ítem a nuestro cliente, peligro de parar la producción, prioridad de producción.<br>Significado: La protección está siendo consumida |

**Figura 33:** Semáforo Kanban

Fuente: BSH Production System

#### Tablero Kanban tipo semáforo

| TAREAS | PENDIENTES | EN PROCESO | TERMINADAS |
|--------|------------|------------|------------|
|        |            |            |            |
|        |            |            |            |
|        |            |            |            |
|        |            |            |            |
|        |            |            |            |
|        |            |            |            |

**Figura 34:** Tablero kanban tipo semáforo

Fuente: Elaboración propia

La zona roja del tablero indica que este se encuentra lleno de tarjetas, esto quiere decir que no quedan artículos dentro del inventario y es importante producir unidades, por otra parte, si las tarjetas están ubicadas en la zona amarilla o verde esto nos quiere decir que si quedan unidades dentro del inventario y no hay necesidad de producir.



### Simulación Sistema Kanban

Se diseña un sistema de tablero kanban con la finalidad de tener una excelente y eficaz herramienta para el mejoramiento de la eficiencia del flujo de trabajo, porque mediante este sistema se puede visualizar las tareas en proceso de cualquier trabajo solicitado, proporcionando con total transparencia una breve descripción e información de un elemento de trabajo mediante tarjetas de colores, para este sistema propuesto se toma en consideración el método del semáforo, donde el color rojo representa tareas por hacer, color amarillo tareas en proceso y por último color verde tareas finalizadas, a su vez identifica el contenido de tareas, responsable, fechas y el código de factura del pedido. A continuación, se presenta la Figura 35 donde se observa el sistema de Kanban mediante el sistema del semáforo.

| idFACTURA | Tareas                           | Responsable | Fecha de inicio | Fecha de finalización | Tiempo utilizado en días | PRIORIDAD | ESTADO     | Observaciones |
|-----------|----------------------------------|-------------|-----------------|-----------------------|--------------------------|-----------|------------|---------------|
| FAC001    | Ventanas corredizas              | Carlos      | 12/05/2022      | 23/05/2022            | 11                       | MEDIO     | FINALIZADO |               |
| FAC002    | Cotización de material           | Pablo       | 13/05/2022      | 21/05/2022            | 8                        | ALTO      | FINALIZADO |               |
| FAC003    | Solicitud de pedido de material  | Susana      | 10/05/2022      | 11/05/2022            | 1                        | BAJO      | POR HACER  |               |
| FAC004    | Toma de medida local de restaura | José        | 16/05/2022      | 18/05/2022            | 2                        | MEDIO     | POR HACER  |               |
| FAC005    | Verificación de equipos          | Manuel      | 10/05/2022      | 19/05/2022            | 9                        | ALTO      | FINALIZADO |               |
| FAC006    | Colocación de ventanas de vidrio | Ramiro      | 10/05/2022      | 13/05/2022            | 3                        | ALTO      | POR HACER  |               |
| FAC007    | Realizar inventario del almacén  | Susana      | 15/05/2022      | 17/05/2022            | 2                        | BAJO      | POR HACER  |               |
| FAC008    | Elaboración de vitrinas          | Carlos      | 16/05/2022      | 20/05/2022            | 4                        | ALTO      | EN PROCESO |               |
| FAC009    | Elaboración de espejos grandes   | José        | 18/05/2022      | 25/05/2022            | 7                        | MEDIO     | FINALIZADO |               |
| FAC010    | Desembarque de materiales        | Ramiro      | 18/05/2022      | 19/05/2022            | 1                        | MEDIO     | POR HACER  |               |
| FAC011    | Elaboración de mostradores       | Manuel      | 11/05/2022      | 15/05/2022            | 4                        | MEDIO     | EN PROCESO |               |
| FAC012    | Realizar transacciones           | Pablo       | 8/05/2022       | 15/05/2022            | 7                        | ALTO      | FINALIZADO |               |
| FAC013    | Ventanas corredizas              | Ramiro      | 9/05/2022       | 18/05/2022            | 9                        | ALTO      | FINALIZADO |               |
| FAC014    | Ventanas corredizas              | Manuel      | 10/05/2022      | 23/05/2022            | 13                       | BAJO      | FINALIZADO |               |

Figura 35: Diseño del sistema Kanban para la vidriería Herrera

Elaboración: propia

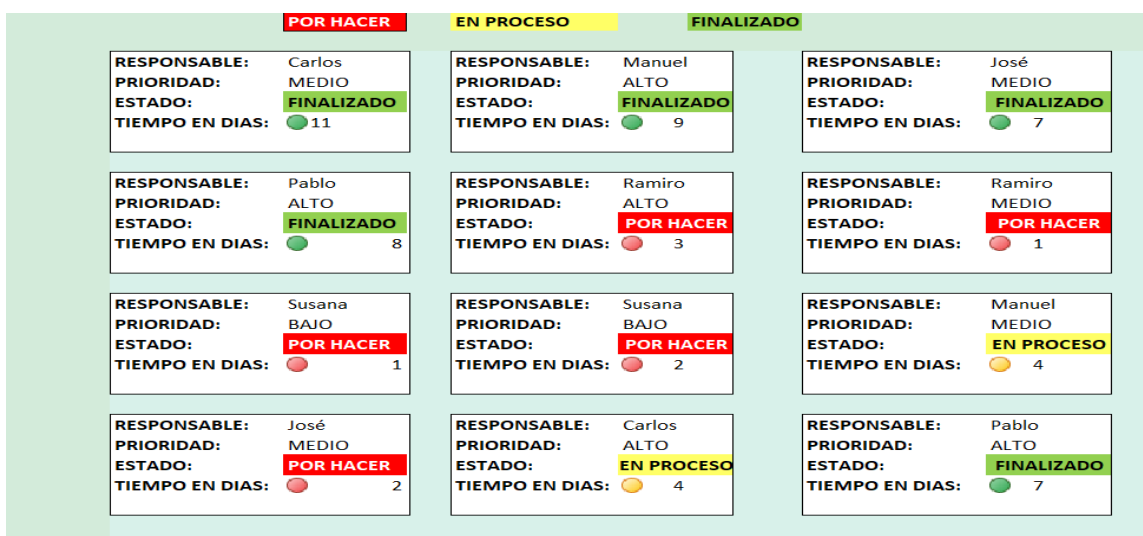


Figura 36: Tarjetas Kanban para las tareas a realizar de la Vidriería Herrera

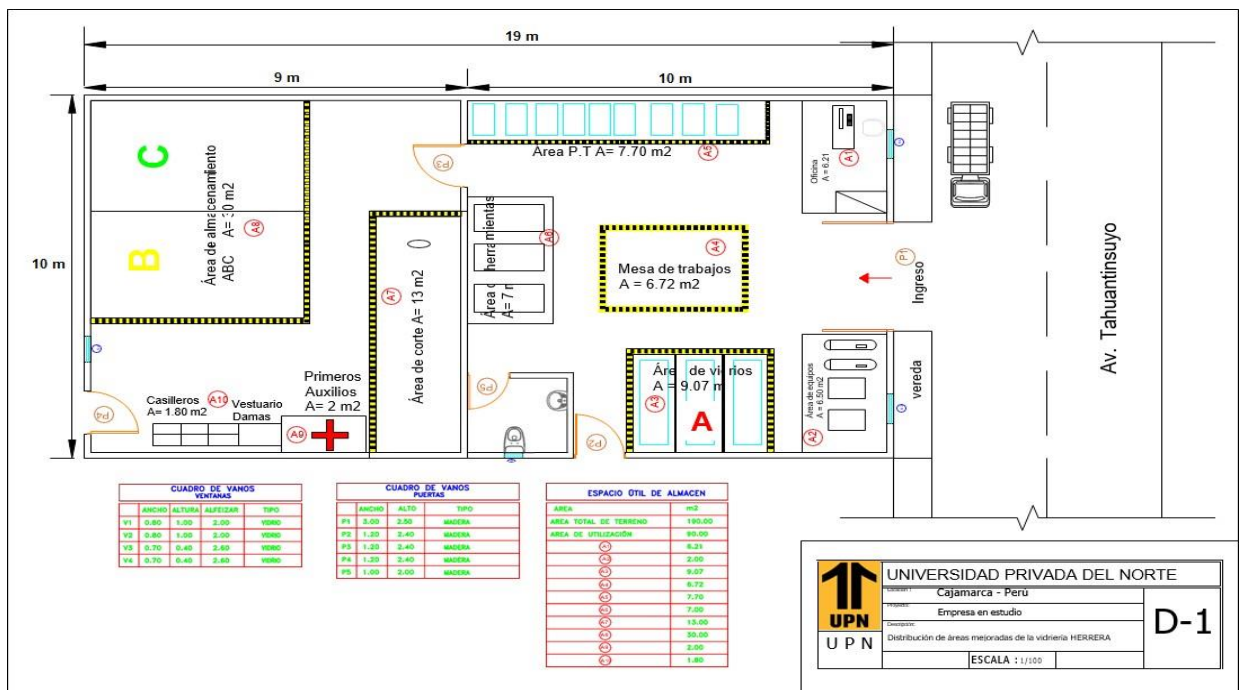
Fuente: Elaboración propia

Mediante este sistema Kanban propuesto y diseñado a la Vidriería Herrera, se puede tener un mejor control de acuerdo a las tareas o actividades a desarrollar, con una mejor visualización de responsables, prioridad y el estado en el que se encuentra cada tarea. Logrando optimizar los procesos de producción, pero sobre todo la organización logística de la Vidriería, generando correctamente una garantía de mejores resultados laborales.

### 3.9 Diseño de mejora variable Gestión de almacén e inventarios.

#### 3.9.1 Diseño de mejora de la dimensión de utilización de almacén.

El manejo de resultado del énfasis de todo lo detallado y observado en el diagnóstico, se pudo señalar las oportunidades que se deberían hacer en el almacén. Obteniendo como objetivo controlar la cantidad del volumen utilizado por mercadería en el almacén de la empresa por lo cual se organiza y elabora una señalización de área de acopio, donde se puede reubicar cada producto elaborado por la empresa, mediante una zonificación de almacén que permita el aumento de la capacidad de almacenamiento definiendo flujos de la entrada y salida de productos; con la principal ayuda del personal capacitado en gestión de almacenes los cuales establezcan fechas para la realización de inventarios cíclicos. Para completar y mejorar se incluye la distribución y de la mano la clasificación ABC aplicada anteriormente en la cual se puede apreciar en la Figura 37:



**Figura 37:** Diseño mejorado del almacén de la vidriera Herrera

Fuente: Elaboración propia

Se dispone que, con el nuevo diseño del área de almacén, va a llegar hacer más ordenado, donde cada producto va a tener su sitio específico de almacenaje, desde el inventario tipo A que son los productos con más rentabilidad hasta el inventario de los productos tipos C que no son los menos solicitados. Muy aparte de esto se diseñó espacios determinados a lo que respecta a la maquinaria y equipos con los que se trabaja para tener un producto terminado en venta.

$$\text{Volumen almacenado} = \frac{\text{volumen utilizado}}{\text{volumen disponible}} \times 100\%$$

$$\text{Volumen almacenado} = \frac{90}{190} \times 100\% = 47\%$$

Después de aplicar las mejoras y la toma de resultados se pudo obtener la utilización del almacén en un 47% del volumen total del área del almacén. La propuesta para el almacén se obtuvo como resultado de beneficio para el empleador y trabajadores puedan caminar cómodamente por el almacén, se podría resaltar que esto fue de gran ayuda y una ventaja favorable para la Vidriería Herrera. Para obtener esta propuesta de mejora se modificó la ubicación de los productos de la empresa por zonas A, B y C, desde los productos que tienen menos importancias hasta los productos que generan mayores ingresos para la empresa. Específicamente se agregó e implementó andamios en las instalaciones del almacén de tal manera que los productos tengan un mayor orden al momento de buscarlos. Así mismo para la propuesta de mejora para esta dimensión se implementó el método de las 5S el cual tiene por objetivo mantener y mejorar las condiciones del área de almacén con total orden, organización y limpieza. Esto benefició a un 100% con la mejora en cuanto a condiciones de trabajo, seguridad, eficiencia, clima laboral, motivación y por último y el más importante, a la buena utilización de espacio del volumen total del almacén. Como se pudo evidenciar en nuestra elaboración Layout.

### **3.9.2 Diseño de mejora de la dimensión duración de inventario inicial.**

El principal objetivo de determinar y diagnosticar este indicador, es poder manejar con orden y control los días de inventario la mercadería almacenada dentro de las instalaciones vidriería, mostrando todos los recursos empleados dentro del inventario. De tal manera que no sufran el temor de riesgo o lesiones de perder mercadería, para ello se implementó un sistema de gestión de inventario, el cual tiene información exacta y necesaria de los

productos existenciales en stock analizando cada nivel del inventario para la reposición a tiempo de cada mercadería. Así también con la implementación y clasificación del ABC se puede realizar y analizar un mejor control en el inventario.

Para poder obtener la mejora en cuanto a la duración de inventario inicial de la Vidriería Herrera nos centraremos en la siguiente fórmula:

$$\text{Duración de inventario} = \frac{\text{inventario final}}{\text{ventas promedio}} \times 30 \text{ días}$$

**Tabla 54**

*Duración de Inventario Inicial – Mejorado*

| <b>INDICE DE DURACION DE INVENTARIO INICIAL AÑO 2021- MEJORA</b> |                       |                      |                        |
|--|-----------------------|----------------------|------------------------|
| MES  | INVENTARIO FINAL (S/) | VENTAS PROMEDIO (S/) | VALOR INDICADOR (DIAS) |
| ENERO  | S/.730.00             | S/.9,730.00          | 2                      |
| FEBRERO  | S/.675.00             | S/.15,035.00         | 1                      |
| MARZO  | S/.1,200.00           | S/.29,565.00         | 1                      |
| ABRIL  | S/.630.00             | S/.11,124.00         | 2                      |
| MAYO   | S/.700.00             | S/.10,137.00         | 2                      |
| JUNIO  | S/.811.00             | S/.6,186.00          | 4                      |
| JULIO  | S/.805.00             | S/.4,504.00          | 5                      |
| <b>AGOSTO</b>  | <b>S/.679.00</b>      | <b>S/.4,489.00</b>   | <b>5</b>               |

Fuente: Elaboración propia

Así como se puede observar en la Tabla 54 se obtuvo una reducción significativa en cuanto al valor indicador siendo de gran beneficio para la vidriería por el cual las mercancías permanecerán menos días dentro del almacén. Del mismo modo se redujo el costo del inventario final, teniendo por consiguiente un índice de 5 días de duración de inventario gracias a la mejora propuesta

### **3.9.3 Diseño de mejora de la dimensión rotación de inventarios.**

Mediante la mejora empleada en el sistema logístico de este indicador, se pudo controlar desde el mismo centro de distribución la cantidad de los productos y materiales que la empresa utiliza para la elaboración de los mismos. Para ello se diseñó e implementó el sistema de control de inventario y la clasificación ABC; obteniendo como resultado una excelente comunicación entre los clientes y proveedores. A la vez se obtuvo un conocimiento exacto de las existenciales en stock con lo que cuenta la empresa, así mismo se logró tener un mejor índice de rotación de inventarios; y a su vez se concluyó una mejor gestión en

cuanto al abastecimiento del inventario, con un mejor tiempo hasta realizar un nuevo pedido, de tal manera que la atención al cliente sea excelente en cuanto a sus pedidos solicitados.

