



**Evaluación y rediseño del área de almacenamiento de productos comestibles, químicos y petroquímicos del laboratorio de calidad localizado en una operadora portuaria de la ciudad de Barranquilla**

**Autores:**

**Laura Vanessa Orellano**

**Sharath Zarate Solano**

**Trabajo de grado como requisito para la obtención de grado de tecnólogo en Logística Empresarial**

**Director:**

**Ing. Mario Meza**

**Ing. Leidy Mora**

**Facultad de Ingeniería**

**Programa de Tecnología Logística Empresarial**

**Barranquilla**

**2022**



**Evaluación y rediseño del área de almacenamiento de productos comestibles, químicos y petroquímicos del laboratorio de calidad localizado en una operadora portuaria de la ciudad de Barranquilla**

**Laura Vanessa Orellano**

**Sharath Zarate Solano**

**Director:**

**Ing. Mario Meza**

**Ing. Leidy Mora**

**Facultad de Ingeniería**

**Programa de Tecnología Logística Empresarial**

**Barranquilla**

**2022**

## Tabla de contenido

Resumen	9
Abstract	10
Introducción	11
Planteamiento del problema	13
Objetivos	14
Objetivo general	14
Objetivos específicos	14
Justificación	15
Marco teórico	19
Antecedentes históricos	19
Gestión de inventario.	20
Definición de inventario	20
Clasificación de los inventarios	21
Gestión de almacén	22
Principios de almacén	22
Elementos de gestión de almacén	23

Funciones de la bodega _____	23
Características de los productos _____	24
Métodos de almacenamiento _____	25
Diagrama de causa y efecto _____	26
Clasificación categórica del diagrama de causa y efecto _____	27
Principio de Pareto _____	28
Clasificación de inventarios ABC _____	29
Niveles de clasificación de inventario _____	30
Sistema FEFO _____	31
Análisis DOFA _____	32
métodos y tiempos _____	32
Marco legal _____	33
Norma de inocuidad alimentaria _____	33
Resolución 2674 del 2013 _____	33
Normas de seguridad en el almacenamiento de productos químicos. _____	34
Ley 9 de 1979 _____	34
Decreto 1496 de 2018 _____	34
Metodología _____	34
Diseño, materiales y métodos _____	36
Clasificación del inventario ABC _____	38

Método FEFO	39
Análisis DOFA	40
Diagrama de causa y efecto	42
Principio de Pareto	42
Descripción organizacional	43
Reseña histórica de la empresa	43
Misión	43
Visión	43
Estructura interna de la bodega y su localización	43
Localización	43
Resultados	44
Plano de la bodega	44
Recolección de los datos	45
Lista de productos que se almacenan en la bodega	45
Evaluación diagnóstica	46
Histograma de cumplimiento del estudio diagnóstico	54
Diagrama de Ishikawa	54
Inventario de muestras	56
Estudio de métodos y tiempos	61
Relación del principio de Pareto con el inventario ABC	62

Análisis DOFA	62
Rediseño de la bodega	64
Etiqueta de rotulación de muestras	65
Formato de control de recibo de muestras	66
Nuevo flujograma de proceso	68
Discusión	69
Análisis del estudio diagnóstico	69
Análisis del plano actual de la bodega	71
Análisis del inventario de muestras y su ubicación en la bodega	71
Análisis del estudio de métodos y tiempos	72
Clasificación del inventario por medio de la metodología ABC y principio de pareto	73
Análisis del rediseño de la bodega	73
Análisis de la etiqueta de rotulación de muestras	74
Análisis del formato de control de recibo de muestras	74
Recomendaciones	75
Conclusión	77
Anexos	79
Referencias	81

## Índice de tablas

<i>Tabla 1 métodos de almacenamiento</i>	25
<i>Tabla 2 Categoría del diagrama de causa y efecto</i>	27
<i>Tabla 3 Guía de análisis DOFA</i>	32
<i>Tabla 4 Tabla de orientación para el análisis DOFA</i>	41
<i>Tabla 5 Estudio diagnostico</i>	47
<i>Tabla 6 Inventario de muestras</i>	56
<i>Tabla 7 Volumen de muestras almacenadas diariamente en la bodega</i>	61
<i>Tabla 8 Clasificación ABC</i>	62
<i>Tabla 9 Análisis DOFA</i>	63
<i>Tabla 10 Formato de control de recibo de muestras</i>	67
<i>Tabla 11 Análisis de las causas del diagrama de Ishikawa</i>	70

### Índice de figuras

<i>Ilustración 0.1 Gestión de almacén</i>	24
<i>Ilustración 0.2 Estructura del diagrama de Ishikawa</i>	28
<i>Ilustración 0.3 Niveles de clasificación de inventario</i>	30

### Índice de anexos

<i>Anexo 1 Estructura Organizacional</i>	79
<i>Anexo 2 Antiguo flujograma de la empresa</i>	80

## **Resumen**

En el siguiente proyecto se evaluó y rediseño el área de almacenamiento de productos comestibles, químicos y petroquímicos del laboratorio de calidad localizado en una operadora portuaria de la ciudad de Barranquilla. En primera instancia se procedió a describir de manera teórica todos aquellos conceptos que le van a dar sustento a la investigación abarcando todos los temas relacionados a una buena gestión de almacenamiento para darle cumplimiento al título del proyecto, en una segunda fase se describieron todas las herramientas necesarias y de apoyo que nos ayudaran a rediseñar y desarrollar las estrategias de mejoramiento de almacenamiento de la empresa, dichas herramientas son el diagrama de Pareto, inventarios ABC, inventario FEFO, análisis DOFA y análisis de métodos y tiempos, utilizando estas herramientas podremos realizar una evaluación del área de almacenamiento que nos ayudaron en la realización del rediseño en el área de la bodega del laboratorio.

***Palabras claves: inventario, almacén, productos, muestras.***

### **Abstract**

In the following project, the storage area of edible, chemical and petrochemical products of the quality laboratory located in a port operator in the city of Barranquilla was evaluated and redesigned. In the first instance we proceeded to describe in a theoretical way all those concepts that will support the research covering all the topics related to a good storage management to comply with the title of the project, in a second phase we described all the necessary tools and support that will help us to redesign and develop strategies to improve the storage of the company, These tools are the Pareto diagram, ABC inventories, FEFO inventory, SWOT analysis and analysis of methods and times, using these tools we can make an assessment of the storage area that helped us in the realization of the redesign in the warehouse area of the laboratory.

***Key words: inventory, warehouse, products, samples.***

## **Introducción**

Es de suma importancia que una empresa lleve a cabo un almacenamiento adecuado de sus productos, ya que esto tiene un impacto directo en la seguridad de los consumidores y en la calidad de los productos. El manejo de productos en un entorno empresarial conlleva una gran responsabilidad, especialmente cuando se trata de productos que deben cumplir con rigurosas normativas para preservar tanto su calidad como la seguridad de los trabajadores y los clientes finales.

En el caso de productos químicos, su almacenamiento requiere de medidas especiales debido a su naturaleza. Esto implica la necesidad de proporcionar recursos y equipos que garanticen la seguridad de quienes manipulan estos elementos. Por lo tanto, se vuelve esencial cumplir con las normativas que regulan el almacenamiento de productos químicos, evitando así posibles incidentes tanto en el manejo como en el almacenaje de estos productos (Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, 2014).

La responsabilidad alcanza un nivel más elevado al incluir productos comestibles en la lista de artículos almacenados. Esto se debe a que la regulación vigente para su mantenimiento y almacenamiento se vuelve aún más rigurosa. Los productos comestibles deben mantenerse alejados de cualquier fuente de contaminación. Si se almacenan junto a sustancias contaminantes, es fundamental verificar la compatibilidad entre los productos, las condiciones de almacenamiento y las pautas para su manipulación.

En línea con lo anterior, este proyecto se propone contribuir al desarrollo de métodos y medidas más efectivas para optimizar el proceso de gestión de almacén en el área correspondiente del laboratorio. Dado el nivel de complejidad de sus operaciones, se busca realizar una evaluación exhaustiva y un rediseño que mejore la seguridad y protección de todas las partes involucradas en el proceso.

El objetivo es implementar técnicas disponibles que promuevan tanto la productividad como la seguridad en el almacenamiento. Con la evaluación y el rediseño del área de almacenamiento, se aspira a garantizar un entorno más seguro y eficiente para todos los aspectos del proceso.

### **Planteamiento del problema**

El siguiente proyecto tiene como objetivo evaluar y rediseñar el área de almacenamiento de productos comestibles, químicos y petroquímicos del laboratorio de calidad localizado en una operadora portuaria de la ciudad de Barranquilla, esto por medio de la estructuración de métodos y medidas que permitan a futuro una optimización en el proceso de almacenamiento del laboratorio estudiado teniendo en cuenta el poco espacio que tiene la bodega, el hacinamiento de las muestras (las cuales se encuentran mezcladas), la deficiente distribución en los estantes debido al poco espacio, también se evidencio que se almacenan por largos periodos de tiempo muestras que ya han sido analizadas, el proceso de almacenamiento de la bodega no cuentan con un protocolo que indique como deben ser almacenadas las muestras y tampoco poseen una política de conservación que les indique cada cuanto deben desechar las muestras que ya han sido analizadas previamente, todo esto genera demoras en el proceso sobre todo al momento de buscar una muestra, se corre el riesgo de contaminación de las muestras y por ende problemas legales con los clientes y con las autoridades competentes.

Se espera con este rediseño propuesto el mejoramiento no solo de la productividad en el proceso de almacenamiento sino de la seguridad en el almacenamiento de muestras teniendo en cuenta las evaluaciones previas y amenazas del negocio si no hay control de la situación definida.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

Evaluar y rediseñar el área de almacenamiento de productos comestibles, químicos y petroquímicos del laboratorio de calidad localizado en una operadora portuaria de la ciudad de Barranquilla

### **Objetivos específicos**

Caracterizar el proceso de almacenamiento de la bodega del laboratorio de calidad localizado en una operadora portuaria de la ciudad de Barranquilla

Realizar una evaluación diagnóstica del proceso actual de almacenamiento del laboratorio de calidad de las muestras a analizar.

Rediseñar el área de almacenamiento de productos comestibles, químicos y petroquímicos del laboratorio de calidad teniendo en cuenta las deficiencias identificadas previamente.

## **Justificación**

El almacenamiento de productos químicos es un proceso altamente delicado para las empresas que los manipulan. Esto se debe a que estos productos poseen características de alta peligrosidad que requieren un manejo adecuado para prevenir accidentes graves causados por deficiencias en las medidas técnicas u organizativas. Estos riesgos están vinculados a la naturaleza peligrosa de los productos, la cantidad almacenada, el tipo y tamaño de los recipientes utilizados, su ubicación en el almacén, su disposición interna, la gestión y el mantenimiento de condiciones seguras, así como la capacitación e información proporcionada a los trabajadores que interactúan con ellos.

Cuando combinamos el almacenamiento de productos químicos y comestibles, se introducen más variables que subrayan la necesidad de un enfoque sumamente cauteloso en este proceso. Es esencial seguir rigurosamente las normativas específicas para el almacenamiento de cada tipo de producto. Esto implica evaluar la compatibilidad e incompatibilidad entre los productos para garantizar su almacenamiento adecuado. Además, es crucial considerar los requisitos establecidos en las hojas de seguridad de cada producto, con el propósito de prevenir cualquier incidente.

El objetivo es asegurar el almacenamiento óptimo de cada producto, evitando cualquier influencia que pueda comprometer su calidad o integridad. Este enfoque riguroso es esencial para mantener la seguridad y la calidad de los productos almacenados, y para evitar la posibilidad de contaminación o daño.

Otro factor que no debemos pasar por alto es el aspecto económico. Su relevancia radica en que la mejora en el proceso de almacenamiento conlleva una reducción en los costos asociados al almacenaje. Esto se evidencia al considerar que, según estimaciones, los gastos de almacenamiento representan un 27% de los costos logísticos totales de una empresa (Rushton, 2000, p. 233). Esta cifra refleja que cualquier avance o disminución en los costos de almacenamiento tendrá un impacto directo en el aumento de los beneficios tanto para la empresa como para el consumidor final.

Para comprender plenamente la importancia del área de almacenamiento, es esencial considerar que las empresas latinoamericanas con un tamaño inferior a 5 millones de dólares enfrentan un costo de gestión de inventario y almacenamiento que alcanza el 30% (Rey, 2008). Esto implica que un manejo deficiente del almacenamiento tendrá consecuencias principalmente negativas. Conducirá a una utilización ineficiente de los recursos disponibles y a una disminución de la competitividad en el mercado.

Específicamente en el contexto del laboratorio, un adecuado enfoque en el almacenamiento puede prevenir accidentes y, por ende, reducir gastos. Adicionalmente, la optimización del almacenamiento puede lograrse a través de una mejor organización de los productos químicos y la implementación de métodos rigurosos para su manejo y almacenaje, lo cual resultará en una disminución de los costos asociados.

Así pues, queda claro que resulta imperativo invertir en infraestructura y adoptar políticas que impulsen la eficiencia en las operaciones logísticas relacionadas con la gestión de almacenamiento. Esto adquiere aún mayor importancia considerando la inherente peligrosidad que conlleva el manejo de productos químicos. Estos productos exhiben diversas características fisicoquímicas y propiedades toxicológicas, incluyendo algunos clasificados como altamente tóxicos. Por lo tanto, se hace esencial desarrollar actividades y modelos que maximicen la seguridad en el almacenamiento de dichos productos.

En consecuencia, resulta peligroso guardar las muestras de aceites (productos comestibles) en el mismo lugar donde se almacenan productos químicos. Esta práctica entraña el riesgo de contaminar las muestras, lo que podría desencadenar problemas legales y erosionar la confiabilidad de la empresa, minando su imagen profesional.

Durante la inspección realizada en la bodega de almacenamiento del laboratorio, se identificaron diversas deficiencias que requieren ser abordadas y corregidas. Entre estas deficiencias se destacan el hacinamiento de muestras caducadas hasta con dos años de antigüedad, la mezcla de muestras de productos comestibles y productos químicos, la limitación de espacio disponible y la falta de una organización adecuada en el interior de la bodega.

Este proyecto se propone diseñar estrategias con el objetivo de mejorar la organización del almacenamiento de las muestras en la bodega. Estas estrategias resultarán en una mejora sustancial en la productividad de la empresa. Actualmente, la pérdida de tiempo para localizar muestras es significativa debido a las problemáticas existentes. Además, la carencia de espacio

para albergar nuevas muestras se vuelve evidente. Estas muestras nuevas, a su vez, deben respetar sus períodos de almacenamiento designados. Es crucial destacar que algunas muestras han excedido su tiempo de almacenamiento y han caducado, violando la política de almacenamiento de la empresa, que establece un límite de 3 meses.

## Marco teórico

### Antecedentes históricos

El adecuado resguardo de productos ha sido y continuará siendo un pilar fundamental en el ámbito empresarial, ya que un sistema efectivo de almacenaje previene costos excesivos, reprocesos, retrasos y otros inconvenientes que resultan inadmisibles para las empresas. Para comprender plenamente la relevancia de una gestión de almacenamiento de calidad, es esencial echar un vistazo a su historia, una que se remonta a tiempos antiguos como la civilización sumeria. En aquel entonces, los sacerdotes recolectaban ofrendas del pueblo destinadas a los dioses, y aunque estas ofrendas se almacenaban inicialmente, posteriormente eran destinadas al comercio. (Sánchez, 2021)

Posteriormente, en la época del Imperio Romano y la Grecia Clásica, surgió un término que ha perdurado hasta nuestros días: "*logistikos*". Inicialmente, este término hacía referencia a una persona hábil en el cálculo, mientras que más adelante, en el año 489, adquirió otro significado: "realizar algo de manera lógica". Tanto los griegos como los romanos empezaron a emplear este término para describir la organización del almacenamiento y el abastecimiento de sus fuerzas militares. (Sánchez, 2021)

Los primeros almacenes dependían en gran medida de la fuerza laboral tanto para el almacenaje como para la manipulación de los productos. En consecuencia, se desarrolló el primer modelo de almacenaje, que consideraba la mano de obra y se basaba en la creación de cargas unitarias utilizando el concepto de paletización (Badillo, 2013).

Entre los años cincuenta y sesenta, eventos históricos condujeron a aumentos de precios, lo que incentivó el surgimiento de sistemas mecánicos. Estos sistemas tenían como objetivo reducir los costos relacionados con la mano de obra y mejorar la fluidez de los productos dentro del almacén (Badillo, 2013). En la década de los 90, se introdujeron nuevos modelos de gestión de almacenes, como el picking o preparación de pedidos. Hacia los años 2000, se implementaron mejoras en la gestión del sistema de almacenamiento, influenciadas por directrices proporcionadas por organizaciones dedicadas al tema. Esta evolución fue seguida por una revolución tecnológica, que permitió a las empresas automatizar sus almacenes y, por ende, reducir costos, prevenir demoras y minimizar errores humanos.

### **Gestión de inventario.**

En este capítulo se define el concepto de inventario y su clasificación.

#### ***Definición de inventario***

La definición de inventario, también conocido como stock o existencia, engloba el conjunto de materiales presentes físicamente en cualquier punto de la Cadena de Suministro. (Simchi-levi,2000)

Es fundamental señalar que esta categoría física abarca desde la materia prima hasta productos en proceso de fabricación y productos terminados. Una serie de autores eminentes en la literatura y destacados expertos en logística coinciden en que el proceso de inventario tiene un impacto significativo y una gran relevancia para las empresas debido a los siguientes motivos (Simchi-levi,2000):

- Establecen un equilibrio entre la planificación de sus necesidades materiales físicas y sus necesidades reales, asimilando las discrepancias.
- Refuerzan la satisfacción del cliente al asegurar la disponibilidad del producto final.
- Posibilitan el funcionamiento ininterrumpido del sistema en situaciones imprevistas y adversas, como incumplimientos de proveedores o defectos en los productos.

Sin embargo, como en cualquier aspecto, los inventarios también presentan ciertas desventajas que no resultan beneficiosas para las empresas, tales como:

- No añaden un valor adicional directo a los productos.
- Se consideran como un capital estático, el cual podría ser invertido.

### *Clasificación de los inventarios*

La clasificación de stocks a utilizar según el tipo de materiales a gestionar es la siguiente (Muller: 200):

- **Materiales:** Aquellos que se transforman para fabricar productos en proceso o un productoterminado.
- **Consumibles:** Son materiales que no están incluidos en el producto final, pero que se utilizandirecta o indirectamente. Por ejemplo: material de oficina, equipo de protección personal, comida, etc.
- **Productos auxiliares de producción y repuestos:** Son los productos utilizados en su

fabricación y mantenimiento.