Para lograr determinar este indicador nos ayudaremos en la siguiente formula:

$$\text{Rotación de inventario} = \frac{\text{ventas acumuladas}}{\text{inventario promedio}}$$

**Tabla 55**

*Cálculo de Rotación de Inventario – Mejorado*

| <b>ROTACION DE INVENTARIOS ENERO - AGOSTO AÑO 2021</b> |                               |                                 |                                    |
|--|-------------------------------|---------------------------------|------------------------------------|
| <b>MES</b>   | <b>VENTAS ACUMULADAS (S/)</b> | <b>INVENTARIO PROMEDIO (S/)</b> | <b>Valor del indicador (Veces)</b> |
| ENERO  | S/.9,730.00                   | S/.2,965.00                     | 3                                  |
| FEBRERO  | S/.15,035.00                  | S/.1,423.50                     | 11                                 |
| MARZO  | S/.29,565.00                  | S/.3,000.00                     | 10                                 |
| ABRIL  | S/.11,124.00                  | S/.1,815.00                     | 6                                  |
| MAYO   | S/.10,137.00                  | S/.1,830.00                     | 6                                  |
| JUNIO  | S/.6,186.00                   | S/.2,005.50                     | 3                                  |
| JULIO  | S/.4,504.00                   | S/.1,422.50                     | 3                                  |
| AGOSTO   | S/.4,489.00                   | S/.1,339.50                     | 3                                  |
| <b>TOTAL</b>   | <b>S/.90,770.00</b>           | <b>S/.15,801.00</b>             | <b>6</b>                           |

Fuente: Elaboración propia

En la vidriería Herrera, en un aproximado de 6 veces, se estará generando la rotación que se va a renovar las existenciales de inventario durante un periodo de tiempo, en otras palabras, la rotación del inventario informa el número de veces que la empresa va a recuperar la inversión de las existenciales. Ya que se tiene entendido, para que la rentabilidad de la empresa logre crecer, se tiene que aumentar el número de veces de rotación de mercadería.

### **3.9.4 Diseño de mejora de la dimensión nivel de cumplimiento por despacho.**

Con la realización del Layout, implementación del ABC, utilización del método FIFO y LIFO, y la implementación de las 5Ss, se logró gestionar una mejor y adecuada realización y cumplimiento de pedidos solicitados, gracias a las herramientas propuestas he implantadas en la empresa se pudo entregar cada pedido a tiempo. Debido a que se contará con un almacén más ordenado, organizado y con una buena distribución en cuanto a la mercadería

y productos claramente registrados en el sistema de control de inventario. Para determinar estos datos se procesaron en la siguiente ecuación.

$$\text{Nivel de cumplimiento} = \frac{\# \text{ de pedidos entregados a tiempo}}{\# \text{ de pedidos solicitados}} \times 100\%$$

**Tabla 56**

*Nivel de Cumplimiento por Despacho – Mejorado*

| <b>NIVEL DE CUMPLIMIENTO POR DESPACHO - MEJORADO</b> |                     |                   |                     |
|--|---------------------|-------------------|---------------------|
| MES  | PEDIDOS SOLICITADOS | PEDIDOS ATENDIDOS | VALOR INDICADOR (%) |
| ENERO  | 80                  | 80                | 100%                |
| FEBRERO  | 56                  | 56                | 100%                |
| MARZO  | 47                  | 47                | 100%                |
| ABRIL  | 72                  | 72                | 100%                |
| MAYO   | 30                  | 30                | 100%                |
| JUNIO  | 88                  | 88                | 100%                |
| JULIO  | 62                  | 62                | 100%                |
| <b>AGOSTO</b>  | <b>53</b>           | <b>53</b>         | <b>100%</b>         |

Fuente: Elaboración propia

Se espera lograr con esta mejora implementada satisfacer los pedidos solicitados al 100%. De tal manera que no se tenga inconvenientes ni acorto ni a largo plazo, con los distintos clientes y proveedores con los que cuenta la empresa. Gracias a que la vidriería contará con una mejor gestión en almacenes e inventarios con la utilización de las herramientas logísticas implementadas por los autores de esta tesis.

### **3.9.5 Diseño de mejora de la dimensión vejez de inventario.**

Lo primordial en este indicador es controlar el nivel de las mercancías no disponibles para el despacho por obsoletas, mal estado y otros. Este indicador la empresa por cada mes cuenta con un porcentaje en cuanto a su vejez de inventario esto se debe por no contar con un plan de contingencia, motivo por el cual no tiene bien definida sus políticas en cuanto al control de gestión de existenciales. Mediante la propuesta de mejora en cuanto a la implementación de un sistema de control de inventario, clasificación ABC y el método FIFO y LIFO, se pudo mejorar y obtener muy buenos resultados, ocasionando un impacto positivo en este indicador, logrando una gestión buena en cuanto a la toma de las acciones correctivas

y sobre todo evaluar la mercancía para que no afecte el costo del inventario del almacén de tal manera de que el nivel del servicio al consumidor final sea satisfactorio. A continuación, se muestran los siguientes resultados:

$$\text{Vejez de inventario} = \frac{\text{unid. dañadas+vencidas+obsoletas}}{\text{unidades dispobles en inventario}} \times 100\%$$

**Tabla 57**

*Vejez de Inventario – Mejorado*

| VEJEZ DEL INVENTARIO DE LA VIDRIERIA HERRERA - MEJORA |                  |                    |                   |                                       |                         |
|---|------------------|--------------------|-------------------|---------------------------------------|-------------------------|
| MES   | UNIDADES DAÑADAS | UNIDADES OBSOLETAS | UNIDADES VENCIDAS | UNIDADES DISPONIBLES EN EL INVENTARIO | VALOR DEL INDICADOR (%) |
| ENERO   | 3                | 1                  | 0                 | 500                                   | 0.8%                    |
| FEBRERO   | 2                | 0                  | 0                 | 244                                   | 0.8%                    |
| MARZO   | 1                | 0                  | 1                 | 259                                   | 0.8%                    |
| ABRIL   | 1                | 0                  | 0                 | 319                                   | 0.3%                    |
| MAYO  | 2                | 1                  | 0                 | 520                                   | 0.6%                    |
| JUNIO   | 0                | 0                  | 1                 | 400                                   | 0.3%                    |
| JULIO   | 0                | 2                  | 0                 | 390                                   | 0.5%                    |
| AGOSTO  | 1                | 1                  | 0                 | 435                                   | 0.5%                    |
| <b>TOTAL</b>  | <b>10</b>        | <b>5</b>           | <b>2</b>          | <b>3067</b>                           | <b>0.6%</b>             |

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar en la Tabla 57, se logró tener un mejor resultado en cuanto a la vejez de inventario de la Vidriería Herrera, se pudo obtener una reducción en cuanto a unidades dañadas con un valor de 10 unidades, así también en unidades obsoletas con un valor de 5 y por último 2 unidades vencidas. También se consiguió una mejora en cuanto al valor indicador de 0.6% dando como resultado una disminución porcentual a diferencia del diagnóstico realizado anteriormente.

### 3.10. Diseño de mejora de la variable Costos Logísticos.

#### 3.10.1 Diseño de mejora de la dimensión costo de unidad almacenada.

Puede estimar que el costo o precio de cada producto almacenado disminuyó, pues se realizaron modificaciones en cantidad y exactitud de rotación de inventarios. Gracias al diseño y realización de Layout, a su vez de una excelente clasificación ABC, además de la implementación de las 5S, Se logró reducir el costo de unidad almacenada. Obteniendo por consiguiente minimizar dicho costo, controlando el valor unitario del costo por

almacenamiento. De tal manera que se vincula al costo del almacenamiento y el número de unidades almacenadas por la Vidriería Herrera, en un periodo determinado, se pudo analizar si es más rentable subcontratar el servicio de almacenamiento o tener uno propio. A continuación, se muestra la siguiente Tabla 58:

**Tabla 58**

*Costo de Unidad Almacenada – Mejorado*

| COSTOS DE ALMACENAMIENTO |  |                    |
|--------------------------|--|--------------------|
| ITEM                     | DESCRIPCION                                  | MONTO MENSUAL      |
| 1                        | Alquiler de local                            | S/.1,600.00        |
| 2                        | Energía eléctrica                            | S/.420.00          |
| 3                        | Servicio de Agua                             | S/.100.00          |
| 4                        | Personal logístico (06)                      | S/.5,580.00        |
| 5                        | Depreciación de activos asignados al almacén | S/.180.00          |
| 6                        | Otros  | S/.100.00          |
|                          | <b>TOTAL MENSUAL</b>                         | <b>S/.7,980.00</b> |

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, el costo por cada unidad almacenada se calcula en la siguiente ecuación:

$$\text{Costo de unidad almacenada} = \frac{\text{costo de almacenamiento}}{\# \text{ de unidades almacenadas}}$$

$$\text{Costo de unidad almacenada} = \frac{7980}{3067} = \mathbf{2.60 \text{ soles}}$$

Cabe destacar y señalar que el costo de almacenamiento de cada unidad almacenada en la Vidriería Herrera se ha reducido en S/.2.60, logrando obtener un ahorro de S/350 aproximadamente por mes, con esta cifra nos podemos dar cuenta que en almacén están bajando los productos defectuosos, ya que estos igualmente hacían el gasto en costos de almacenaje, y con menos productos defectuosos, más productos de buena calidad estarían saliendo al mercado, siendo este un punto de ascenso para la empresa. Por lo que el impacto de este indicador demuestra que es más rentable tener un almacenamiento propio contando con una buena distribución.

### 3.10.2 Diseño de mejora de la dimensión costo de unidad despachada.

En este punto se controlará los costos operativos en los próximos meses minimizándose, los costos por inventarios se redujeron gracias a la distribución de Layout, capacitación e



implementación de las 5S, Clasificación de inventarios según el ABC y al manejo de un buen control de inventario. Se podrá conseguir y obtener en cuenta la gran cantidad de productos que no se utilizan, los cuales generan gastos operativos dentro del centro de distribución en el almacén. El impacto de este resultado servirá para cotizar manejando el porcentaje de malos gastos operativos dentro del almacén de la vidriería ante las unidades despachadas

$$\text{Costo de unidad despachada} = \frac{\text{costo total operativo}}{\text{total unidades despachadas}}$$

**Tabla 59**

*Costo de Unidad Despachada – Mejorado*

| <b>COSTOS DE UNIDAD DESPACHADA</b> |                                   |                                     |                     |
|------------------------------------|-----------------------------------|-------------------------------------|---------------------|
| MES                                | GASTOS OPERATIVOS DE ALMACÉN (S/) | TOTAL DE UNIDADES DESPACHADAS (Un.) | COSTO UNITARIO (S/) |
| ENERO                              | S/.8,120.00                       | 80                                  | S/.101.50           |
| FEBRERO                            | S/.8,130.00                       | 56                                  | S/.145.18           |
| MARZO                              | S/.8,060.00                       | 47                                  | S/.171.49           |
| ABRIL                              | S/.7,985.00                       | 72                                  | S/.110.90           |
| MAYO                               | S/.8,020.00                       | 30                                  | S/.267.33           |
| JUNIO                              | S/.8,030.00                       | 88                                  | S/.91.25            |
| JULIO                              | S/.9,375.00                       | 62                                  | S/.151.21           |
| AGOSTO                             | S/.8,030.00                       | 53                                  | S/.151.51           |
| <b>TOTAL</b>                       | <b>S/.65,750.00</b>               | <b>488</b>                          | <b>S/.134.73</b>    |

Fuente: Elaboración propio

En la Tabla 59 se puede observar una mejora en cuanto a gastos de la vidriera en tema operativo del almacén obteniendo un monto de S/ 65,750.00, además se logró mejorar el total de unidades despachadas a 488, por lo consiguiente se llegó reducir el costo unitario a S/ 134.73 por unidad despachada, permitiendo así obtener mayores ingresos para la Vidriería Herrera. A la misma vez observamos que entre más unidades almacenadas implementando esta mejora menor será el costo por concepto de almacenamiento.

### 3.10.3 Diseño de mejora de la dimensión costo de almacenaje por metro cuadrado.

En este indicador nos muestra la reducción de los costos operativos de almacén en los próximos meses, los cuales consisten en conocer el valor de mantener un metro cuadrado de almacén, cuantificando el costo del área de almacenamiento respecto a los costos de operación interna. El impacto positivo que se obtuvo fue gracias a la clasificación ABC,

distribución Layout, y a la implementación de las 5S, gracias a esto se pudo costear primordialmente el valor unitario de cada metro cuadrado y conocer el inventario que no se venden con frecuencia de tal manera que no se malgaste dinero en estas mercancías, y así poder administrar en ahorrar dinero por cada metro cuadrado que se esté utilizando. Y a su vez determinar en negociar temas de arrendamiento, con otras cifras de almacenes similares.

$$\text{Costo de almacenaje por metro cuadrado} = \frac{\text{costo total operativo de almacén}}{\text{total de rea almacenada}}$$

**Tabla 60**

*Costo de Almacenaje por Metro Cuadrado – Mejorado*

| MES              | COSTO TOTAL OPERATIVO DE ALMACEN (S/) | TOTAL, AREA ALMACENADA (m2) | VALOR DEL INDICADOR (S/) |
|------------------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------|
| <b>SETIEMBRE</b> | <b>S/.7,989.00</b>                    | <b>90</b>                   | <b>S/.88.77</b>          |
| OCTUBRE          | S/.8,010.00                           | 90                          | S/.89.00                 |
| NOVIEMBRE        | S/.8,150.00                           | 90                          | S/.90.56                 |
| DICIEMBRE        | S/.8,220.00                           | 90                          | S/.91.33                 |
| ENERO            | S/.8,000.00                           | 90                          | S/.88.89                 |
| FEBRERO          | S/.8,115.00                           | 90                          | S/.90.17                 |
| MARZO            | S/.8,050.00                           | 90                          | S/.89.44                 |

Fuente: Elaboración propia

Justamente en este indicador, es en donde más soles logro a ahorrar la Vidriería Herrera, debido a que los costos operativos del almacén se lograron reducir, gracias a la implementación de mejora diseñada y propuesta por los autores de esta tesis, donde se pudo reconocer las compras innecesarias en los inventarios, a la vez lograr poseer una mejor distribución correcta en el área. En estos últimos 7 meses la empresa pudo ahorrar una gran cantidad, determinando que el coste por metro cuadrado se minimizará aproximadamente hasta los S/.49.93, justamente gracias a estos procesos de mejora implantados, cabe resaltar que sale más a cuenta tener nuestro propio almacén, en donde se ahorra costes, y se tiene el espacio más grande y ordenado.

### 3.11. Resultados de las variables con la Propuesta de Mejora.

**Tabla 61**
*Resultados con la propuesta de mejora de las variables independiente y dependiente*

| VARIABLE   | DIMENSIONES                            | INDICADORES   | CALCULO   | RESULTADO MEJORADO |
|--|--|---|---|--------------------|
| VARIABLE INDEPENDIENTE<br><br>GESTIÓN DE ALMACÉN E INVENTARIOS | Utilización de almacén                 | $= \frac{\text{volumen utilizado}}{\text{volumen disponible}} \times 100\%$   | $= \frac{90 \text{ m}}{190 \text{ m}} \times 100$ | 47%                |
|  | Duración de Inventario inicial         | $= \frac{\text{inventario final}}{\text{ventas promedio}} \times 30 \text{ días}$   | $= \frac{679.00}{4,489.00} \times 30$             | 5 días             |
|  | Rotación de inventarios                | $= \frac{\text{ventas acumuladas}}{\text{inventario promedio}}$   | $= \frac{90,770.00}{15,801.00}$                   | 6 veces            |
|  | Nivel de cumplimiento por despacho     | $= \frac{\# \text{ de pedidos entregados a tiempo}}{\# \text{ de pedidos solicitados}} \times 100\%$                      | $= \frac{53}{53} \times 100$                      | 100%               |
|  | Vejez de inventario                    | $= \frac{\text{uds. dañadas} + \text{vencidas} + \text{obsoletas}}{\text{unidades dispobles en inventario}} \times 100\%$ | $= \frac{10+2+5}{3067} \times 100$                | 0.6%               |
| VARIABLE DEPENDIENTE<br><br>COSTOS LOGÍSTICOS                  | Costo de Unidad Almacenada             | $= \frac{\text{costo de almacenamiento}}{\# \text{ de unidades almacenadas}}$   | $= \frac{7,980.00}{3067}$                         | 2.60 soles         |
|  | Costo de Unidad despachada             | $= \frac{\text{costo total operativo}}{\text{total unidades despachadas}}$  | $= \frac{65,750.00}{488}$                         | 134.73 soles       |
|  | Costo de Almacenaje por metro cuadrado | $= \frac{\text{costo total operativo de almacén}}{\text{total de área almacenada}}$                                       | $= \frac{7,989.00}{90}$                           | 88.77 soles        |

Fuente: Elaboración propia

### 3.12. Matriz resultante antes y después de la Propuesta de Mejora.

**Tabla 62**

*Matriz Resultante Antes y Después de la Propuesta de Mejora*

| VARIABLE   | DIMENSIONES                        | INDICADORES   | RESULTADO INICIAL  | RESULTADO MEJORADO                                       | VARIACIÓN |
|--|------------------------------------|---|--|--|-----------|
|  | Utilización de almacén             | $= \frac{\text{volumen utilizado}}{\text{volumen disponible}} \times 100\%$   | $= \frac{60 \text{ m}}{190 \text{ m}} \times 100 = 32\%$ | $= \frac{90 \text{ m}}{190 \text{ m}} \times 100 = 47\%$ | 15%       |
| VARIABLE INDEPENDIENTE<br>GESTIÓN DE ALMACÉN E INVENTARIOS | Duración de Inventario inicial     | $= \frac{\text{inventario final}}{\text{ventas promedio}} \times 30 \text{ días}$   | $= \frac{879.00}{4,489.00} \times 30 = 6 \text{ días}$   | $= \frac{679.00}{4,489.00} \times 30 = 5 \text{ días}$   | 1 día     |
|  | Rotación de inventarios            | $= \frac{\text{ventas acumuladas}}{\text{inventario promedio}}$   | $= \frac{90,770.00}{25,104.15} = 4 \text{ veces}$        | $= \frac{90,770.00}{15,801.00} = 6 \text{ veces}$        | 2 veces   |
|  | Nivel de cumplimiento por despacho | $= \frac{\# \text{ de pedidos entregados a tiempo}}{\# \text{ de pedidos solicitados}} \times 100\%$                      | $= \frac{62}{72} \times 100 = 86\%$                      | $= \frac{53}{53} \times 100 = 100\%$                     | 14%       |
|  | Vejez de inventario                | $= \frac{\text{uds. dañadas} + \text{vencidas} + \text{obsoletas}}{\text{unidades dispobles en inventario}} \times 100\%$ | $= \frac{108+57+168}{3067} \times 100 = 10.9\%$          | $= \frac{10+2+5}{3067} \times 100 = 0.6\%$               | 10.3 %    |

|   |   |   |  |  |                    |
|---|---|---|--|--|--------------------|
| VARIABLE<br>DEPENDIENTE<br><br>COSTOS<br>LOGÍSTICOS | Costo de<br>Unidad<br>Almacenada                | $= \frac{\text{costo de almacenamiento}}{\text{Unidad}}$                  | $= \frac{8,330.00}{\text{Unidad}} = 2.72 \text{ soles}$        | $= \frac{7,980.00}{\text{Unidad}} = 2.60 \text{ soles}$          | <b>0.12 soles</b>  |
|   | Costo de<br>Unidad<br>despachada                | $= \frac{\text{costo total operativo}}{\text{Unidad}}$                    | $= \frac{67,250.00}{\text{Unidad}} = 167.29 \text{ soles}$     | $= \frac{65,750.00}{\text{Unidad}} = 134.73 \text{ soles}$       | <b>32.56 soles</b> |
|   | Costo de<br>Almacenaje<br>por metro<br>cuadrado | $= \frac{\text{costo total operativo de almacén}}{\text{metro cuadrado}}$ | $= \frac{9,720.00}{\text{metro cuadrado}} = 162 \text{ soles}$ | $= \frac{7,989.00}{\text{metro cuadrado}} = 88.77 \text{ soles}$ | <b>73.23 soles</b> |

Fuente: Elaboración propia

### **Interpretación variable independiente (Dimensiones)**

La Tabla 61 nos muestra dos tipos de resultados logrados, el inicial obtenidos al momento de la realización del diagnóstico actual efectuada en la Vidriería Herrera y los subsiguientes resultados conseguidos después del redacto de la propuesta ante la posible solución, la implementación de herramientas logísticas como: Diseño de Layout, aplicación de las 5Ss, implementación tema de control de inventario, implementación del método FIFO y LIFO, y por último la implementación del método ABC fueron de valor importante para la obtención de mejores resultados económicos y porcentuales en la mejora del diseño los cuales favorecen a la empresa.

Cabe mencionar que con la realización del método Layout se obtuvo una mejor distribución de área dentro del almacén donde de 32% mejoró en un 47% de utilización del mismo por consiguiente mejorará la utilización del espacio incrementando la comodidad y seguridad del trabajador, así mismo con ayuda del método ABC y manejos de inventarios se logró reducir la duración del inventario inicial de 6 días a 5 días optimizando así el tiempo de duración que permanecerá diferentes artículos dentro del almacén. De igual manera se implementó el control de inventario y método ABC para mejorar la rotación de inventarios de 4 veces a 6 veces expresando así el número de veces que se tendrá que renovar las existencias, al contar con un valor mayor en días significa que la mercancía se vende rápidamente ayudando así a la reducción de los costos de almacenamiento. De igual modo con la implementación de todas las herramientas logísticas mencionadas anteriormente se cumplirá con la totalidad en cuanto al nivel de cumplimiento por despacho de un 86% al 100% de esta manera satisfaciendo en la entrega de los pedidos a los clientes en su totalidad, esto debido a que el almacén cuenta con una buena distribución en cuanto al área y al correcto almacenaje de los artículos favoreciendo así al buen desarrollo de la elaboración de los pedidos y por último con la aplicación del método ABC, FIFO Y LIFO mejoró la vejez de inventario de 10.9% en un 0.6% esto quiere decir que hubo una alta reducción en cuanto a las unidades dañadas, obsoletas y vencidas, de este modo no llegue afectar el costo del inventario del almacén.

### Interpretación variable dependiente (Dimensiones)

Las distintas herramientas logísticas mencionadas anteriormente en la variable independiente también fueron de gran aporte en esta variable dependiente, gracias al Layout, el método ABC y a la aplicación de las 5Ss se logró reducir el costo de unidad almacenada de S/2.72 a S/2.60, todo esto al buen orden, clasificación y buena distribución que existe dentro del almacén, favoreciendo así en la toma de decisión del gerente de la empresa a no contratar otro local para el servicio de almacenamiento. De manera semejante al aplicar las distintas herramientas logísticas se pudo reducir el costo de unidad despachada de S/167.29 a S/134.73, esto debido a que se realizó una mejora en los gastos operativos de almacén y por último gracias al Layout, ABC, método de las 5Ss se obtuvo una mejora en el costo de almacenaje por metro cuadrado con un saldo de S/88.77.

### 3.13. Resultado del análisis económico.

**Tabla 63**

*Costos por Procedimientos*

| Descripción                    | Cantidad | Costo S/.   | Total S/.          |
|--------------------------------|----------|-------------|--------------------|
| Vitrinas                       | 2        | S/.300.00   | S/.600.00          |
| Estantes                       | 4        | S/.90.00    | S/.360.00          |
| Clasificador de vidrios        | 4        | S/.600.00   | S/.2,400.00        |
| Impresora de etiquetas a color | 1        | S/.2,010.00 | S/.2,010.00        |
| Rollo etiquetas                | 2        | S/.37.70    | S/.75.40           |
| Tinta para la impresora        | 2        | S/.88.51    | S/.177.02          |
| Pizarra acrílica               | 1        | S/.60.00    | S/.60.00           |
| Plumones                       | 2        | S/.3.00     | S/.6.00            |
| Proyector multimedia           | 1        | S/.25.00    | S/.25.00           |
| Pictogramas de señalización    | 20       | S/.3.00     | S/.60.00           |
| <b>Total</b>                   |          |             | <b>S/.5,773.42</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 64**
*Costos en Capacitaciones Semestrales*

| Temas  | N° de capacitadores | Tiempo horas | Costo S///hora | Total semestral S/. | Total anual S/.    |
|--|---------------------|--------------|----------------|---------------------|--------------------|
| Capacitación en Clasificación ABC                      | 2                   | 5            | S/60.00        | S/600.00            | S/1,200.00         |
| Capacitación en la Metodología de la 5S                | 2                   | 5            | S/60.00        | S/600.00            | S/1,200.00         |
| Capacitación Recepción de almacenamiento de materiales | 2                   | 5            | S/60.00        | S/600.00            | S/1,200.00         |
| Capacitación en gestión de almacenes e Inventarios     | 2                   | 5            | S/60.00        | S/600.00            | S/1,200.00         |
| Taller y charla en el tema de Autoestima               | 1                   | 4            | S/50.00        | S/200.00            | S/400.00           |
| Taller y charla en el tema de Superación personal      | 1                   | 4            | S/50.00        | S/200.00            | S/400.00           |
| Taller y charla en el tema Pienso luego Existo         | 1                   | 4            | S/50.00        | S/200.00            | S/400.00           |
| Taller y charla en el tema Influencia y motivación     | 1                   | 4            | S/50.00        | S/200.00            | S/400.00           |
| Taller y charla en el tema el poder del éxito          | 1                   | 4            | S/50.00        | S/200.00            | S/400.00           |
| Taller y charla en el tema Me comprometo A.            | 1                   | 4            | S/50.00        | S/200.00            | S/400.00           |
| Taller y charla en el tema Mi motor y mi motivo        | 1                   | 4            | S/50.00        | S/200.00            | S/400.00           |
| Taller y charla en el tema Liderazgo                   | 1                   | 4            | S/50.00        | S/200.00            | S/400.00           |
| <b>Total</b>   |                     |              |                | <b>S/4,000.00</b>   | <b>S/ 8,000.00</b> |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 65**
*Implementos*

| Implementos                                   | Costo de material S/. | N° de trabajadores | Total semestral S/. | Total anual S/.  |
|---|-----------------------|--------------------|---------------------|------------------|
| Separatas, videos y diapositivas              | 3                     | 6                  | S/18.00             | S/36.00          |
| Separatas, videos y diapositivas              | 3                     | 6                  | S/18.00             | S/36.00          |
| Separatas, videos y diapositivas              | 3                     | 6                  | S/18.00             | S/36.00          |
| Separatas, videos y diapositivas              | 4                     | 6                  | S/24.00             | S/48.00          |
| Videos, diapositivas, examen y juego de roles | 3                     | 6                  | S/18.00             | S/36.00          |
| Videos, diapositivas, examen y juego de roles | 2                     | 6                  | S/12.00             | S/24.00          |
| Videos, diapositivas, examen y juego de roles | 3                     | 6                  | S/18.00             | S/36.00          |
| Videos, diapositivas, examen y juego de roles | 3                     | 6                  | S/18.00             | S/36.00          |
| Videos, diapositivas, examen y juego de roles | 3                     | 6                  | S/18.00             | S/36.00          |
| Videos, diapositivas, examen y juego de roles | 3                     | 6                  | S/18.00             | S/36.00          |
| Videos, diapositivas, examen y juego de roles | 2                     | 6                  | S/12.00             | S/24.00          |
| Videos, diapositivas, examen y juego de roles | 3                     | 6                  | S/18.00             | S/36.00          |
| <b>Total</b>                                  |                       |                    | <b>S/ 210.00</b>    | <b>S/ 420.00</b> |

Fuente: Elaboración propia



**Tabla 66**
*Costo en Material de Registro (mensual)*

| Descripción              | Cantidad | Costo S/. | Total mensual | Total anual S/. |
|--------------------------|----------|-----------|---------------|-----------------|
| Cuadernillos de registro | 2        | S/ 7.00   | S/14.00       | S/168.00        |
| Archivadores             | 2        | S/ 6.10   | S/12.20       | S/146.40        |
| Papel A4(millar)         | 1        | S/ 12.00  | S/12.00       | S/144.00        |
| Grampas                  | 1        | S/ 3.40   | S/3.40        | S/40.80         |
| Lapiceros                | 3        | S/ 1.50   | S/4.50        | S/54.00         |
| <b>Total</b>             |          |           | <b>S/. 14</b> | <b>S/.168</b>   |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 67**
*Costos en Cuidado a la Salud (anual)*

| Descripción                             | Cantidad | Costo S/. | Total semestral S/. | Total anual S/. |
|---|----------|-----------|---------------------|-----------------|
| Mascarillas                             | 1        | S/ 15.00  | S/15.00             | S/30.00         |
| Cascos                                  | 6        | S/ 20.00  | S/120.00            | S/240.00        |
| Tapones de oído                         | 6        | S/ 2.80   | S/16.80             | S/33.60         |
| Guantes                                 | 6        | S/ 8.00   | S/48.00             | S/96.00         |
| Lentes de seguridad                     | 6        | S/ 3.90   | S/23.40             | S/46.80         |
| Máscaras de soldadura                   | 2        | S/ 29.90  | S/59.80             | S/119.60        |
| Mandil de soldadura                     | 2        | S/ 29.00  | S/58.00             | S/116.00        |
| Mascaras con filtros para polvo y gases | 3        | S/ 55.00  | S/165.00            | S/330.00        |
| Zapatos de Seguridad                    | 6        | S/ 62.00  | S/372.00            | S/744.00        |
| <b>Total</b>                            |          |           | <b>S/.878</b>       | <b>S/.1756</b>  |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 68**
*Costos en Higiene (mensual)*

| Descripción              | Cantidad  | Costo S/. | Total mensual | Total anual S/. |
|--------------------------|-----------|-----------|---------------|-----------------|
| Papel Higiénico          | 2 paquete | S/18.00   | S/36.00       | S/432.00        |
| Alcohol en Gel           | 2 unid    | S/11.00   | S/22.00       | S/264.00        |
| Trapeador                | 1 unid    | S/10.00   | S/10.00       | S/120.00        |
| Bolsas para la Basura    | 1 paquete | S/5.00    | S/5.00        | S/60.00         |
| Jabón líquido            | 4 unid    | S/5.00    | S/20.00       | S/240.00        |
| Desinfectante para pisos | 2 unid    | S/15.00   | S/30.00       | S/360.00        |
| <b>Total</b>             |           |           | <b>S/.123</b> | <b>S/.1476</b>  |