- **Productos en proceso:** Son productos que esperan ser transformados por un proceso.
- **Productos terminados:** Son materiales físicos que han sido completamente transformados

### **Gestión de almacén**

Una vez que se entiende el inventario, se debe determinar que el almacén es esencialmente el área física donde se almacena. Sin embargo, el enfoque de la gestión del almacén ha cambiado: “Históricamente, un almacén era un espacio de fábrica donde trabajaban los bienes y empleados más incompetentes. Sin embargo, el nuevo entorno competitivo del sigloXXI ha hecho que este enfoque sea obsoleto.” (Urzelai 2004, p p 67).

A lo que se refiere el autor es que ahora existe la necesidad de un mejor nivel de servicio para reducir los tiempos de entrega y el inventario, asegurar altas ventas, reducir costos, entre otros. Se entiende que una buena gestión del almacén minimizará los costes y garantizará los niveles de servicio.

### **Principios de almacén**

Urzelai (2006) recomienda los siguientes principios de almacén

- **Coordinar** con el resto de funciones de la cadena de suministro: compras, producción, distribución y otras.
- **Balancear** los niveles de inventario para evitar daños y obsolescencia.
- **Flexibilidad** en el diseño (infraestructura y almacenamiento) ante nuevos escenarios.
- **Minimizar:** uso de espacio, manejo (rutas y movimientos), pérdidas, costos y riesgos.
- **Maximizar:** disponibilidad y portabilidad del dispositivo, capacidad de

almacenamiento y funcionamiento.

### **Elementos de gestión de almacén**

La Bodega. No es un lugar aislado ni independiente de las demás misiones de la empresa; por lo tanto, su planificación debe ajustarse a las orientaciones generales de este plan e integrarse en el plan general, sin embargo, para ser practicable, debe reducir (Iglesias, B.2012):

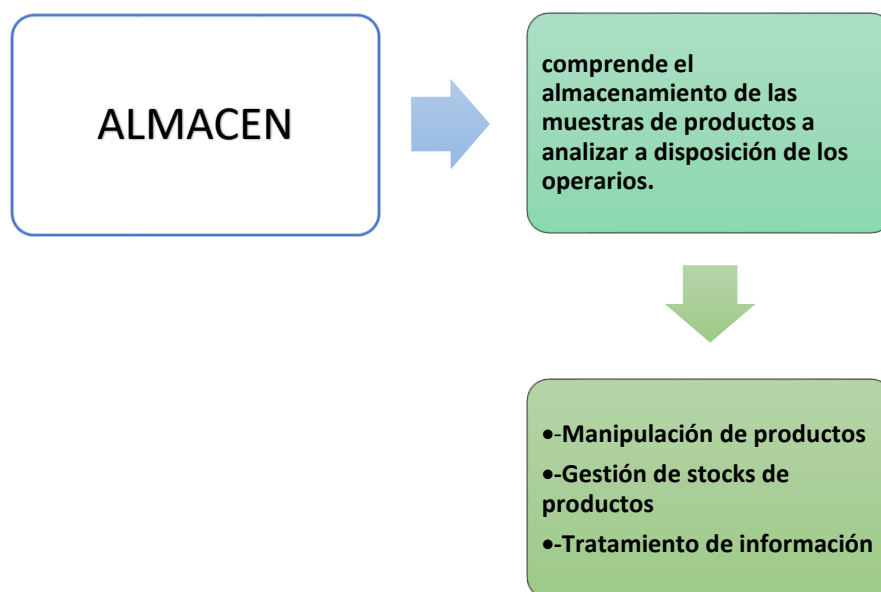
- La capacidad se utiliza utilizando la capacidad máxima de almacenamiento disponible.
- El tráfico interno se refiere a la distancia recorrida y la frecuencia con la que ocurren estos movimientos.
- Mociones. Siempre con la tendencia a aprovechar los vehículos disponibles y utilizar la carga completa.
- Los riesgos de tener en cuenta las buenas condiciones ambientales y de seguridad aumentan significativamente la productividad de los empleados.
- La bodega debe ser lo más flexible posible en términos de estructura y ejecución, para cumplir con los requisitos.
- El número está registrado. Se refieren a los cálculos necesarios para producir el costo mínimo posible y el nivel de producto deseado a mantener.

### **Funciones de la bodega**

- Protege los materiales contra daños, robos e incendios.
- Permitir al personal autorizado acceder a los materiales almacenados y productos terminados.
- Informar periódicamente al área de compras del inventario real de materia prima
- Establecer un control minucioso del material (salida y entrada).

- Compruebe que estos documentos no estén agotados (mínimo máximo).
- Reducir costos, permitiendo así una mayor eficiencia para la empresa

*Ilustración 0.1 Gestión de almacén*



*Fuente: elaboración propia*

### **Características de los productos**

Los productos tienen diferentes características, por lo que cada grupo debe manipularse, mantenerse y almacenarse correctamente durante todo el proceso. La siguiente tabla muestra los criterios de clasificación

## Métodos de almacenamiento

Existen varios tipos de almacenaje, algunos más convenientes, otros menos, que se realizara según el tipo de carga y el equipo necesario para su manipulación (Bureau veritas formación, 2011)

En la siguiente tabla se describirán algunos de los métodos utilizados a la hora de almacenar productos.

*Tabla 1 métodos de almacenamiento*

<b>SEGÚN LA UBICACION DE LA MERCANCIA EN EL ALMACEN</b>	
<i>ORDENADO O FIJO</i>	<i>CAOTICO O LIBRE</i>
Dependiendo de las características del producto, busque la ubicación más adecuada, en una ubicación fija o predeterminada	Dependiendo de cómo vinieron, se colocaron en las ranuras disponibles sin reserva
<b>VENTAJA</b>	<b>VENTAJA</b>
Mejor control de la mercancía almacenada	Mejor uso del espacio
<b>DESVENTAJA</b>	<b>DESVENTAJA</b>
Pérdida de rentabilidad debido a la poca utilización del almacén	Dificultad para controlar las mercancías almacenadas
<b>SEGÚN EL NIVEL DE APROVECHAMIENTO DEL ESPACIO</b>	
<i>Sin pasillos</i>	<i>Con pasillos</i>

<p><b>Al granel:</b> las mercancías se estructuran libremente en unidades sueltas</p>	<p>Las unidades de carga se almacenan de acuerdo a como van llegando, se busca un espacio disponible sin un orden predeterminado</p>
<p><b>Apilado en bloque:</b> las mercancías se estructuran en unidades de carga llamadas pales o paletas, formando pilos. Se encuentran debajo de la carga, recibiendo todo el peso sin deformarse</p>	
<p><b>Compacto sobre estanterías:</b> cuando las cargas son mayores, de excesivo peso y no pueden ser apiladas se colocan en pallets sobre las estanterías.</p>	
<p><b>Compacto sobre estanterías móviles:</b> se usan estanterías móviles que se desplazan a través de railes, uniéndose unas a otras formando un bloque compacto</p>	

*fuentes: Bureau veritas formación, 2011*

### **Diagrama de causa y efecto**

A este diagrama también se le llama diagrama de espina y pescado, ya que obtiene dicha forma una vez construido, también se le denomina diagrama de Ishikawa en honor a su creador.

Este diagrama se le considera una herramienta básica en el área de calidad, este no posee una base estadística (Torrez,2018)

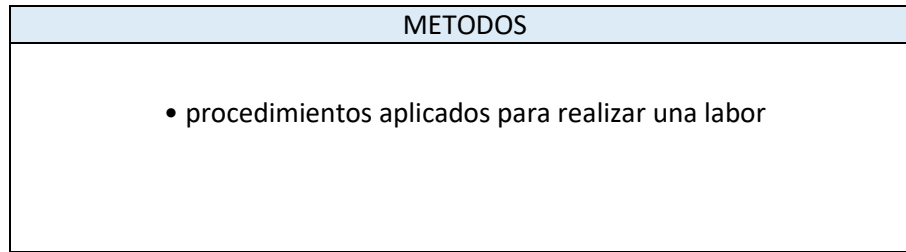
Tiene como fin determinar las causas que originan los problemas, para así proceder a ordenarlas de forma sistemática en varios grupos, esto ayuda a generar un plan de acción eficaz cuyo objetivo sería focalizar los diferentes recursos en las causas que pueden darle solución a la problemática.