Fuente: elaboración propia

**Tabla 69**

*Costos en Botiquín (anual)*

| Descripción  | Cantidad | Costo S/. | Total anual S/. |
|--------------|----------|-----------|-----------------|
| Botiquín     | 1        | S/45.00   | S/45.00         |
| <b>Total</b> |          |           | <b>S/.45</b>    |

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 70**

*Costo de Pintado (anual)*

| Descripción                                 | Cantidad | Costo S/. | Total anual S/.  |
|---|----------|-----------|------------------|
| Esmalte para puertas                        | 2        | S/ 25.00  | S/50.00          |
| Esmalte para estantes                       | 3        | S/ 25.00  | S/75.00          |
| Esmalte para las Señalización de evacuación | 2        | S/ 25.00  | S/50.00          |
| Esmalte para estructuras                    | 2        | S/ 25.00  | S/50.00          |
| Pintura para el techo                       | 3        | S/ 19.90  | S/59.70          |
| Pintura para paredes                        | 3        | S/ 19.90  | S/59.70          |
| <b>Total</b>                                |          |           | <b>S/. 344.4</b> |

Fuente: Elaboración propia

### Costos por incurrir en la propuesta de mejora

**Tabla 71**

*Costos por Incurrir en el Proceso*

| COSTOS POR INcurrir EN EL PROCESO | AÑO 0       | AÑO 1 | AÑO 2 | AÑO 3 | AÑO 4 | AÑO 5 |
|-----------------------------------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Vitrinas                          | 600.00      | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| Estantes                          | 360.00      | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| Clasificador de Vidrios           | 2,400.00    | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| Impresora de Etiquetas a Color    | S/ 2,010.00 | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| Rollo etiquetas                   | S/ 75.40    | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| Tinta para la impresora           | S/ 177.02   | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| Pizarra acrílica                  | S/ 60.00    | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| plumones                          | S/ 6.00     | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| Proyector multimedia              | S/ 25.00    | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |
| Pictogramas de señalización       | S/ 60.00    | ..... | ..... | ..... | ..... | ..... |

|  |           |           |           |           |           |           |
|--|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Capacitación en S/1,200.0              | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 |
| Clasificación ABC                      | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Capacitación en la S/1,200.0           | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 |
| Metodología de la 5S                   | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Capacitación Recepción de S/1,200.0    | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 |
| almacenamiento de materiales           | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Capacitación en gestión de S/1,200.0   | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 | S/1,200.0 |
| almacenes e Inventarios                | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         | 0         |
| Taller y charla en el tema de S/400.00 | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  |
| Autoestima                             |           |           |           |           |           |           |
| Taller y charla en el tema de S/400.00 | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  |
| Superación personal                    |           |           |           |           |           |           |
| Taller y charla en el tema S/400.00    | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  |
| Pienso luego Existo                    |           |           |           |           |           |           |
| Taller y charla en el tema S/400.00    | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  |
| Influencia y motivación                |           |           |           |           |           |           |
| Taller y charla en el tema el S/400.00 | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  |
| poder del éxito                        |           |           |           |           |           |           |
| Taller y charla en el tema S/400.00    | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  |
| Me comprometo A.                       |           |           |           |           |           |           |
| Taller y charla en el tema S/400.00    | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  |
| Mi motor y mi motivo                   |           |           |           |           |           |           |
| Taller y charla en el tema S/400.00    | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  | S/400.00  |
| Liderazgo                              |           |           |           |           |           |           |
| Separatas, videos y S/36.00            | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   |
| diapositivas                           |           |           |           |           |           |           |
| Separatas, videos y S/36.00            | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   |
| diapositivas                           |           |           |           |           |           |           |
| Separatas, videos y S/36.00            | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   |
| diapositivas                           |           |           |           |           |           |           |
| Separatas, videos y S/48.00            | S/48.00   | S/48.00   | S/48.00   | S/48.00   | S/48.00   | S/48.00   |
| diapositivas                           |           |           |           |           |           |           |
| Videos, diapositivas, S/36.00          | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   |
| examen y juego de roles                |           |           |           |           |           |           |
| Videos, diapositivas, S/24.00          | S/24.00   | S/24.00   | S/24.00   | S/24.00   | S/24.00   | S/24.00   |
| examen y juego de roles                |           |           |           |           |           |           |
| Videos, diapositivas, S/36.00          | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   |
| examen y juego de roles                |           |           |           |           |           |           |
| Videos, diapositivas, S/36.00          | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   |
| examen y juego de roles                |           |           |           |           |           |           |
| Videos, diapositivas, S/36.00          | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   |
| examen y juego de roles                |           |           |           |           |           |           |
| Videos, diapositivas, S/36.00          | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   |
| examen y juego de roles                |           |           |           |           |           |           |
| Videos, diapositivas, S/24.00          | S/24.00   | S/24.00   | S/24.00   | S/24.00   | S/24.00   | S/24.00   |
| examen y juego de roles                |           |           |           |           |           |           |
| Videos, diapositivas, S/36.00          | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   | S/36.00   |
| examen y juego de roles                |           |           |           |           |           |           |
| Cuadernillos de registro S/168.00      | S/168.00  | S/168.00  | S/168.00  | S/168.00  | S/168.00  | S/168.00  |
| Archivadores S/146.40                  | S/146.40  | S/146.40  | S/146.40  | S/146.40  | S/146.40  | S/146.40  |
| Papel A4(millar) S/144.00              | S/144.00  | S/144.00  | S/144.00  | S/144.00  | S/144.00  | S/144.00  |
| Grampas S/40.80                        | S/40.80   | S/40.80   | S/40.80   | S/40.80   | S/40.80   | S/40.80   |
| Lapiceros S/54.00                      | S/54.00   | S/54.00   | S/54.00   | S/54.00   | S/54.00   | S/54.00   |
| Mascarillas S/30.00                    | S/30.00   | S/30.00   | S/30.00   | S/30.00   | S/30.00   | S/30.00   |
| Cascos S/240.00                        | S/240.00  | S/240.00  | S/240.00  | S/240.00  | S/240.00  | S/240.00  |
| Tapones de oído S/33.60                | S/33.60   | S/33.60   | S/33.60   | S/33.60   | S/33.60   | S/33.60   |

|   |                    |                    |                    |                    |                    |                    |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Guantes                                     | S/96.00            | S/96.00            | S/96.00            | S/96.00            | S/96.00            | S/96.00            |
| Lentes de seguridad                         | S/46.80            | S/46.80            | S/46.80            | S/46.80            | S/46.80            | S/46.80            |
| Máscaras de soldadura                       | S/119.60           | S/119.60           | S/119.60           | S/119.60           | S/119.60           | S/119.60           |
| Mandil de soldadura                         | S/116.00           | S/116.00           | S/116.00           | S/116.00           | S/116.00           | S/116.00           |
| Mascaras con filtros para polvo y gases     | S/330.00           | S/330.00           | S/330.00           | S/330.00           | S/330.00           | S/330.00           |
| Zapatos de Seguridad                        | S/744.00           | S/744.00           | S/744.00           | S/744.00           | S/744.00           | S/744.00           |
| Papel Higiénico                             | S/432.00           | S/432.00           | S/432.00           | S/432.00           | S/432.00           | S/432.00           |
| Alcohol en Gel                              | S/264.00           | S/264.00           | S/264.00           | S/264.00           | S/264.00           | S/264.00           |
| Trapeador                                   | S/120.00           | S/120.00           | S/120.00           | S/120.00           | S/120.00           | S/120.00           |
| Bolsas para la Basura                       | S/60.00            | S/60.00            | S/60.00            | S/60.00            | S/60.00            | S/60.00            |
| Jabón líquido                               | S/240.00           | S/240.00           | S/240.00           | S/240.00           | S/240.00           | S/240.00           |
| Desinfectante para pisos                    | S/360.00           | S/360.00           | S/360.00           | S/360.00           | S/360.00           | S/360.00           |
| Botiquín                                    | S/45.00            | S/45.00            | S/45.00            | S/45.00            | S/45.00            | S/45.00            |
| Esmalte para puertas                        | S/50.00            | S/50.00            | S/50.00            | S/50.00            | S/50.00            | S/50.00            |
| Esmalte para estantes                       | S/75.00            | S/75.00            | S/75.00            | S/75.00            | S/75.00            | S/75.00            |
| Esmalte para las Señalización de evacuación | S/50.00            | S/50.00            | S/50.00            | S/50.00            | S/50.00            | S/50.00            |
| Esmalte para estructuras                    | S/50.00            | S/50.00            | S/50.00            | S/50.00            | S/50.00            | S/50.00            |
| Pintura para el techo                       | S/59.70            | S/59.70            | S/59.70            | S/59.70            | S/59.70            | S/59.70            |
| Pintura para paredes                        | S/59.70            | S/59.70            | S/59.70            | S/59.70            | S/59.70            | S/59.70            |
| <b>TOTAL DE COSTOS</b>                      | <b>S/18,368.02</b> | <b>S/12,594.60</b> | <b>S/12,594.60</b> | <b>S/12,594.60</b> | <b>S/12,594.60</b> | <b>S/12,594.60</b> |

Fuente: Elaboración propia

## Costos por no incurrir en la propuesta de mejora

**Tabla 72**

*Costos por no Incurrir en la Propuesta de Mejora*

| <b>COSTO POR HH ADICIONALES</b> | <b>AÑO 1</b>       | <b>AÑO 2</b>       | <b>AÑO 3</b>       | <b>AÑO 4</b>       | <b>AÑO 5</b>       |
|---------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| Seguros por accidentes          | 9360               | 9360               | 9360               | 9360               | 9360               |
| Colocación de extintores        | 2000               | 2000               | 2000               | 2000               | 2000               |
| colocación de luminarias        | 100                | 100                | 100                | 100                | 100                |
| Inventarios dañados             | 8899               | 8899               | 8899               | 8899               | 8899               |
| Inventarios vencidos            | 4500               | 4500               | 4500               | 4500               | 4500               |
| Inventarios Perdidos            | 5865               | 5865               | 5865               | 5865               | 5865               |
| Descansos médicos               | 980                | 980                | 980                | 980                | 980                |
| <b>COSTO POR HH ADICIONALES</b> | <b>AÑO 1</b>       | <b>AÑO 2</b>       | <b>AÑO 3</b>       | <b>AÑO 4</b>       | <b>AÑO 5</b>       |
| <b>TOTAL DE COSTOS</b>          | <b>S731,704.00</b> | <b>S/31,704.00</b> | <b>S/31,704.00</b> | <b>S/31,704.00</b> | <b>S/31,704.00</b> |

Fuente: Elaboración propia

## FLUJO DE CAJA NETO

**Tabla 73**

*Flujo Neto del Proyecto*

|                           | AÑO 0      | AÑO 1     | AÑO 2     | AÑO 3     | AÑO 4     | AÑO 5     |                |
|---------------------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|----------------|
| <b>FLUJO DE CAJA NETO</b> | -18,368.02 | 19,109.40 | 19,109.40 | 19,109.40 | 19,109.40 | 19,109.40 | <b>TASA 9%</b> |

Fuente: Elaboración propia

## INDICADORES DE LA EVALUACIÓN

**Tabla 74**

*Indicadores de la Evaluación*

|            |                      |
|------------|----------------------|
| <b>VAN</b> | <b>S/. 51,340.26</b> |
| <b>TIR</b> | <b>101%</b>          |
| <b>IR</b>  | <b>S/. 2.80</b>      |

Como se puede discutir en la tabla 57, el monto del Valor Actual Neto es de S/. 51,340.26, esto quiere decir que el proyecto es aceptado por obtener un VAN > 0

Tasa interna de retorno dio como resultado un 101%, el indicador al ser mayor al COK se puede decir que se acepta el proyecto.

Como indicador final tenemos al Índice de Rentabilidad con un valor de S/.2.80, esto quiere decir que por cada sol invertido retorna S/. 1.80 de rentabilidad.

## CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

### 4.1. DISCUSIÓN.

La investigación actual, tiene como objetivo primordial determinar y diseñar el efecto de la mejora de almacén de la vidriería y de la mano con los inventarios generando una minimización en los temas de costos logísticos de Vidriería Herrera – Cajamarca; de tal modo que se analizó el área del almacén incluido al personal que laboran en él. Logrando demostrar las herramientas eficientes en cuanto a la gestión de almacenes y gestión de inventarios, todo esto, con el punto principal de reducir costos logísticos innecesarios que generan pérdidas a la empresa.

Se elaboró y clasificó los inventarios mediante el sistema ABC, esta metodología originó una debida segmentación en la clasificación, de un conjunto de productos, de acuerdo a los criterios de la importancia de estos, así mismo, de los costos unitarios de cada producto en el mercado y sobre todo al volumen anual demandado. De acuerdo al diagnóstico se determina que los productos A corresponde al 80%, representada por 28 productos con un total de S/. 36,669.80 en ventas, el producto B con 15% conformada por 36 productos con un total de S/. 6,841.22 en ventas y por último el producto C con 5% correspondiente a 39 productos con un total de S/. 2,333.45 en ventas. Dicha clasificación de productos se determinó gracias a la utilización de la gestión de inventario de la empresa, situación en la que coincide con lo mencionado por (Tabares Marin, 2017) recalando en una de sus investigaciones: Cada comportamiento irregular de la demanda del mercado en cuanto a un producto, se manifiesta en la capacidad de las variaciones representativas ABC, de las cantidades despachadas de un periodo a otro, lo que atribuye a la operación logística y primordialmente la determinación formal de inventarios, dando pie a la minimización de la acumulación de inventarios. Por consiguiente, la afirmación del autor antes mencionado es notablemente cierta porque implica, a que la empresa lleve un claro control de las participaciones de sus productos ante el mercado y saber de qué manera debe clasificar y distribuir su inventario.