### Clasificación categórica del diagrama de causa y efecto

Según Torres (2018) Son muchas las causas que pueden generar los problemas, pero hay 5 o 6 tipos principales que suelen aparecer en cualquier incidente, a saber:

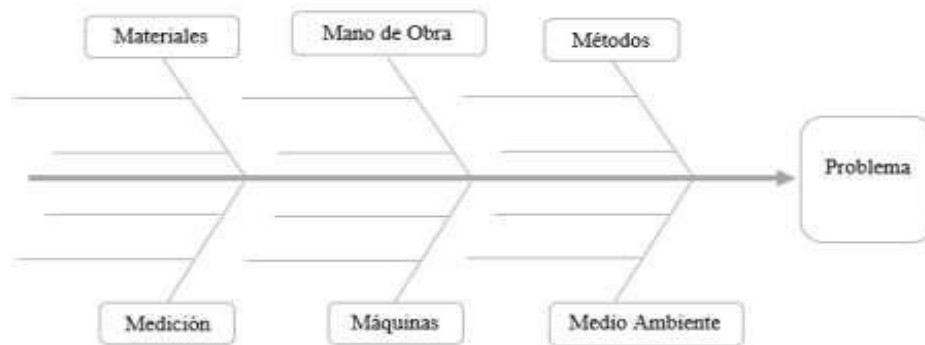
*Tabla 2 Categoría del diagrama de causa y efecto*

MANO DE OBRA
<ul style="list-style-type: none"> <li>• formación y aspectos generales de las personas que están involucradas en el desarrollo del trabajo</li> </ul>
MEDIO AMBIENTE
<ul style="list-style-type: none"> <li>• ambiente de trabajo</li> </ul>
MATERIALES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• lo que proporcionan los proveedores y son necesarios para trabajar</li> </ul>
MEDIOS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• equipos involucrados utilizados para producir o realizar una tarea</li> </ul>



*Fuente: (López, P.2016)*

*Ilustración 0.2 Estructura del diagrama de Ishikawa*



*Fuente: (Torrez,2018)*

## **Principio de Pareto**

También denominado ley 80/20, el principio de Pareto es una herramienta que nos dice que 80% de todos los efectos, resulta del 20 % de todas causas. O bien, en cualquier conjunto aleatorio de elementos, podemos obtener un subconjunto más pequeño con el que se obtiene el máximo efecto (Ultsch, 2002).

A pesar de haber un consenso con su concepto, el mismo varía un poco dependiendo del área industrial en el que se utilice, Tolentino (2015) nos dice que "en el área comercial por ejemplo el 20% de los clientes (los clientes clave) aportan el 80% de las ventas. En el análisis de costos, aproximadamente el 20% de las cuentas, contiene el 80% del costo, mientras las funciones secundarias significan solamente el 20%. En las relaciones laborales, un pequeño porcentaje de empleados suponen la mayor parte del ausentismo. En los almacenes, un pequeño porcentaje de los artículos en número, representa la mayor parte del valor de las existencias."(p,24) y así podríamos extrapolar este concepto a las distintas áreas industriales

el principio de Pareto se puede combinar con otras herramientas a la hora de resolver problemas, esto lo podemos evidenciar cuando en algunos casos se utiliza el principio de Pareto y el método de clasificación de inventarios ABC al unisonó, esta combinación se utiliza más que nada en el área de almacenamiento y su finalidad es lograr categorizar las mercancías en 3 segmentos (A,B,C) en donde cada categoría tiene su respectiva importancia dependiendo del criterio elegido, esto con la finalidad de destinar más recursos a las referencias más importantes para la empresa, en este caso las elegidas para el grupo A.(AR Racking, 2021).

### **Clasificación de inventarios ABC**

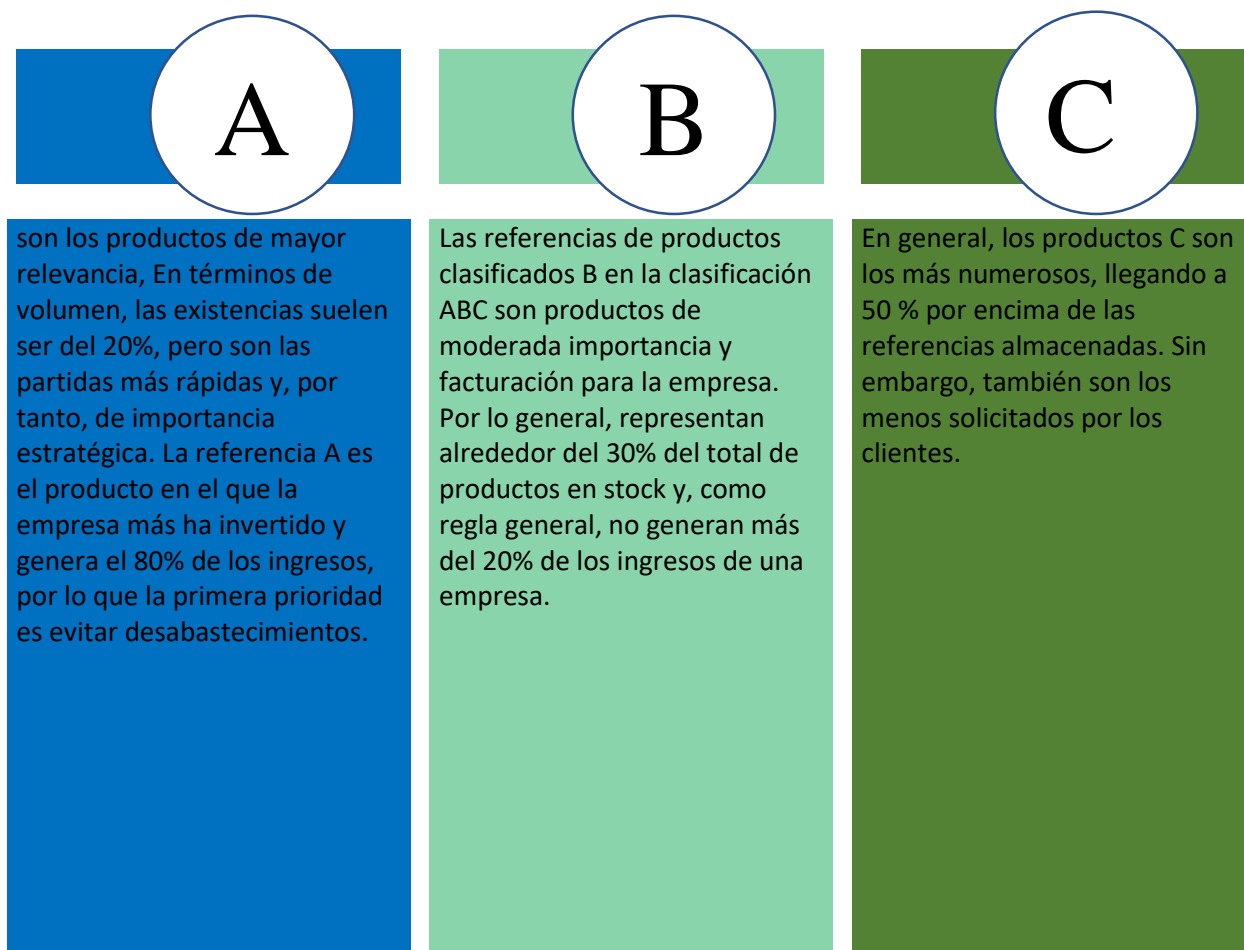
Es un método organizativo que permite ordenar o distribuir las distintas mercancías dentro del almacén en base a su importancia, es decir, la relevancia que este tenga para la empresa, ya sea por su valor económico, beneficios aportados, rotación que tenga etc.

Este método tiene origen en la regla 20/80 o diagrama de Pareto, la cual indica que el 20% del esfuerzo es responsable del 80% de los resultados, esto se traduce en que el 20% de los artículos generan el 80% de los movimientos de mercancía, mientras que el 80% de los productos origina el restante 20% de movimientos.

### **Niveles de clasificación de inventario**

Este sistema se clasifica en 3 niveles, estos niveles están hechos para clasificar o categorizar los diferentes productos teniendo en cuenta su relevancia, a continuación, se explicarán las diferentes categorías.

*Ilustración 0.3 Niveles de clasificación de inventario*



*fuentes: elaboración propia*

### **Sistema FEFO**

“First Expires, First Out” o por sus siglas en inglés FEFO es un modelo de almacenamiento que se utiliza cuando hay productos que poseen fecha de expiración, por lo tanto, aquellos productos o existencias que vencen primero serán las primeras en salir del almacén (Castro, 2014, p. 38)

Se entiende como fecha de caducidad al tiempo que dura una existencia expirar, haciendo que el producto se estropee o deje de ser apto para el consumo humano o animal, generalmente las fechas de caducidad se encuentran en los productos del sector farmacéutico, alimenticio y productos químicos. (Sergi, 2019, p. 259).

### **Análisis DOFA**

El análisis de debilidades, oportunidades, fortalezas y amenazas o por su sigla DOFA, es una herramienta de análisis o de diagnóstico que ayuda a identificar y generar posibles estrategias teniendo en cuenta el contexto de la empresa esto se hace identificando los factores externos e internos de la organización. (Ruiz, 2012).

*Tabla 3 Guía de análisis DOFA*

Análisis Interno	<b>D</b> ¿Cuáles son las debilidades y desventajas en su dependencia?
	<b>O</b> ¿Cuáles son las oportunidades de que su dependencia puede explotar?
Análisis Externo	<b>F</b> ¿Cuáles son las fortalezas y ventajas de su dependencia?
	<b>A</b> ¿Cuáles son las amenazas y los obstáculos que pueden afectar negativamente la evolución de su dependencia?