En el desarrollo de su investigación, (Cruz Rueda, 2015), afirma, que mediante la implementación de una tecnología adecuada y actualizada, para el control de sus existencias en el almacén, es importante la implementación de un sistema de control de

inventario, todo esto mediante un sistema de software especializado mediante esta herramienta se visualiza un control exacto de entradas y salidas de cada producto, gracias a ese sistema propuesto y desarrollado se pudo reducir la duración de inventario de 6 días a 5 días, mejorando la escala en cuanto al cumplimiento en despachar de un 86% al 100%, minimizando el costo de unidad despachada de S/. 167.29 a S/. 134.73 y a su vez el costo de cada unidad almacenada por la empresa de S/2.72 a S/2.60. Como se detalla en la Tabla 62 que es el resumen de todos los indicadores del antes y después de la mejora.

Se realizó la implementación de las 5S mediante una respectiva evaluación de este, obteniendo como resultados una excelente Vejez de inventario donde hubo una reducción de 10.9% al 0.6%, motivo por el cual se conocía con exactitud los productos y herramientas que no eran aptos en el área, de tal modo se mejoró la rotación de inventarios aumentando las veces de rotación de 4 a 6 veces, siendo beneficioso para la empresa. En su estudio (Ruales Aguilar, 2017), considera "La metodología 5S la considero una herramienta que intenta establecer y estandarizar una serie de rutinas de limpieza y organización en el lugar de trabajo".

La elaboración de Layout, tuvo como punto principal centrarse en el área de la vidriería herrera tomando de partida al almacén. Como referencia principal en el problema que presenta el área donde el 32% de la utilización de almacén se incrementó a un 47% del volumen utilizado a favor de la empresa, a su vez el costo de almacenaje por metro cuadrado disminuyó de S/. 162.00 a S/. 88.77. Para (Orjuela Castro & Chinchilla Ospina, 2016) lleva a resaltar en una de sus investigaciones que la buena distribución y señalización de almacén en una empresa es pieza clave para la reducción de costos logísticos en una empresa. Por consiguiente, mediante a las investigaciones antes mencionadas con respecto a nuestra investigación del diseño de un sistema de gestión de almacén e inventarios para minimizar costos, se puede deducir en forma general y específica la gran importancia de contar con un sistema logístico.

## 4.2. CONCLUSIONES.

En síntesis, tras la investigación realizada en la vidriería Herrera se llegó a diseñar un sistema de gestión en almacén e inventarios el cual permitió lograr la minimización de los costos logísticos, así también en base a los objetivos específicos planteados se determina que:

- Como resultado obtenido del diagnóstico realizado se pudo observar algunas falencias y deficiencias en cuanto al almacenamiento e inventarios de los artículos, se evidenció una mala ubicación en señales de áreas de trabajo, falta señalización de seguridad, inadecuado almacenamiento de artículos, escasos valores orden y limpieza, se comprobó que la empresa no cuenta con normativas de trabajo, el área de almacén no cuenta con un sistema de control de inventarios, esto implica a incurrir en los altos costos logísticos existentes actualmente.
- Se diseñó un sistema de gestión de almacén e inventarios como propuesta de implementación de mejora, para ello se aplicó algunas herramientas como; la distribución Layout, el método de las 5S, un sistema de gestión de inventarios, se empleó el método FIFO y LIFO, se propuso la utilización del método ABC. Por último, se aplicó el método EOQ.
- Se llegó a analizar los costos alcanzados ante el diseño en la empresa herrera en almacén e inventarios para lograr minimizar los costos logísticos, se pudo mejorar el costo de unidad almacenada de S/. 2.72 a S/. 2.60. Así también se logró reducir el costo de unidad despachada de S/. 167.29 a S/. 134.73, por último, se pudo mejorar el costo de almacenaje por metro cuadrado de S/162 a S/. 88.77.
- Finalmente se realizó la evaluación económica a través de la metodología costo-beneficio donde se pudo obtener un VAN de S/. 51,340.26, esto quiere decir que la propuesta es factible y viable económicamente así mismo esta rentabilidad será generada en un periodo de 5 años siendo este valor mayor a cero, un TIR de 101% mayor a la tasa COK por el cual se acepta el proyecto de inversión y por último un IR de S/. 2.80, lo que



indica que por cada sol invertido se obtiene una ganancia de 1.80, por consecuencia se puede decir que el proyecto presentado es rentable.

## Referencias

- Álvarez, F. (2015). *Soluciones Logísticas para Optimizar la cadena de Suministro*. Barcelona, España: MARGE BOOKS.
- BANCO MUNDIAL. (18 de Diciembre de 2020). *Sociedad de Comercio Exterior del Perú*. Obtenido de Transparentar costos reduciría la incertidumbre en la exportación: <https://www.comexperu.org.pe/articulo/d-l-1492-transparentar-costos-reduciria-la-incertidumbre-en-la-exportacion>
- Chase, R., & Jacobs, R. (2014). *ADMINISTRACION DE OPERACIONES Producción y cadena de suministros*. Mexico: McGraw Hill.
- Chavez, J. (2009). Lote Económico de Compras. *NG Logística*, 1.
- Coll Morales, F. (13 de Octubre de 2020). *Estudio Transversal*. Obtenido de Definición de Estudio Transversal: <https://economipedia.com/definiciones/estudio-transversal.html>
- CONEXIÓN ESAN. (24 de Junio de 2016). *GESTIÓN DE INVENTARIOS Y ALMACENES*. Obtenido de Introducción a la Gestión de Inventarios y Almacenes: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/gestion-de-inventarios-y-almacenes>
- Cruz Rueda, J. (2015). *Mejoramiento de la gestión de inventarios, almacenamiento y planeación de requerimiento de materias prima para la empresa Calzado Tiger PathFinder, con base en el software ERP Acaisoft*. Universidad Industrial de Santander, FACULTAD DE INGENIERIA FISICO MEC. Bucaramangara. Obtenido de <http://tangara.uis.edu.co/biblioweb/tesis/2015/159180.pdf>
- Escudero, J. (2015). *Técnicas de Almacén*. España: Paraninfo S.A.
- Flamarique, S. (2018). *GESTIÓN DE EXISTENCIAS EN EL ALMACÉN*. España: MARGE BOOKS.
- Gusmán, I. (24 de enero de 2022). *El control de inventario, definición y distintos sistemas que existen*. Obtenido de ¿Que es el control de inventario y que sistemas de inventarios existen?: <https://www.seidor.com/es-es/blog-pyme/que-es-el-control-de-inventario-y-que-sistemas-de-inventarios-existen>
- Heredia, F. (14 de Marzo de 2018). *Manual de Implementación de las 5S*. Obtenido de Software Control de de 5c2b4s Excel: [https://es.scribd.com/document/371089033/software-control-de-de-5c2b4s-excel-xlsx?fbclid=IwAR38thH2Dsz8Ge5JyJIYU0IFspiMOt2GU\\_mXWxN155B80-Uky4BPJgLV1-Y](https://es.scribd.com/document/371089033/software-control-de-de-5c2b4s-excel-xlsx?fbclid=IwAR38thH2Dsz8Ge5JyJIYU0IFspiMOt2GU_mXWxN155B80-Uky4BPJgLV1-Y)
- Hernández, R. (2008). *Logística de Almacenes*. Mexico.
- Hernández, R. (2014). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. Mexico: INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

- Hurtado, F. (2018). *Gestión Logística*. Lima: Fondo editorial UIGV.
- Kaushik, P., Khatak, N., & Kaloniya, J. (2015). ANALYZING RELEVANCE AND PERFORMANCE OF 5S METHODOLOGY. *International Journal of Advanced Research in Engineering and Applied Sciences* , 1-13.
- Lozada, J. (2014). Investigación Aplicada. *Definición Propiedad Intelectual e Industria*, 47-50.
- MECALUX. (24 de noviembre de 2020). *Las ventajas del método ABC para la clasificación de inventarios en el almacén*. Obtenido de MECALUX: <https://www.mecalux.pe/blog/metodo-abc-clasificacion-almacen>
- Orjuela Castro, J. A., & Chinchilla Ospina, Y. I. (2016). Costos logísticos y Metodologías para el costeo en las cadenas de suministro. *GICALyT*. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/cuco/v17n44/v17n44a03.pdf>
- Orjuela, J. (2016). Costos Logísticos y Metodologías para el costeo en cadenas de suministro : una revisión de la literatura . *Cuadernos de contabilidad*, 17(44), 377-420.
- Ruales Aguilar, D. M. (2017). *Implementacion de codigo de barras para mejorar la trazabilidad de los materiales en un warehouse de una empresa de servicios de turbinas*. Lima , Peru. Obtenido de [http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/7417/Ruales\\_ad.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/7417/Ruales_ad.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Rus Arias, E. (5 de Febrero de 2021). *Investigación Cuantitativa*. Obtenido de Definición Investigación Cuantitativa: <https://economipedia.com/definiciones/investigacion-cuantitativa.html>
- Sánchez, J., & Castro, F. (2020). "DESEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN E INVENTARIOS PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS EN LA EMPRESA GOBA GROUP E.I.R.L. CAJAMARCA, 2020", *Universidad Privada del Norte*).
- Systems, N. (27 de junio de 2017). *FIFO Y LIFO: técnicas de gestión*. Obtenido de Logística del almacén: <https://www.noegasystems.com/blog/logistica/fifo-y-lifo-tecnicas-de-almacenaje#:~:text=El%20m%C3%A9todo%20FIFO%20en%20contabilidad,vendas%20y%20el%20inventario%20final>.
- Tabares Marin, C. A. (2017). *PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN MEDIA COMMERCE PARTNERS A TRAVÉS DE LA CLASIFICACIÓN ABC DEL INVENTARIO, DETERMINACIÓN DE LOS NIVELES DE STOCK DE SEGURIDAD Y SOCIALIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS DE ADMINISTRACIÓN DE INVENTARIOS A CONTRATIST*. Pereira - Colombia. Obtenido de <http://repositorio.utp.edu.co/dspace/bitstream/handle/11059/5722/658787T112.pdf?sequence=1>
- Vidal, C. (2017). *FUNDAMENTOS DE CONTROL Y GESTIÓN DE INVENTARIOS*. Colombia: Universidad del Valle PROGRAMA EDITORIAL.

## Anexos

### ANEXO 01: Matriz de consistencia

| PROBLEMA   | OBJETIVOS  | HIPÓTESIS  | VARIABLES                               | METODOLOGÍA  | POBLACIÓN  |
|--|--|--|---|--|--|
| ¿En qué medida el diseño de un sistema de gestión de almacén e inventarios ayudará a minimizar los costos logísticos en la vidriería Herrera Cajamarca-2022? | <b>GENERAL</b>   | Es posible que el diseño de un sistema de gestión de almacén e inventarios pueda minimizar los costos logísticos en la vidriería Herrera | <b>Variable Independiente</b>           | <b>Tipo de investigación</b><br>Aplicada   | La población de la siguiente investigación está compuesta por todos los procesos que se realiza dentro del área del almacén de la vidriería Herrera. |
|  | Diseñar un sistema de gestión de almacén e inventarios para minimizar costos logísticos en la vidriería Herrera. Cajamarca 2022. |  | <b>Gestión de almacén e inventarios</b> | <b>Diseño de investigación</b><br>No experimental<br>Diseño transversal  |  |
|  | <b>ESPECÍFICOS</b>   | Realizar un diagnóstico actual de la gestión de almacén e inventarios y de los costos logísticos en la vidriería Herrera Cajamarca 2022  | <b>Variable Dependiente</b>             | <b>Técnicas</b><br>Entrevista  | <b>Muestra</b>   |
|  | Diseñar un sistema de gestión de almacén e inventarios en la vidriería Herrera Cajamarca   |  |   | Análisis de documentos   |  |
|  | Evaluar los costos obtenidos después del diseño de gestión de almacén e inventarios en la vidriería Herrera                      |  | <b>Costos Logísticos</b>                | Observación directa<br>Encuesta  | Para esta tesis la muestra está constituida por el sistema de almacenamiento e inventarios de la vidriería Herrera.                                  |
|  | Elaborar el análisis económico y financiero para medir la viabilidad del diseño en la vidriería Herrera                          |  |   | <b>Instrumentos</b><br>Guía de entrevista<br>Fichas de análisis documental<br>Guía de observación<br>Ficha de encuesta |  |

## ANEXO 02: Observación directa del área en estudio

### Almacén general Vidriería Herrera



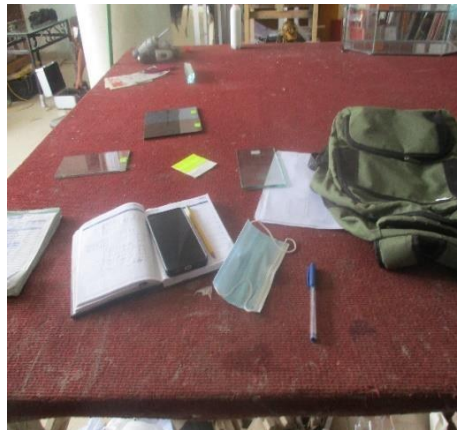
Fuente: Vidriería Herrera



### Área de trabajo (Condiciones de trabajo)




Fuente: Vidriería Herrera




### ANEXO 03: Manual de Organización y funciones (MOF)

#### MOF: Gerente General


|  |  |                          |                  |
|--|--|--------------------------|------------------|
|   | <b>MANUAL DE DESCRIPCIÓN<br/>DE FUNCIONES</b>                                | <b>Código:</b>           | VH-M01           |
|  |  | <b>Fecha de emisión:</b> | 26/06/2022       |
|  |  | <b>Versión:</b>          | 01               |
|  |  | <b>Elaborado por:</b>    | N.Solon J.Villar |
| <b>I. IDENTIFICACIÓN</b>   |  |                          |                  |
| <b>TÍTULO DEL PUESTO:</b> Gerente General  |  |                          |                  |
| <b>DEPARTAMENTO:</b> Gerencia  |  |                          |                  |
| <b>II. MISIÓN DEL PUESTO</b>   |  |                          |                  |
| <p>El gerente general es el responsable de planificar, organizar y dirigir los procesos de la empresa con orientación al crecimiento y rentabilidad. Es el responsable de velar por los intereses de la organización y de afianzar las relaciones a nivel corporativo a su vez de dirigir las funciones y actividades del capital humano dentro de la empresa.</p> |  |                          |                  |
| <b>III. RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES</b>  |  |                          |                  |
| Ejecutar el Plan de Negocios   |  |                          |                  |
| Determinar la inversión de fondos disponibles  |  |                          |                  |
| Abrir, cerrar y administrar cuentas bancarias  |  |                          |                  |
| Negociar y modificar contratos   |  |                          |                  |
| Supervisar las labores operativas diarias.   |  |                          |                  |
| Diseñar estrategias y fijar objetivos de crecimiento.  |  |                          |                  |
| Establecer políticas y procesos.   |  |                          |                  |
| Garantizar que el personal cumpla con las normativas de salud y seguridad.   |  |                          |                  |
| Asegurar que los trabajadores trabajen de forma productiva y se desarrollen profesionalmente.  |  |                          |                  |
| Mantener presupuestos y optimizar gastos.  |  |                          |                  |
| <b>V. REQUISITOS MÍNIMOS</b>   |  |                          |                  |
| Formación:   | Estudios Universitarios en Administración de Empresas, Ingeniería Industrial |                          |                  |
| Capacitación:  | Administración y gestión en empresas, finanzas, etc.                         |                          |                  |
| Experiencia:   | 2 años mínimos   |                          |                  |
| <b>VI. REQUISITOS MÍNIMOS</b>  |  |                          |                  |
| Competencias   | Capacidad de Negociación, Liderazgo, visión y trabajo en equipo              |                          |                  |