*Fuente: (guía de análisis DOFA, universidad nacional de Colombia. p.1)*

### **métodos y tiempos**

Con el fin de tener un control de los tiempos que genera un sistema, se utiliza principalmente en entornos industriales, este método es llevado a cabo a la hora de estudiar los métodos utilizados para llevar a cabo alguna operación manual o tarea, esto tiene como finalidad determina un tiempo de producción estándar, que es el tiempo que le toma a un trabajador completar dicho trabajo. (Karger, et al.,1987)

el estudio de métodos y tiempos tiene en cuenta el comportamiento del operario durante el proceso, sus movimientos, teniendo en cuenta un control en los tiempos de cada actividad, definiendo tareas que sean realmente indispensables para el proceso. Según (Meyers Fred, 2000), “Los estándares de tiempo ayudan a los gerentes a tomar sus decisiones importantes con inteligencia” (P.10)

el propósito del estudio de métodos y tiempos es determinar los eventos Sobre la forma en que se realiza internamente una actividad o conjunto de actividades del lugar de trabajo. Estos datos proporcionan a la gerencia información importante y se puede utilizar para evaluar la eficiencia de las personas y las máquinas utilizadas en el interior de la organización. (Tejada et al.,2017)

## **Marco legal**

### **Norma de inocuidad alimentaria**

#### ***Resolución 2674 del 2013***

La presente resolución tiene por objeto establecer los requisitos sanitarios que deben cumplir las personas naturales y/o jurídicas que ejercen actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos y los requisitos para la notificación, permiso o registro sanitario de

los alimentos, según el riesgo en salud pública, con el fin de proteger la vida y la salud de las personas. (Resolución 2674 del 2013, artículo 1)

### **Normas de seguridad en el almacenamiento de productos químicos.**

#### ***Ley 9 de 1979***

establece las normas sanitarias para la prevención y control de agentes biológicos, físicos o químicos que alteren las características del ambiente exterior de las edificaciones hasta hacerlo peligroso para salud humana. (Ley 9 de 1979, artículo 155)

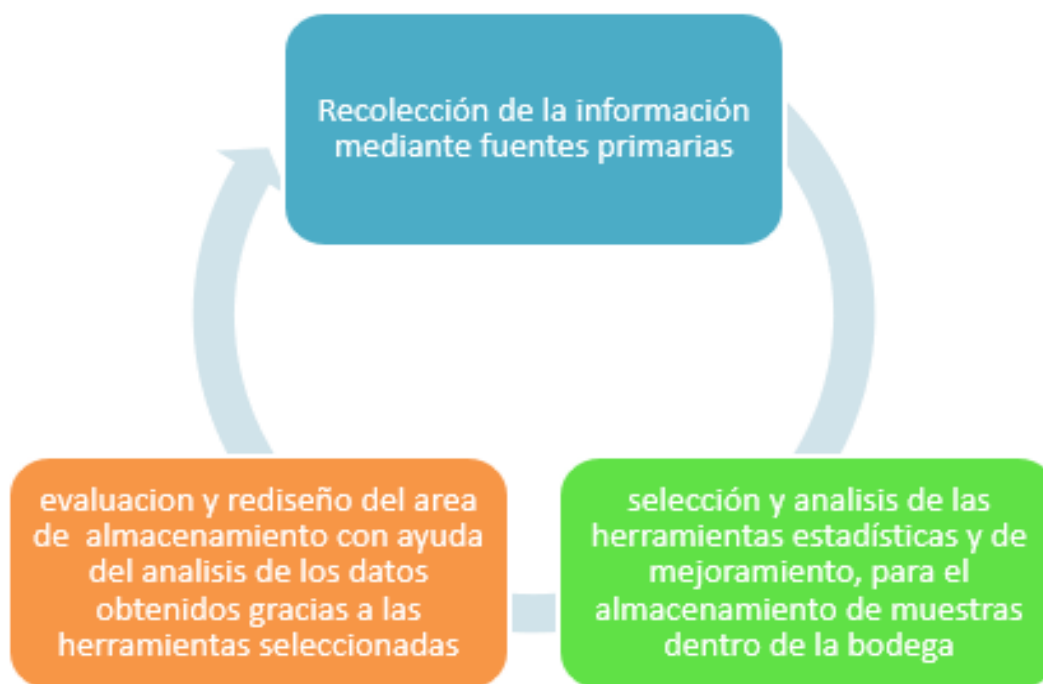
#### ***Decreto 1496 de 2018***

Por el cual se adopta el Sistema Globalmente Armonizado de Clasificación y Etiquetado de Productos Químicos y se dictan otras disposiciones en materia de seguridad química. (Decreto 1496 de 2018)

## **Metodología**

A continuación, se presentan las fases que componen el presente proyecto titulado Evaluación y rediseño del área de almacenamiento de productos comestibles, químicos y petroquímicos del laboratorio de calidad localizado en una operadora portuaria de la ciudad de Barranquilla.

*Ilustración 0.4 Metodología*



*Fuente: elaboración propia*

- **Recolección de la información mediante fuentes primarias:** En esta etapa se realizará una entrevista a la persona encargada (analista de calidad) del proceso de almacenamiento en la bodega del laboratorio, como un instrumento de recolección de información, donde se facilita la adquisición de información y datos relacionados con el proceso de almacenamiento, sus salidas y entradas.
- Una vez realizada la entrevista se procedió a realizar un análisis visual de la bodega del laboratorio de la empresa con el objetivo de conocer y relacionarnos con las actividades realizadas durante el proceso logístico de almacenamiento.
- **Selección de herramientas estadísticas y de mejoramiento, para el almacenamiento de las muestras dentro del laboratorio:** Con base a los datos recolectados se definieron las

herramientas estadísticas y de mejoramiento, como el diagrama de Pareto, inventarios ABC, inventarios FEFO, análisis DOFA, diagrama de espaguetis, diagrama de causa y efecto y el histograma para pasar a la siguiente fase.

- Evaluación y rediseño del área de almacenamiento con ayuda del análisis de los datos obtenidos gracias a las herramientas seleccionadas: Por medio de las herramientas utilizadas en la fase anterior se identificaron las falencias en el proceso de almacenamiento de la bodega, la posible contaminación de muestras, el impacto en la productividad y a realizar la evaluación o el estudio diagnóstico, con el fin de rediseñar el área de la bodega.

### **Diseño, materiales y métodos**

Se procedió a realizar una investigación documental al seleccionar información a través de la lectura de documentos, libros, revistas, grabaciones, filmaciones, periódicos, bibliografía, etc.

Con el fin de obtener información base que soportara nuestra investigación; también se realizó

una investigación de campo donde se recolectaron datos, información, muestras, etc. En el lugar donde se desarrolló el estudio.

Esta investigación se vio apoyada de una herramienta cualitativa para realizar una entrevista no estructurada, las cuales según (Ruiz, 2013) se define como un esquema de preguntas y secuencias que no están prefijadas, en donde las preguntas suelen ser de carácter abierto y el entrevistado tiene que construir su respuesta. Este tipo de entrevista fue realizado a un informante clave, la cual es la persona encargada del área de almacenamiento del laboratorio.

Para su realización se elaboró un documento donde se plantearon las preguntas que posteriormente se le iban a realizar al entrevistado.

Posterior a esto se hizo una revisión o análisis del espacio utilizado en el almacenamiento de la empresa, con el fin de visualizar la situación interna de la bodega, su distribución física, capacidad, etc. Esto se hizo utilizando herramientas de medición tales como el metro, lo cual nos ayudó a identificar la capacidad de la bodega, el espacio utilizado y el espacio no utilizado.

También se hizo uso de herramientas tecnológicas con el fin de fotografiar la bodega y poder obtener evidencias de su estado, esto nos ayudó a obtener evidencia de las deficiencias encontradas en la bodega, proporcionando información que al momento de la visita no identificamos con claridad.

Gracias a la obtención de los datos recolectados se definieron las herramientas estadísticas que utilizamos para obtener mejor análisis de los datos, apoyándonos y teniendo como referencia los

conceptos y herramientas explicadas en el marco teórico. Estas herramientas son: diagrama de causa efecto, el diagrama de Pareto, diagrama de fideo y el histograma.

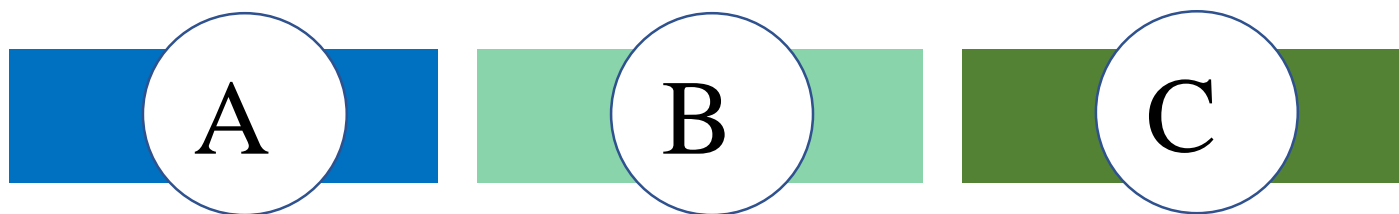
Mediante la recopilación de la información extraída gracias a la aplicación de las herramientas y ya teniendo en conocimiento las problemáticas que posee la bodega se realizó un rediseño en esta área con el fin de mejorar los procesos de almacenamiento.

### **Clasificación del inventario ABC**

Este modelo nos va a permitir categorizar el inventario de la bodega del laboratorio de la empresa, en tres categorías.

Por medio del siguiente diagrama se describirá de forma más detallada dicho modelo de clasificación, extrapolándolo al contexto de la bodega del laboratorio de la empresa.