Fuente: Elaboración propia

**MOF: Gerente Contador**

|   |   |                          |                  |
|---|---|--------------------------|------------------|
|    | <b>MANUAL DE DESCRIPCION DE FUNCIONES</b>   | <b>Código:</b>           | VH-M02           |
|   |   | <b>Fecha de emisión:</b> | 26/06/2022       |
|   |   | <b>Versión:</b>          | 01               |
|   |   | <b>Elaborado por:</b>    | N.Solon J.Villar |
| <b>I. IDENTIFICACIÓN</b>  |   |                          |                  |
| <b>TÍTULO DEL PUESTO:</b> Contador  |   |                          |                  |
| <b>DEPARTAMENTO:</b> Contabilidad   |   |                          |                  |
| <b>II. MISIÓN DEL PUESTO</b>  |   |                          |                  |
| <p>Controla y ejecuta los presupuestos de inversión, de costos y gastos. Tiene a su cargo la elaboración de los Estados Financieros y los reportes exigidos por las entidades de control.</p> |   |                          |                  |
| <b>III. RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES</b>   |   |                          |                  |
| Mantener libros contables actualizados.   |   |                          |                  |
| Establecer procedimientos de información financiera.  |   |                          |                  |
| Digitalizar la información.   |   |                          |                  |
| Preparar y sustentar la información contable ante auditorías internas o externas y fiscalizaciones de la SUNAT.   |   |                          |                  |
| Controlar y determinar los costos de producción.  |   |                          |                  |
| Elaborar y controlar las políticas contables de la empresa  |   |                          |                  |
| Preparar las declaraciones juradas anuales para la SUNAT.   |   |                          |                  |
| <b>V. REQUISITOS MÍNIMOS</b>  |   |                          |                  |
| <b>Formación:</b>   | Estudios Universitarios en Contabilidad   |                          |                  |
| <b>Capacitación:</b>  | Administración y gestión en finanzas, Manejo de office avanzado, especialización en tributaciones, manejo de las NIIF, etc. |                          |                  |
| <b>Experiencia:</b>   | 2 años mínimos  |                          |                  |
| <b>VI. REQUISITOS MÍNIMOS</b>   |   |                          |                  |
| <b>Competencias</b>   | Capacidad de Negociación, Liderazgo, visión y trabajo en equipo   |                          |                  |


**MOF: Gerente Administrativo**

|  |  |                          |                  |
|--|--|--------------------------|------------------|
|   | <b>MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES</b>                              | <b>Código:</b>           | VH-M03           |
|  |  | <b>Fecha de emisión:</b> | 26/06/2022       |
|  |  | <b>Versión:</b>          | 01               |
|  |  | <b>Elaborado por:</b>    | N.Solon J.Villar |
| <b>I. IDENTIFICACIÓN</b>   |  |                          |                  |
| <b>TÍTULO DEL PUESTO:</b> Gerente Administrativo   |  |                          |                  |
| <b>DEPARTAMENTO:</b> Administración  |  |                          |                  |
| <b>II. MISIÓN DEL PUESTO</b>   |  |                          |                  |
| <p>Es responsable por la administración de documentos, pagos a Proveedores. de acuerdo con los programas y políticas del área y de la corporación, con el fin de conseguir los objetivos estratégicos.</p> |  |                          |                  |
| <b>III. RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES</b>  |  |                          |                  |
| Coordinar las actividades y operaciones.   |  |                          |                  |
| Asegurar la eficiencia y el cumplimiento de pedidos solicitados a los proveedores.   |  |                          |                  |
| Gestionar agendas y organizar entregas de pedidos.   |  |                          |                  |
| Facturar boletas de compra.  |  |                          |                  |
| Archivar documentos, boletas y facturas.   |  |                          |                  |
| <b>V. REQUISITOS MÍNIMOS</b>   |  |                          |                  |
| Formación:   | Estudios Universitarios o Técnicos en Administración o carreras afines |                          |                  |
| Capacitación:  | Administración, Manejo de office avanzado, etc.                        |                          |                  |
| Experiencia:   | 2 años mínimos   |                          |                  |
| <b>VI. REQUISITOS MÍNIMOS</b>  |  |                          |                  |
| Competencias   | Capacidad de Negociación, Liderazgo, visión y trabajo en equipo        |                          |                  |

Fuente: Elaboración propia




**MOF: Encargado de ventas**

|   |   |                       |                  |
|---|---|-----------------------|------------------|
|    | <b>MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES</b>                       | <b>Código:</b>        | VH-M04           |
|   |   | <b>Fecha emisión:</b> | de 26/06/2022    |
|   |   | <b>Versión:</b>       | 01               |
|   |   | <b>Elaborado por:</b> | N.Solon J.Villar |
| <b>I. IDENTIFICACIÓN</b>  |   |                       |                  |
| <b>TÍTULO DEL PUESTO:</b> Encargado de ventas   |   |                       |                  |
| <b>DEPARTAMENTO:</b> Ventas   |   |                       |                  |
| <b>II. MISIÓN DEL PUESTO</b>  |   |                       |                  |
| <p>Es el encargado de promover y ofrecer los productos de la Vidriería, mostrando y cotizando cada uno de ellos, resolviendo dudas y consultas de los clientes.</p> |   |                       |                  |
| <b>III. RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES</b>   |   |                       |                  |
| Mejorar la atención al cliente.   |   |                       |                  |
| Promocionar a la empresa.   |   |                       |                  |
| Establecer metas.   |   |                       |                  |
| Desarrollar buenas estrategias.   |   |                       |                  |
| Ofrecer los productos y cotizar precios.  |   |                       |                  |
| <b>V. REQUISITOS MÍNIMOS</b>  |   |                       |                  |
| <b>Formación:</b>   | Estudios en curso o secundaria completa.                        |                       |                  |
| <b>Capacitación:</b>  | Atención al cliente, buena comunicación                         |                       |                  |
| <b>Experiencia:</b>   | 1 año mínimo  |                       |                  |
| <b>VI. REQUISITOS MÍNIMOS</b>   |   |                       |                  |
| <b>Competencias</b>   | Capacidad de Negociación, Liderazgo, visión y trabajo en equipo |                       |                  |


Fuente: Elaboración propia

**MOF: Jefe de Almacén**

|  |   |                          |                  |
|--|---|--------------------------|------------------|
|   | <b>MANUAL DE DESCRIPCIÓN DE FUNCIONES</b>                                     | <b>Código:</b>           | VH-M05           |
|  |   | <b>Fecha de emisión:</b> | 26/06/2022       |
|  |   | <b>Versión:</b>          | 01               |
|  |   | <b>Elaborado por:</b>    | N.Solon J.Villar |
| <b>I. IDENTIFICACIÓN</b>   |   |                          |                  |
| <b>TÍTULO DEL PUESTO:</b> Jefe de Almacén  |   |                          |                  |
| <b>DEPARTAMENTO:</b> Almacén   |   |                          |                  |
| <b>II. MISIÓN DEL PUESTO</b>   |   |                          |                  |
| <p>Es el responsable de los temas logísticos de verificación de ingresos y salidas de materiales, a su vez de gestionar el abastecimiento de materia prima para la elaboración de productos.</p> |   |                          |                  |
| <b>III. RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES</b>  |   |                          |                  |
| Verificación de entradas y salidas de mercancía y material.  |   |                          |                  |
| Conteo de materiales.  |   |                          |                  |
| Recepción de entrega de materiales por parte de los proveedores.   |   |                          |                  |
| Identificación de ubicación de materiales.   |   |                          |                  |
| Abastecimiento de materiales al área de producción.  |   |                          |                  |
| <b>V. REQUISITOS MÍNIMOS</b>   |   |                          |                  |
| <b>Formación:</b>  | Estudios técnicos o universitarios en logística o ingeniería                  |                          |                  |
| <b>Capacitación:</b>   | Procedimientos logísticos, inventarios, clasificación ABC, gestión logística. |                          |                  |
| <b>Experiencia:</b>  | 2 años mínimos  |                          |                  |
| <b>VI. REQUISITOS MÍNIMOS</b>  |   |                          |                  |
| <b>Competencias</b>  | Capacidad de Negociación, Liderazgo, visión y trabajo en equipo               |                          |                  |

Fuente: Elaboración propia

## MOF: Operarios

|  |  |                          |                  |
|--|--|--------------------------|------------------|
|             | <b>MANUAL DE<br/>DESCRIPCION DE<br/>FUNCIONES</b>  | <b>Código:</b>           | VH-M06           |
|  |  | <b>Fecha de emisión:</b> | 26/06/2022       |
|  |  | <b>Versión:</b>          | 01               |
|  |  | <b>Elaborado por:</b>    | N.Solon J.Villar |
| <b>I. IDENTIFICACIÓN</b>   |  |                          |                  |
| <b>TÍTULO DEL PUESTO:</b> Operarios  |  |                          |                  |
| <b>DEPARTAMENTO:</b> Producción  |  |                          |                  |
| <b>II. MISIÓN DEL PUESTO</b>   |  |                          |                  |
| Son los encargados de la elaboración y ejecución de cada pedido solicitado por los clientes. |  |                          |                  |
| <b>III. RESPONSABILIDADES Y FUNCIONES</b>  |  |                          |                  |
| Limpieza y orden de su área.   |  |                          |                  |
| Verificación de que el material entregado este en buen estado.                               |  |                          |                  |
| Verificación de la calidad del producto terminado.   |  |                          |                  |
| <b>V. REQUISITOS MÍNIMOS</b>   |  |                          |                  |
| Formación:   | secundaria completa  |                          |                  |
| Capacitación:  | las 5s, seguridad ocupacional ante el trabajo, buenas posturas en el desarrollo de trabajo, etc. |                          |                  |
| Experiencia:   | 6 meses mínimos  |                          |                  |
| <b>VI. REQUISITOS MÍNIMOS</b>  |  |                          |                  |
| Competencias   | Capacidad de Negociación, Liderazgo, visión y trabajo en equipo                                  |                          |                  |

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 04: Aplicación de entrevista

### Guía de entrevista

|                     |   |
|---------------------|---|
| <b>Objetivo</b>     | Identificar la situación actual del sistema de gestión logística del almacén e inventarios de la vidriería Herrera. |
| <b>Entrevistado</b> | Herrera Crisóstomo Pablo.   |
| <b>Cargo</b>        | Gerente General.  |
| <b>Lugar</b>        | Administración vidriería Herrera.   |
| <b>Duración</b>     | 25 min.   |
| <b>Instrumentos</b> | Guía de entrevista, libreta de apuntes, lapiceros.  |
| <b>Elaboración</b>  | Solón Chunqui, Natalia Elvia.<br>Villar Ocas, Jhonn Gamer.  |

### DESARROLLO

1. ¿En qué año inició con el negocio de la vidriería?
2. Que tipos de servicios brinda en su empresa
3. Los proveedores de la empresa cumplen a tiempo con el pedido solicitado
4. ¿Cuál es el mayor inconveniente que existe en el área de almacén?
5. ¿Con cuántos trabajadores cuenta su empresa?
6. Cuáles son las áreas que cuenta su empresa
7. ¿Cuenta con algún sistema de gestión de inventarios?
8. ¿Cuáles son los productos de mayor demanda?
9. ¿Cuenta con un encargado en el área de logística y almacén?
10. ¿Qué estrategia logística implementa en la empresa?
11. Hay disponibilidad inmediata de materia prima e insumos para el cumplimiento de los pedidos
12. ¿Se cumple con los pedidos solicitados a tiempo?
13. Existe un control de lo que se compra y vende

## ANEXO 5: Aplicación de encuesta



**UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE**  
**FACULTA DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

El objetivo de esta investigación es diseñar un sistema de gestión de almacén e inventarios para minimizar los costos logísticos en la Vidriería HERRERA de la ciudad de Cajamarca año 2022, en este sentido se pide su valiosa colaboración de responder lo más objetivamente cada una de las preguntas establecidas. La información se utilizará para fines netamente académicos. La encuesta es anónima por lo que te invitamos a contestar con sinceridad y garantizamos la confidencialidad de los datos.

Marque con una “X” la respuesta que crea conveniente según su conocimiento:

1. ¿Tiene usted conocimiento sobre el tema de logística e inventarios?  
Si  No  Muy poco
2. ¿Existe un registro de la información del almacén?  
Si  No
3. ¿Están los artículos colocados ordenadamente y con espacio adecuado de almacenamiento?  
Si  No  A veces
4. ¿Cuentan con indicadores para la gestión de almacén e inventarios?  
Si  No
5. ¿Recibe usted capacitación sobre gestión de almacén?  
Si  No
6. ¿Se realiza controles de inventario y auditorías internas?  
Si  No
7. ¿Cuentan con algún sistema de manejo de inventarios?  
Si  No
8. ¿Los productos en almacén tienen alguna codificación?  
Si  No

9. ¿Cuenta usted con registros de existencias y faltantes de materiales dentro del almacén?
- Si  No
10. ¿Qué tanto conoce usted sobre la clasificación de inventarios por el método ABC?
- Poco  Mucho  Nada
11. ¿Siguen un procedimiento establecido en el control de inventarios?
- Si  No
12. ¿Cumple usted a tiempo con todos los pedidos generados?
- Si  No  A veces
13. ¿Realiza usted una evaluación de proveedores?
- Si  No
14. ¿Conoce usted el costo incurrido de mantener los artículos dentro del almacén?
- Si  No
15. ¿Conoce usted cual es el costo fijo de mantener una unidad en stock?
- Si  No
16. ¿Le gustaría a usted implementar un sistema logístico para un mayor control de inventarios dentro del área de almacén?
- Si  No

## FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN E INVENTARIOS PARA MINIMIZAR LOS COSTOS LOGÍSTICOS EN LA VIDRIERÍA HERRERA CAJAMARCA, 2022”

### INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACIÓN

Estimado (a) experto (a):

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo (a) cordialmente, el motivo del presente es solicitarle su valiosa colaboración en la revisión del contenido de ítems que conforman los instrumentos (Anexos), los cuales pretendemos utilizar en la Tesis con título antes mencionada para optar el grado de Ingeniero Industrial por la Universidad Privada del Norte. En tal sentido solicitamos evaluar las preguntas de la entrevista (Anexo 4) y de la encuesta (Anexo 5), teniendo en cuenta tres criterios: Relevancia, coherencia, claridad. Su sinceridad y su participación voluntaria nos permitirá identificar posibles fallas en el planteamiento del instrumento.

Antes es necesario completar datos generales:

|   |                   |                      |                      |
|---|-------------------|----------------------|----------------------|
| Nombre y Apellidos: Luis Roberto Quispe Vásquez |                   |                      |                      |
| Sexo  | Varón<br>( x )    |                      | Mujer<br>( )         |
| Grado Académico                                 | Ingeniero ( x )   | Magister ( )         | Doctor ( )           |
| Tiempo de experiencia profesional               | 2 a 4 años<br>( ) | 5 a 10 años<br>( x ) | 10 años a más<br>( ) |

#### Anexo 4: Entrevista

##### Criterios de calificación

##### a. Relevancia

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar la situación actual del área de almacén de la vidriería Herrera. Se determinará con una calificación que varía de Si o No.

##### b. Coherencia

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que esta midiendo. Su calificación varía de Si o N.

##### c. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de Si o no.

| N° | Ítems   | Relevancia |    | Coherencia |    | Claridad |    | Sugerencia |
|----|---|------------|----|------------|----|----------|----|------------|
|    |   | SÍ         | NO | SÍ         | NO | SÍ       | NO |            |
| 1  | ¿En que año inició con el negocio de la vidriería?  | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 2  | ¿Qué tipos de servicios brinda en su empresa?   | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 3  | ¿Los proveedores de la empresa cumplen a tiempo con el pedido solicitado?                   | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 4  | ¿Cuál es el mayor inconveniente que existe en el área de almacén?                           | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 5  | ¿Con cuántos trabajadores cuenta su empresa?  | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 6  | ¿Cuáles son las áreas que cuenta su empresa?  | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 7  | ¿Cuenta con algún sistema de gestión de inventarios?  | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 8  | ¿Cuáles son los productos de mayor demanda?   | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 9  | ¿Cuenta con un encargado en el área de logística y almacén?                                 | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 10 | ¿Qué estrategia logística implementa en la empresa?   | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 11 | Hay disponibilidad inmediata de materia prima e insumos para el cumplimiento de los pedidos | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 12 | ¿Se cumple con los pedidos solicitados a tiempo?  | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 13 | ¿Existe un control de lo que se compra y vende?   | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |



## Anexo 5: Encuesta

### Criterios de calificación

#### a. Relevancia

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para conocer las causas de los sobrecostos existentes en la vidriería Herrera. Se determinará con una calificación que varía de Si o No.

#### b. Coherencia

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varia de Si o N.

#### c. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de Si o no.

| N° | Ítems  | Relevancia |    | Coherencia |    | Claridad |    | Sugerencia |
|----|--|------------|----|------------|----|----------|----|------------|
|    |  | SÍ         | NO | SÍ         | NO | SÍ       | NO |            |
| 1  | ¿Tiene usted conocimiento sobre el tema de logística e inventarios?<br>a. Si<br>b. No<br>c. Muy poco                     | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 2  | ¿Existe un registro de la información del almacén?<br>a. Sí.<br>b. No.   | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 3  | ¿Están los artículos colocados ordenadamente y con espacio adecuado de almacenamiento?<br>a. Sí.<br>b. No.<br>c. A veces | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 4  | ¿Cuentan con indicadores para la gestión de almacén e inventarios?<br>a. Sí.<br>b. No                                    | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |

|    |  |    |  |    |  |    |  |  |
|----|--|----|--|----|--|----|--|--|
| 5  | ¿Recibe usted capacitación sobre gestión de almacén?<br>a. Sí.<br>b. No.   | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 6  | ¿Se realiza controles de inventario y auditorías internas?<br>a. Sí.<br>b. No.                                       | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 7  | ¿Cuentan con algún sistema de manejo de inventarios?<br>a. Sí.<br>b. No.   | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 8  | ¿Los productos en almacén tienen alguna codificación?<br>a. Sí.<br>b. No.  | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 9  | ¿Cuenta usted con registros de existencias y faltantes de materiales dentro del almacén?<br>a. Sí.<br>b. No.         | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 10 | ¿Qué tanto conoce usted sobre la clasificación de inventarios por el método ABC?<br>a. Poco.<br>b. Mucho.<br>c. Nada | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 11 | ¿Siguen un procedimiento establecido en el control de inventarios?<br>a. Sí.<br>b. No.                               | SI |  | SI |  | SI |  |  |

|    |  |    |  |    |  |    |  |  |
|----|--|----|--|----|--|----|--|--|
| 12 | ¿Cumple usted a tiempo con todos los pedidos generados?<br>a. Sí.<br>b. No.<br>c. A veces  | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 13 | ¿Realiza usted una evaluación de proveedores?<br>a. Sí.<br>b. No.  | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 14 | ¿Conoce usted el costo incurrido de mantener los artículos dentro del almacén?<br>a. Sí.<br>b. No.   | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 15 | ¿Conoce usted cual es el costo fijo de mantener una unidad de stock?<br>a. Sí.<br>b. No.   | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 16 | ¿Le gustaría a usted implementar un sistema logístico para un mayor control de inventarios dentro del área de almacén?<br>a. Sí.<br>b. No. | SI |  | SI |  | SI |  |  |

16 del 01 del 2023



**CIP 191652**  
**ING. QUISPE VASQUEZ LUIS ROBERTO**  
**ING. INDUSTRIAL**

**Firma del Experto Informante.**

## FORMATO DE VALIDEZ BASADA EN EL CONTENIDO

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE ALMACÉN E INVENTARIOS PARA MINIMIZAR LOS COSTOS LOGÍSTICOS EN LA VIDRIERÍA HERRERA CAJAMARCA, 2022”

### INSTRUMENTO DE RECOJO DE INFORMACIÓN

Estimado (a) experto (a):

Tengo el agrado de dirigirme a usted para saludarlo (a) cordialmente, el motivo del presente es solicitarle su valiosa colaboración en la revisión del contenido de ítems que conforman los instrumentos (Anexos), los cuales pretendemos utilizar en la Tesis con título antes mencionada para optar el grado de Ingeniero Industrial por la Universidad Privada del Norte. En tal sentido solicitamos evaluar las preguntas de la entrevista (Anexo 4) y de la encuesta (Anexo 5), teniendo en cuenta tres criterios: Relevancia, coherencia, claridad. Su sinceridad y su participación voluntaria nos permitirá identificar posibles fallas en el planteamiento del instrumento.

Antes es necesario completar datos generales:

|   |                   |                    |                        |
|---|-------------------|--------------------|------------------------|
| Nombre y Apellidos: Roger Samuel Silva Abanto |                   |                    |                        |
| Sexo  | Varón<br>( x )    |                    | Mujer<br>( )           |
| Grado Académico                               | Ingeniero ( )     | Magister ( x )     | Doctor ( )             |
| Tiempo de experiencia profesional             | 2 a 4 años<br>( ) | 5 a 10 años<br>( ) | 10 años a más<br>( x ) |

#### **Anexo 4: Entrevista**

##### **Criterios de calificación**

##### **d. Relevancia**

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para evaluar la situación actual del área de almacén de la vidriería Herrera. Se determinará con una calificación que varía de Si o No.

##### **e. Coherencia**

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varía de Si o N.

##### **f. Claridad**

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de Si o no.

| N° | Ítems   | Relevancia |    | Coherencia |    | Claridad |    | Sugerencia |
|----|---|------------|----|------------|----|----------|----|------------|
|    |   | SÍ         | NO | SÍ         | NO | SÍ       | NO |            |
| 1  | ¿En que año inició con el negocio de la vidriería?  | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 2  | ¿Qué tipos de servicios brinda en su empresa?   | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 3  | ¿Los proveedores de la empresa cumplen a tiempo con el pedido solicitado?                   | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 4  | ¿Cuál es el mayor inconveniente que existe en el área de almacén?                           | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 5  | ¿Con cuántos trabajadores cuenta su empresa?  | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 6  | ¿Cuáles son las áreas que cuenta su empresa?  | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 7  | ¿Cuenta con algún sistema de gestión de inventarios?  | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 8  | ¿Cuáles son los productos de mayor demanda?   | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 9  | ¿Cuenta con un encargado en el área de logística y almacén?                                 | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 10 | ¿Qué estrategia logística implementa en la empresa?   | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 11 | Hay disponibilidad inmediata de materia prima e insumos para el cumplimiento de los pedidos | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 12 | ¿Se cumple con los pedidos solicitados a tiempo?  | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 13 | ¿Existe un control de lo que se compra y vende?   | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |

## Anexo 5: Encuesta

### Criterios de calificación

#### d. Relevancia

El grado en que el ítem es esencial o importante y por tanto debe ser incluido para conocer las causas de los sobrecostos existentes en la vidriería Herrera. Se determinará con una calificación que varía de Si o No.

#### e. Coherencia

El grado en que el ítem guarda relación con la dimensión que está midiendo. Su calificación varia de Si o N.

#### f. Claridad

El grado en que el ítem es entendible, claro y comprensible en una escala que varía de Si o no.

| N° | Ítems  | Relevancia |    | Coherencia |    | Claridad |    | Sugerencia |
|----|--|------------|----|------------|----|----------|----|------------|
|    |  | SÍ         | NO | SÍ         | NO | SÍ       | NO |            |
| 1  | ¿Tiene usted conocimiento sobre el tema de logística e inventarios?<br>d. Si<br>e. No<br>f. Muy poco                     | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 2  | ¿Existe un registro de la información del almacén?<br>c. Sí.<br>d. No.   | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 3  | ¿Están los artículos colocados ordenadamente y con espacio adecuado de almacenamiento?<br>d. Sí.<br>e. No.<br>f. A veces | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |
| 4  | ¿Cuentan con indicadores para la gestión de almacén e inventarios?<br>c. Sí.<br>d. No                                    | SI         |    | SI         |    | SI       |    |            |

|    |  |    |  |    |  |    |  |  |
|----|--|----|--|----|--|----|--|--|
| 5  | ¿Recibe usted capacitación sobre gestión de almacén?<br>c. Sí.<br>d. No.   | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 6  | ¿Se realiza controles de inventario y auditorías internas?<br>c. Sí.<br>d. No.                                       | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 7  | ¿Cuentan con algún sistema de manejo de inventarios?<br>c. Sí.<br>d. No.   | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 8  | ¿Los productos en almacén tienen alguna codificación?<br>c. Sí.<br>d. No.  | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 9  | ¿Cuenta usted con registros de existencias y faltantes de materiales dentro del almacén?<br>c. Sí.<br>d. No.         | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 10 | ¿Qué tanto conoce usted sobre la clasificación de inventarios por el método ABC?<br>d. Poco.<br>e. Mucho.<br>f. Nada | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 11 | ¿Siguen un procedimiento establecido en el control de inventarios?<br>c. Sí.<br>d. No.                               | SI |  | SI |  | SI |  |  |

|    |  |    |  |    |  |    |  |  |
|----|--|----|--|----|--|----|--|--|
| 12 | ¿Cumple usted a tiempo con todos los pedidos generados?<br>d. Sí.<br>e. No.<br>f. A veces  | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 13 | ¿Realiza usted una evaluación de proveedores?<br>c. Sí.<br>d. No.  | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 14 | ¿Conoce usted el costo incurrido de mantener los artículos dentro del almacén?<br>c. Sí.<br>d. No.   | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 15 | ¿Conoce usted cual es el costo fijo de mantener una unidad de stock?<br>c. Sí.<br>d. No.   | SI |  | SI |  | SI |  |  |
| 16 | ¿Le gustaría a usted implementar un sistema logístico para un mayor control de inventarios dentro del área de almacén?<br>c. Sí.<br>d. No. | SI |  | SI |  | SI |  |  |

16 del 01 del 2023



**CIP 144280**  
**MG. ROGER SAMUEL SILVA ABANTO**  
**ING. INDUSTRIAL**

**Firma del Experto Informante.**



### ANEXO 6: CLASIFICACIÓN ABC

| ITEM | Artículo                        | UM       | Cantidad | Costo Unitario | Valor vendido | Frecuencia (%) | Acumulado (%) | Clasificación ABC |
|------|---------------------------------|----------|----------|----------------|---------------|----------------|---------------|-------------------|
| 76   | Vidrio reflejante bronce 8mm    | Plancha  | 6        | S/.530.00      | S/.3,180.00   | 6.9%           | 6.9%          | A                 |
| 74   | Vidrio doble incoloro 4mm       | Plancha  | 9        | S/.265.00      | S/.2,385.00   | 5.2%           | 12.1%         | A                 |
| 72   | Vidrio Triple incoloro 6mm      | Plancha  | 9        | S/.260.00      | S/.2,340.00   | 5.1%           | 17.2%         | A                 |
| 84   | Vidrio reflejante petróleo 6mm  | Plancha  | 11       | S/.200.00      | S/.2,200.00   | 4.8%           | 22.0%         | A                 |
| 75   | Vidrio reflejante azul laki 8mm | Plancha  | 5        | S/.430.00      | S/.2,150.00   | 4.7%           | 26.7%         | A                 |
| 77   | Vidrio reflejante gris 8mm      | Plancha  | 4        | S/.530.00      | S/.2,120.00   | 4.6%           | 31.4%         | A                 |
| 71   | Vidrio incoloro vitro 12mm      | Plancha  | 7        | S/.240.00      | S/.1,680.00   | 3.7%           | 35.0%         | A                 |
| 70   | Vidrio incoloro vitro 10mm      | Plancha  | 5        | S/.329.00      | S/.1,645.00   | 3.6%           | 38.6%         | A                 |
| 37   | Cristal bronce templado 8mm     | Plancha  | 5        | S/.289.00      | S/.1,445.00   | 3.2%           | 41.8%         | A                 |
| 69   | Vidrio incoloro vitro 8mm       | Plancha  | 12       | S/.117.50      | S/.1,410.00   | 3.1%           | 44.8%         | A                 |
| 82   | Vidrio cristal templado 15mm    | Plancha  | 4        | S/.327.00      | S/.1,308.00   | 2.9%           | 47.7%         | A                 |
| 83   | Vidrio polarizado bronce 6mm    | Plancha  | 7        | S/.180.00      | S/.1,260.00   | 2.7%           | 50.4%         | A                 |
| 33   | Vidrio transparente 4mm         | Plancha  | 2        | S/.600.00      | S/.1,200.00   | 2.6%           | 53.1%         | A                 |
| 34   | Vidrio transparente 6mm         | Plancha  | 2        | S/.600.00      | S/.1,200.00   | 2.6%           | 55.7%         | A                 |
| 81   | Vidrio cristal templado 10mm    | Plancha  | 8        | S/.139.00      | S/.1,112.00   | 2.4%           | 58.1%         | A                 |
| 85   | Vidrio azul natural             | Plancha  | 6        | S/.182.00      | S/.1,092.00   | 2.4%           | 60.5%         | A                 |
| 53   | Riel exterior                   | Perfiles | 15       | S/.72.00       | S/.1,080.00   | 2.4%           | 62.8%         | A                 |
| 89   | Espejo de 5mm                   | Plancha  | 8        | S/.120.00      | S/.960.00     | 2.1%           | 64.9%         | A                 |
| 73   | Vidrio semidoble incoloro 3mm   | Plancha  | 8        | S/.114.00      | S/.912.00     | 2.0%           | 66.9%         | A                 |
| 87   | Barras de aluminio 10mm         | Unidad   | 12       | S/.72.00       | S/.864.00     | 1.9%           | 68.8%         | A                 |
| 88   | Espejo de 3mm                   | Plancha  | 10       | S/.85.00       | S/.850.00     | 1.9%           | 70.7%         | A                 |
| 68   | Vidrio incoloro vitro 6mm       | Plancha  | 8        | S/.100.00      | S/.800.00     | 1.7%           | 72.4%         | A                 |
| 90   | Espejo de 10mm                  | Plancha  | 5        | S/.142.00      | S/.710.00     | 1.5%           | 74.0%         | A                 |
| 52   | Angulo riel                     | Unidad   | 32       | S/.20.00       | S/.640.00     | 1.4%           | 75.3%         | A                 |
| 78   | Vidrio espejo simple            | Plancha  | 7        | S/.80.00       | S/.560.00     | 1.2%           | 76.6%         | A                 |
| 39   | Ángulos 2.40 x 1.20mm           | Unidad   | 8        | S/.65.80       | S/.526.40     | 1.1%           | 77.7%         | A                 |