*Ilustración 0.5 Clasificación de inventario ABC*



EN ESTA CATEGORIA SE CLASIFICARÁN LAS MUESTRAS DE PRODUCTOS CON MAS % DE PARTICIPACION EN LA BODEGA, QUE REPRESENTEN EL 81% DEL ALMACENAJE (ALMACENAJE MAYOR)

EN ESTA CATEGORIA SE CLASIFICARÁN LOS PRODUCTOS DE CLASE INTERMEDIA, ES DECIR, PRODUCTOS QUE REPRESENTEN ENTRE EL 13-20% DEL ALMACENAJE ANUAL (ALMACENAJE MEDIO)

EN ESTA CATEGORIA SE CLASIFICARÁN LOS PRODUCTOS CON MENOS % DE PARTICIPACION, ES DECIR, PRODUCTOS QUE REPRESENTEN EL 5% DEL ALMACENAJE (ALMACENAJE MENOR)

*fuentes: elaboración propia*

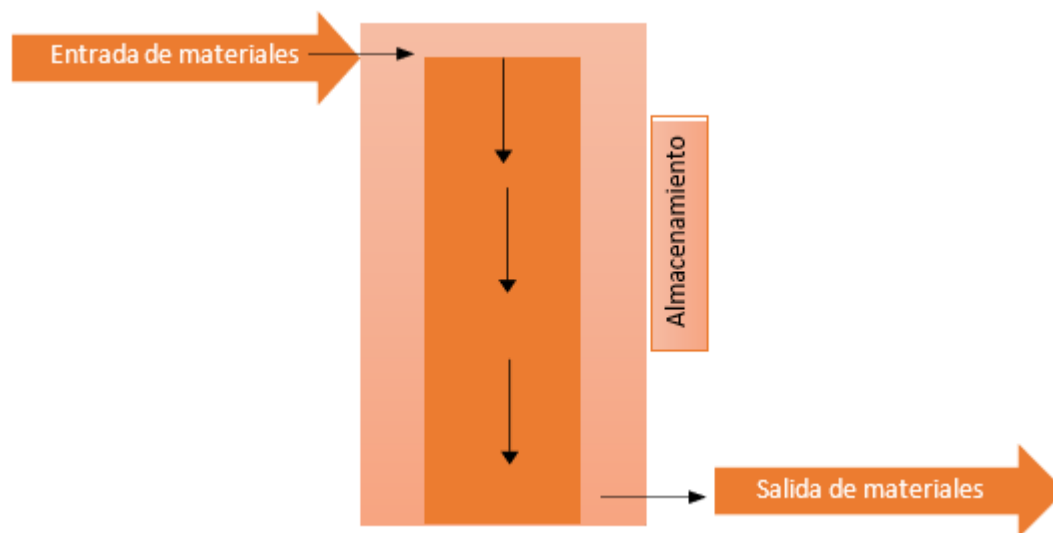
### **Método FEFO**

Este modelo nos va a permitir organizar el inventario de la bodega del laboratorio de la empresa, teniendo en cuenta que ellos manejan muestras de productos perecederos (aceites comestibles) de tal forma que se retiren de la bodega las muestras que caducan primero y evitar

tener sobre stock de muestras innecesarias que ocupen espacio que servirá para muestras nuevas que van llegando.

### Figura 6

#### *Método de almacenamiento FEFO*



*Fuente: elaboración propia*

### Análisis DOFA

Se realizará un análisis DOFA con el fin de mirar las debilidades, las oportunidades, fortalezas y amenazas que posee el proceso de almacenamiento en la bodega del laboratorio, esto con el objetivo de plantear estrategias que puedan optimizar el proceso de almacenamiento del laboratorio y a su vez tratar de predecir posibles percances.

Para mirar las fortalezas y debilidades se hará un análisis de los elementos internos de la bodega. En el caso de oportunidades y amenazas se tomarán en cuenta elementos externos de la bodega, es decir elementos que no se pueden controlar directamente, pero que pueden ayudarnos prevenir imprevistos.

Para elaborar el análisis se harán las siguientes preguntas:

*Tabla 4 Tabla de orientación para el análisis DOFA*

<b>Análisis DOFA</b>	
<b><i>Fortalezas</i></b>	<b><i>Debilidades</i></b>
¿Qué actividades se hacen de forma óptima dentro de la bodega? ¿Qué tan bueno es el servicio? ¿Qué tan capacitado está el personal?	¿Ha habido quejas respecto al manejo de las muestras en la bodega? ¿En qué partes del proceso no se tiene control? ¿Qué aspectos de la bodega se deben mejorar? ¿ha habido alguna pérdida de muestras?
<b><i>Oportunidades</i></b>	<b><i>Amenazas</i></b>
¿Cuál es el estado actual de la bodega? ¿Qué aspectos lo diferencian de la competencia? ¿Cómo se encuentran las bodegas de la competencia?	¿Qué tan bueno es el servicio de los proveedores? ¿Hay un buen sistema organizativo? ¿Qué tan capacitado está el personal?

*Fuente: Elaboración propia*

## **Diagrama de causa y efecto**

Usando este gráfico, se analizaron las causas que generan un sistema de almacenamiento deficiente, afectando la calidad del proceso.

Cualquier efecto debe tener al menos una causa y en este gráfico se muestran, detectan y ordenan todas las causas que originan el efecto.

Para la realización del diagrama de causa y efecto se tuvieron en cuenta los siguientes criterios:

- Expresar en una frase clara, preferiblemente breve, el problema a resolver
- Escribir la oración en un rectángulo en el borde derecho y en el medio del papel
- Realizar una lluvia de ideas sobre las principales posibles causas primarias y las secundarias.
- Trazar líneas diagonales a lo largo de la línea horizontal, una diagonal para cada sistema o conjunto de causas fundamentales. Al principio del diámetro se nombra el sistema o conjunto de problemas.

## **Principio de Pareto**

Se realizará un análisis apoyándonos del principio de Pareto y del inventario ABC para priorizar la ubicación de las muestras en la bodega por su % de participación o por su nivel de inventario.

Gracias al principio de Pareto y a su proporción del 80-20 podemos aplicar el método de clasificación de inventario ABC para ubicar las muestras estratégicamente en la bodega.

## **Descripción organizacional**

### **Reseña histórica de la empresa**

La empresa estudiada nace en el año 2018 por iniciativa empresarial y los deseos del creador, el cual vio una excelente oportunidad debido al gran alcance que tenían las empresas de talla nacional e internacional y con una importante presencia en la región Caribe en los servicios de toma de muestra, análisis de calidad y control de cantidad de productos vegetales, químicos y petroquímicos.

Desde sus orígenes tuvo como meta fundamental superar todas las exigencias de los clientes y estar a la par de todas las casas inspectoras reconocidas a nivel nacional e internacional.

Al pasar de los años y con el fin de brindar mejores servicios, la empresa inició un proceso de acreditación con el que obtuvo un certificado FOSFA y a principios del año 2021 adelantaron un proceso de acreditación en sistema de SGCS -BASC, con lo cual piensan volverse más competitivos.

### **Misión**

Apoyar a nuestros clientes a lograr sus objetivos, prestando servicio de inspección y certificación con soluciones innovadoras

### **Visión**

Ser el aliado estratégico que genera seguridad y confianza por nuestra experiencia, innovación y servicio.

### **Estructura interna de la bodega y su localización**

#### ***Localización***

La bodega se encuentra localizada en el Parque Industrial Rodolfo Steckerl, Via 40 #No. 85 – 470 (ver anexos).

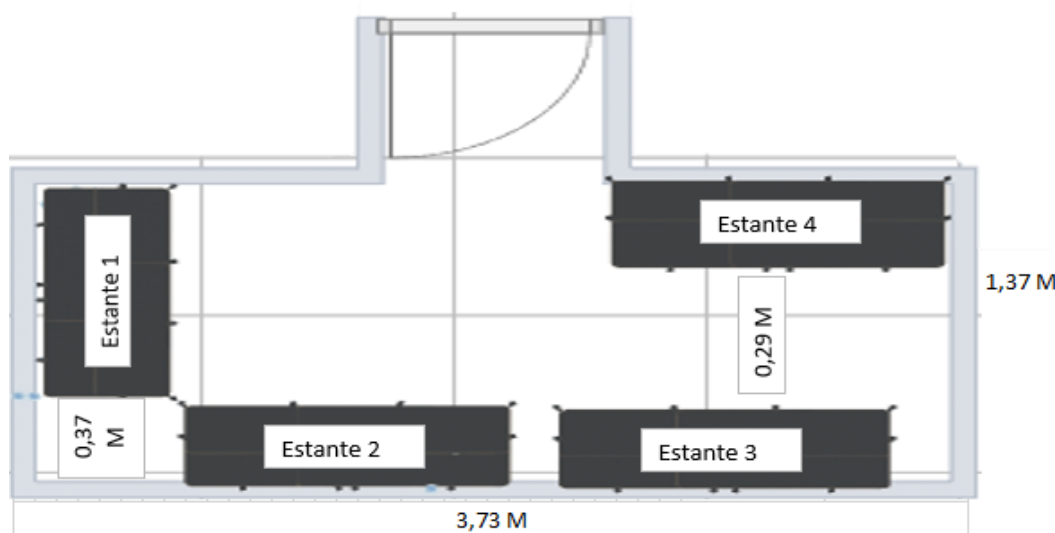
## Resultados

### Plano de la bodega

La bodega de muestras del laboratorio de la empresa cuenta con un área aproximada  $5.11m^2$  cuadrados, posee un ancho de 1,37 m, un largo de 3,73 m y una altura de 2,50 m.

### Figura 7

*Plano actual de la bodega*



*Fuente: elaboración propia*

Actualmente la bodega cuenta con 4 estantes tipo selectivo tradicional con las siguientes dimensiones: Alto: 2,16 M, ancho: 0,54 M y largo: 1 M.