|    |  |               |    |           |           |      |       |          |
|----|--|---------------|----|-----------|-----------|------|-------|----------|
| 32 | Cristal templado incoloro 4mm                | Plancha       | 6  | S/.87.50  | S/.525.00 | 1.1% | 78.9% | <b>A</b> |
| 51 | Riel inferior                                | Unidad        | 6  | S/.85.90  | S/.515.40 | 1.1% | 80.0% | <b>A</b> |
| 86 | Barras de aluminio 5mm                       | Unidad        | 9  | S/.48.58  | S/.437.22 | 1.0% | 80.9% | <b>B</b> |
| 80 | Vidrio cristal incoloro 4mm                  | Plancha       | 12 | S/.36.00  | S/.432.00 | 0.9% | 81.9% | <b>B</b> |
| 36 | Cristal incoloro templado 8mm                | Plancha       | 3  | S/.142.40 | S/.427.20 | 0.9% | 82.8% | <b>B</b> |
| 35 | Cristal incoloro templado 6mm                | Plancha       | 4  | S/.100.00 | S/.400.00 | 0.9% | 83.7% | <b>B</b> |
| 79 | Vidrio cristal incoloro 5mm                  | Plancha       | 6  | S/.60.00  | S/.360.00 | 0.8% | 84.5% | <b>B</b> |
| 50 | Riel superior                                | Unidad        | 5  | S/.65.50  | S/.327.50 | 0.7% | 85.2% | <b>B</b> |
| 64 | Plancha de acrílico 180cm x 80cm             | Plancha       | 6  | S/.53.00  | S/.318.00 | 0.7% | 85.9% | <b>B</b> |
| 40 | Bisagra plush                                | Unidad        | 5  | S/.62.00  | S/.310.00 | 0.7% | 86.6% | <b>B</b> |
| 60 | Cerradura Ovalada pico loro                  | Unidad        | 4  | S/.60.00  | S/.240.00 | 0.5% | 87.1% | <b>B</b> |
| 2  | Remache de aluminio 4.0 x 18mm               | Caja x 100und | 6  | S/.32.00  | S/.192.00 | 0.4% | 87.5% | <b>B</b> |
| 62 | Tubo cuadrado 3/4 6mm - 1mm                  | Unidad        | 6  | S/.32.00  | S/.192.00 | 0.4% | 87.9% | <b>B</b> |
| 30 | Bisagra 2330- Aleta al costado               | Unidad        | 4  | S/.45.00  | S/.180.00 | 0.4% | 88.3% | <b>B</b> |
| 55 | Jalador con toallero                         | Unidad        | 4  | S/.40.00  | S/.160.00 | 0.3% | 88.7% | <b>B</b> |
| 63 | Tubo rondón 1 1/2                            | Unidad        | 4  | S/.38.00  | S/.152.00 | 0.3% | 89.0% | <b>B</b> |
| 95 | Pintura en spray Schubert color gris         | Unidad        | 15 | S/.10.00  | S/.150.00 | 0.3% | 89.3% | <b>B</b> |
| 5  | Tornillo cabeza PAN Acero Inox 6 x 1/2       | Caja x 10und  | 42 | S/.3.50   | S/.147.00 | 0.3% | 89.6% | <b>B</b> |
| 22 | Felpa F10 4.8 x 4.5mm                        | Rollo x 250m  | 4  | S/.36.20  | S/.144.80 | 0.3% | 90.0% | <b>B</b> |
| 23 | Felpa F15 7.5mm                              | Rollo x 250m  | 3  | S/.48.00  | S/.144.00 | 0.3% | 90.3% | <b>B</b> |
| 3  | Garruchas R-20                               | Unidad        | 28 | S/.5.00   | S/.140.00 | 0.3% | 90.6% | <b>B</b> |
| 21 | Guías deslizantes                            | Unidad        | 2  | S/.69.00  | S/.138.00 | 0.3% | 90.9% | <b>B</b> |
| 38 | Fijación para vidrio con acero brillante 304 | Unidad        | 6  | S/.22.55  | S/.135.30 | 0.3% | 91.2% | <b>B</b> |
| 10 | Tornillos cabeza PAN Acero Inox 8 x 1 1/2    | Caja x 10und  | 18 | S/.7.50   | S/.135.00 | 0.3% | 91.5% | <b>B</b> |
| 97 | Esmalte acrílico en aerosol color blanco     | Unidad        | 11 | S/.12.00  | S/.132.00 | 0.3% | 91.8% | <b>B</b> |
| 98 | Esmalte acrílico en aerosol color plomo      | Unidad        | 11 | S/.12.00  | S/.132.00 | 0.3% | 92.0% | <b>B</b> |
| 14 | Autorroscantes 8x 1/2 Flat PH                | Caja x 100und | 14 | S/.9.20   | S/.128.80 | 0.3% | 92.3% | <b>B</b> |
| 66 | Portafelpe 6mm                               | Pza           | 12 | S/.10.00  | S/.120.00 | 0.3% | 92.6% | <b>B</b> |

|     |  |                |    |          |           |      |       |   |
|-----|--|----------------|----|----------|-----------|------|-------|---|
| 92  | Pintura en spray Schubert color plomo    | Unidad         | 12 | S/.10.00 | S/.120.00 | 0.3% | 92.8% | B |
| 100 | Esmalte acrilico en aerosol color gris   | Unidad         | 10 | S/.12.00 | S/.120.00 | 0.3% | 93.1% | B |
| 56  | Templador                                | Unidad         | 3  | S/.38.00 | S/.114.00 | 0.2% | 93.4% | B |
| 99  | Esmalte acrilico en aerosol color dorado | Unidad         | 9  | S/.12.00 | S/.108.00 | 0.2% | 93.6% | B |
| 49  | Burletes                                 | Unidad         | 4  | S/.26.50 | S/.106.00 | 0.2% | 93.8% | B |
| 24  | Felpa F20 9.5mm                          | Rollo x 250m   | 2  | S/.52.00 | S/.104.00 | 0.2% | 94.0% | B |
| 28  | Abrazadera de vidrio de barandilla       | Unidad         | 9  | S/.11.40 | S/.102.60 | 0.2% | 94.3% | B |
| 91  | Pintura en spray Schubert color blanco   | Unidad         | 10 | S/.10.00 | S/.100.00 | 0.2% | 94.5% | B |
| 94  | Pintura en spray Schubert color dorado   | Unidad         | 10 | S/.10.00 | S/.100.00 | 0.2% | 94.7% | B |
| 31  | Bisagra Billante 90                      | Unidad         | 3  | S/.30.60 | S/.91.80  | 0.2% | 94.9% | B |
| 18  | Tornillo cabeza PAN Acero inox 10x1      | Caja x 10und   | 10 | S/.9.10  | S/.91.00  | 0.2% | 95.1% | C |
| 12  | Autorroscantes 6x 1/2 Flat PH            | Caja x 100und  | 12 | S/.7.50  | S/.90.00  | 0.2% | 95.3% | C |
| 67  | Unión de dos cristales en esquina        | Unidad         | 6  | S/.15.00 | S/.90.00  | 0.2% | 95.5% | C |
| 93  | Pintura en spray Schubert color negro    | Unidad         | 9  | S/.10.00 | S/.90.00  | 0.2% | 95.7% | C |
| 96  | Pintura en spray Schubert color verde    | Unidad         | 9  | S/.10.00 | S/.90.00  | 0.2% | 95.9% | C |
| 25  | Remaches de aluminio 4/4                 | Caja x 100und  | 3  | S/.28.50 | S/.85.50  | 0.2% | 96.1% | C |
| 59  | Soporte para puerta                      | Unidad         | 5  | S/.17.00 | S/.85.00  | 0.2% | 96.3% | C |
| 19  | Tornillo cabeza PAN Acero inox 10x2      | Caja x 10und   | 9  | S/.9.40  | S/.84.60  | 0.2% | 96.5% | C |
| 9   | Tornillos cabeza PAN Acero Inox 8 x 1    | Caja x 10und   | 14 | S/.5.90  | S/.82.60  | 0.2% | 96.6% | C |
| 16  | Tarugo 3/8                               | Bolsa x 100und | 9  | S/.9.10  | S/.81.90  | 0.2% | 96.8% | C |
| 7   | Tornillo cabeza PAN Acero Inox 6 x1      | Caja x 10und   | 18 | S/.4.50  | S/.81.00  | 0.2% | 97.0% | C |
| 1   | Remache de aluminio 4.0 x 10mm           | Caja x 100und  | 4  | S/.19.40 | S/.77.60  | 0.2% | 97.2% | C |
| 46  | Tirador de acero                         | Unidad         | 3  | S/.25.40 | S/.76.20  | 0.2% | 97.3% | C |
| 61  | Soporte clip para baranda                | Unidad         | 4  | S/.19.00 | S/.76.00  | 0.2% | 97.5% | C |
| 13  | Autorroscantes 6x 1 Flat PH              | Caja x 100und  | 10 | S/.7.20  | S/.72.00  | 0.2% | 97.6% | C |

|     |   |                   |    |          |          |      |        |   |
|-----|---|-------------------|----|----------|----------|------|--------|---|
| 47  | Seguros para<br>ventanas<br>correderas            | Unidad            | 15 | S/.4.80  | S/.72.00 | 0.2% | 97.8%  | C |
| 26  | Tornillo cabeza<br>PAN Acero inox 10<br>x 3/4     | Caja x<br>10und   | 9  | S/.7.90  | S/.71.10 | 0.2% | 98.0%  | C |
| 11  | Autorroscantes 6x<br>3/8 Flat PH                  | Caja x<br>10und   | 32 | S/.2.20  | S/.70.40 | 0.2% | 98.1%  | C |
| 20  | Tornillo cabeza<br>PAN Acero inox<br>10x3         | Caja x<br>10und   | 7  | S/.9.75  | S/.68.25 | 0.1% | 98.3%  | C |
| 103 | Silicona Loctite<br>super flex color<br>negro     | Unidad            | 10 | S/.6.50  | S/.65.00 | 0.1% | 98.4%  | C |
| 17  | Tarugo 3/16                                       | Bolsa x<br>100und | 11 | S/.5.70  | S/.62.70 | 0.1% | 98.5%  | C |
| 57  | Soporte para<br>travesaño tubo 5/8                | Unidad            | 8  | S/.7.00  | S/.56.00 | 0.1% | 98.7%  | C |
| 8   | Rodachinas  | Unidad            | 22 | S/.2.50  | S/.55.00 | 0.1% | 98.8%  | C |
| 48  | Rodamientos                                       | Unidad            | 22 | S/.2.50  | S/.55.00 | 0.1% | 98.9%  | C |
| 101 | Silicona Loctite<br>super flex<br>Transparente    | Unidad            | 8  | S/.6.50  | S/.52.00 | 0.1% | 99.0%  | C |
| 6   | Tornillo cabeza<br>PAN Acero Inox 6 x<br>3/4      | Caja x<br>10und   | 13 | S/.3.90  | S/.50.70 | 0.1% | 99.1%  | C |
| 58  | Soporte para<br>travesaño tubo 1/2                | Unidad            | 7  | S/.7.00  | S/.49.00 | 0.1% | 99.2%  | C |
| 54  | Garruchas para<br>vidrio                          | Unidad            | 4  | S/.12.00 | S/.48.00 | 0.1% | 99.3%  | C |
| 102 | Silicona Loctite<br>super flex color<br>Rojo      | Unidad            | 7  | S/.6.50  | S/.45.50 | 0.1% | 99.4%  | C |
| 15  | Autorroscantes 8x 1<br>Flat PH                    | Caja x<br>10und   | 20 | S/.2.00  | S/.40.00 | 0.1% | 99.5%  | C |
| 42  | Silicona Acética<br>Finotech FT-1000              | Unidad            | 5  | S/.6.90  | S/.34.50 | 0.1% | 99.6%  | C |
| 41  | Silicona Finotech<br>FT-228                       | Unidad            | 4  | S/.8.20  | S/.32.80 | 0.1% | 99.7%  | C |
| 29  | Abrazadera T                                      | Unidad            | 13 | S/.2.50  | S/.32.50 | 0.1% | 99.7%  | C |
| 44  | Silicona Finotech<br>FT-225 Neutra uso<br>general | Unidad            | 4  | S/.6.00  | S/.24.00 | 0.1% | 99.8%  | C |
| 45  | Silicona Estructural<br>Finotech FT-6000          | Unidad            | 2  | S/.12.00 | S/.24.00 | 0.1% | 99.8%  | C |
| 43  | Silicona Intemperie<br>Finotech FT-2000           | Unidad            | 3  | S/.7.30  | S/.21.90 | 0.0% | 99.9%  | C |
| 65  | Cinta de embalaje 2<br>x 55YD                     | Unidad            | 8  | S/.2.50  | S/.20.00 | 0.0% | 99.9%  | C |
| 4   | Tornillo Shipboard<br>3.5 x 16                    | Caja x<br>10und   | 15 | S/.1.00  | S/.15.00 | 0.0% | 100.0% | C |
| 27  | Tornillo cabeza<br>plana 12 x 1 1/2               | Caja x<br>10und   | 3  | S/.4.90  | S/.14.70 | 0.0% | 100.0% | C |