También podemos observar en la figura numero 8 el desaprovechamiento de espacio entre los estantes 1 y 2 en la parte inferior izquierda y el espacio reducido entre los estantes 3 y 4, espacio que dificulta la movilidad de los operarios.

## Recolección de los datos

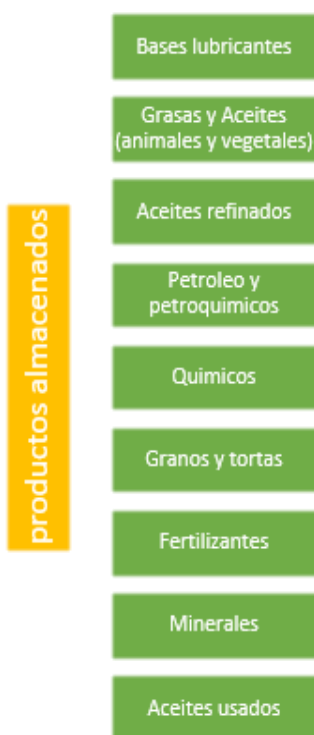
Se realizó la recolección de la información mediante observación visual del lugar y se realizó una entrevista a el analista de calidad (encargado del análisis de las muestras y de la bodega de almacenamiento), al encargado se le hicieron una serie de preguntas abiertas cuya finalidad era tener una visión más amplia sobre el manejo y el modelo de organización de la bodega.

Las preguntas realizadas en dicha entrevista se pueden visualizar en el apartado de anexos (2)

## Lista de productos que se almacenan en la bodega

### Figura 8

*Lista de familia de productos*



Fuente: *Elaboración propia*

## **Evaluación diagnóstica**

Con el fin de obtener mayor información de la situación actual de la empresa, se procedió a realizar un estudio diagnóstico apoyándonos de un formato de elaboración propia tipo auditoría Checklist, donde se evaluaron aspectos categorizados de la siguiente manera: sistema de almacenaje, características de las instalaciones físicas de la bodega, orden y aseo y la ubicación de las muestras dentro de la bodega, en cada categoría se describieron una serie de requisitos mínimos que la empresa debe cumplir para garantizar un óptimo sistema de almacenamiento.

Estos requisitos fueron valorados de 0 a 2, donde 0 significa “no cumple”, 1 significa “cumple parcialmente” y 2 significa “cumple”, con los datos obtenidos se pudo visualizar el % de cumplimiento de cada categoría, dicho % se halló de la siguiente forma:

$$\% \text{ de cumplimiento } X \text{ categoría} = \frac{\text{Subtotal de valoración máxima } X \text{ categoría}}{\text{Subtotal de valoración obtenida } X \text{ categoría}}$$

Los resultados se mostrarán a continuación.

Tabla 5 Estudio diagnóstico

Estudio diagnóstico aplicado al área de almacenamiento de productos comestibles, químicos y petroquímicos del laboratorio de calidad localizado en una operadora portuaria de la ciudad de Barranquilla.				
REQUISITOS A VERIFICAR	VALORACION MAX (2)	VALORACION OBTENIDA	% DE CUMPLIMIENTO	OBSERVACIONES
<b>UBICACIÓN DE LAS MUESTRAS EN LA BODEGA</b>				
Se brinda protección contra los factores que puedan deteriorar los bienes, tales como el tiempo, calor, luz, humedad. Insectos y roedores.	2	1	50%	Se evidencio muestras apiladas en el piso, lo que contribuye a la deficiente protección de la misma.
Se distribuye adecuada y suficientemente el espacio en los estantes, entarimados y/o sitios de almacenamiento, teniendo en cuenta que no se deben almacenar en el mismo estante materiales y/o bienes de clases diferentes que puedan causarse daño.	2	0	0%	Se observo el almacenamiento de productos comestibles y químicos en el mismo estante, también se visualizó poco espacio por ende el hacinamiento de las muestras.

La ubicación de los bienes permite la toma física de inventarios sin dificultad y facilitar su inspección.	2	0	0%	Se visualizo hacinamiento de las muestras, por ende, existe poco espacio en los estantes y muestras acumuladas
El retiro de bienes de los estantes para entrega se lleva a cabo con un mínimo de manipulación.	2	0	0%	
Se reduce al mínimo el desperdicio de espacio, brindando un almacenamiento eficiente y económico.	2	0	0%	Se evidencia espacio no ocupado en una esquina
La colocación del material no interfiere con el sistema de extinción de incendios, ni con el libre tránsito por las puertas.	2	2	100%	
No se apila el material en cajas, sino hasta un máximo de carga permitido a fin de evitar el daño de los que se hallan como base del arrume, y sobre piso (deben usarse avisos que indiquen el peso permitido).	2	0	0%	Se evidencio arrume de cajas con muestras en el piso

<p>En temporadas de lluvias intensas y cambios bruscos de clima se inspeccionan las áreas de almacenamiento para comprobar si hay cubiertas rotas o desplazadas, acumulaciones de agua, arena en lo equipos, o si se ha perdido la acción de los anticorrosivos de las superficies metálicas.</p>	2	2	100%	
<p>Los equipos retirados del servicio, computadores obsoletos tecnológicamente o con daños de hardware irreparables, se ubican por separado o en la bodega a la cual pertenecen, identificándose como obsoletos en el sistema utilizado.</p>	2	2	100%	
<p>En caso de existir, los bienes tóxicos se almacenan como lo indican las normas ambientales.</p>	2	0	0%	<p>No almacena los productos químicos tóxicos teniendo en cuenta la normatividad ambiental</p>

No se almacenan por largos periodos de tiempo bienes inservibles, que por su desgaste, deterioro u obsolescencia no sirvan para el servicio al cual fueron asignados y que tampoco son susceptibles de readaptación o reparación.	2	0	0%	No tiene un sistema de control de inventario
<b>SUBTOTAL VALORACION UBICACIÓN DE LAS MUESTRAS EN LA BODEGA</b>	22	7	32%	
<b>ORDEN Y ASEO EN LA BODEGA</b>				
Se debe eliminar de la bodega todo lo que no es necesario con el fin de liberar espacios y no conservar nada que no sea útil en la bodega.	2	0	0%	
Se deben establecer normas o estándares en la organización de la sección de trabajo que permita mantener siempre el orden en la bodega.	2	0	0%	

Los pasillos y espacios para caminar se deben mantener despejados, de manera que no se encuentren objetos que puedan obstaculizar el flujo.	2	0	0%	No existen pasillos y los espacios disponibles están obstruidos por cajas de muestras en el piso
Para el apilamiento de objetos pequeños se debe disponer de recipientes que faciliten su manipulación y su ubicación dentro de la bodega.	2	0	0%	
No se deben tener cables, cuerdas o alambres tirados en el piso ya que pueden provocar accidentes.	2	2	100%	
Las herramientas deben tener un lugar destinado para estas y debidamente clasificadas por su tamaño.	2	2	100%	
Se debe tener en cuenta las áreas disponibles y la altura de los techos para almacenar bienes.	2	0	0%	Se evidencio hacinamiento y espacios no aprovechados
<b>SUBTOTAL VALORACION ORDEN Y</b>	14	4	29%	

ASEO EN LA BODEGA				
CARACTERISTICAS DE LAS INSTALACIONES FISICAS DE LA BODEGA				
El área de almacenamiento debe ser de acceso restringido, con aireación y luz natural pero protegido de la luz directa del sol y sus paredes deben ser secas.	2	2	100%	
El almacén debe estar bien señalizado (con mensajes de prohibición, cuidado e informativos)	2	0	0%	
El almacén Debe estar dotado de extintores de CO2 (fuegos de clase C y B)	2	2	100%	
El almacén debe contar con kits de material absorbente para atender fugas o derrames, también con ducha de emergencia y fuente lavavojos (donde existe riesgo de salpicaduras), así como de salidas de emergencia	2	0	0%	<b>No tiene kit antiderrame</b>

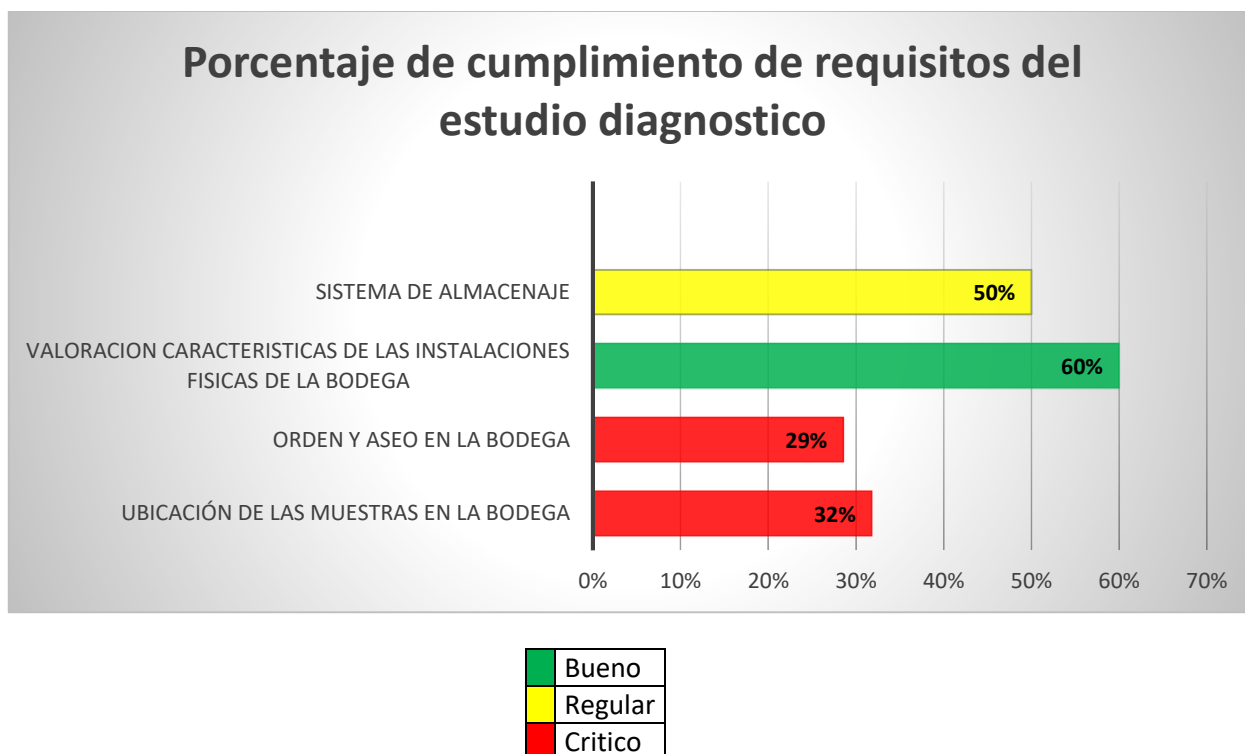
El alumbrado facilita la labor de manejo de los operarios para ayudar a localizar las muestras almacenadas.	2	2	100%	
<b>SUBTOTAL VALORACION CARACTERIS TICAS DE LAS INSTALACION ES FISICAS DE LA BODEGA</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>60%</b>	
<b>SISTEMA DE ALMACENAJE</b>				
Se tienen en cuenta las incompatibilidades individuales de cada producto utilizando la MSDS	2	0	0%	
Se tiene en cuenta la información que contienen las hojas de seguridad de cada uno de los productos para realizar un almacenamiento adecuado	2	2	100%	
<b>SUBTOTAL VALORACION SISTEMA DE ALMACENAJE</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	<b>50%</b>	

## Histograma de cumplimiento del estudio diagnostico

En base a los resultados del estudio diagnostico se realizo un histograma teniendo en cuenta los % de cumplimiento de cada

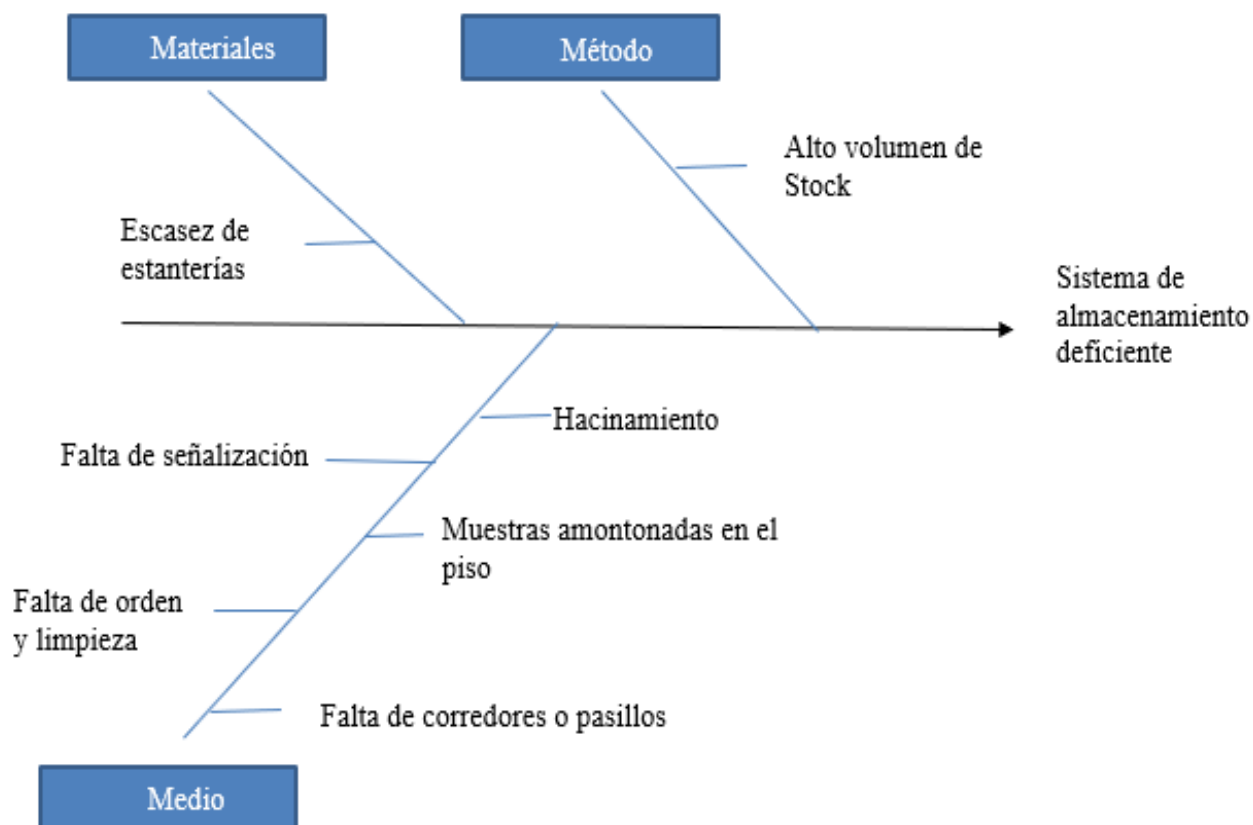
### Gráfico 1

*Histograma de cumplimiento del estudio diagnostico*



### Diagrama de Ishikawa

Con el fin de observar de forma gráfica las distintas causas que generan los problemas en la bodega, se procedió a desarrollar un diagrama de Ishikawa apoyándonos del estudio diagnóstico realizado anteriormente, donde visualizamos que el mayor problema es el deficiente sistema de almacenamiento que presenta actualmente la bodega (ubicación de las muestras en la bodega y falta de orden y aseo)

**Figura 9***Diagrama de Ishikawa**Fuente: elaboración propia*

## Inventario de muestras

Se realizó la siguiente tabla por medio de un conteo manual con el fin de obtener información del inventario actual de la bodega e identificar el número de muestras que hay en cada estante, de tal forma que nos permita visualizar en que estante había más hacinamiento y ver como estaban distribuidas las muestras en dichos estantes, esto teniendo en cuenta la capacidad de almacenamiento que posee cada estante, dicha capacidad se calculó de la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad de cada estante} = \frac{\text{Inventario de la bodega}}{\text{Numero de estantes}}$$

$$\text{Capacidad de cada estante} = \frac{1431}{4} = 358$$

Tabla 6 Inventario de muestras

	Estante				Total, muestras en la bodega
fila	1	2	3	4	
1	32	89	75	20	
2	90	95	75	114	
3	53	110	70	120	
4	57	52	40	114	
5	29	52	30	114	
total	261	398	290	482	1431

358

**Figura 10***Evidencias fotográficas*

**Figura 11**

*Evidencias fotográficas*



**Figura 12**

*Evidencias fotográficas*



**Figura 13**

*Evidencias fotográficas*



## Estudio de métodos y tiempos

Se identifico cuales son los grupos con mayor cantidad de productos.

La información necesaria para realizar la tabla se obtuvo gracias a la observación y análisis del lugar estudiado (bodega de muestras) y a la realización de un inventario en donde durante una semana se observó y documento el volumen de muestras diarias que ingresan a la bodega, también se tomó en cuenta el formato de recibo de las muestras, esto con el fin de analizar el tiempo requerido de ingreso y retiro de muestras en la bodega (estudio de métodos y tiempos).

Los resultados son mostrados en la siguiente tabla

*Tabla 7 Volumen de muestras almacenadas diariamente en la bodega*

METODOS Y TIEMPOS					
fecha	hora	movimiento	producto	Cantidad	tiempo requerido
27/04/2022	07:15:00 a.m	retiro	Aceite de pescado	5	35:00 min
28/04/2022	09:25:00 a.m	ingreso	Aceite vegetal de palma	5	35 seg
29/04/2022	07:15:00 a.m	ingreso	Aceite de palama cruda	3	20 seg
29/04/2022	11:10:00 a. m.	ingreso	Aceite de palama cruda	10	1:00 min
2/05/2022	09:00:00 a.m	ingreso	Aceite de pescado	2	20 seg
2/05/2022	12:15:00 p.m	ingreso	Alcohol	1	15 seg
2/05/2022	05:00:00 p.m	ingreso	Aceite de pescado	2	30 seg
3/05/2022	08:17:00 a.m	ingreso	Aceite vegetal de palma	2	20 seg
3/05/2022	01:47:00 p.m	ingreso	Aceite de palama cruda	2	20 seg
4/05/2022	09:25:00 a.m	retiro	Aceite de cocina usado	7	35:00 min
4/05/2022	10:00:00 a. m.	ingreso	Aceite de palma cruda	3	31 seg
4/05/2022	04:50:00 p.m	ingreso	Base lubricante	2	10 seg
5/05/2022	10:13:00 a. m.	retiro	Aceite de cocina usado	8	40:00 min
5/05/2022	11:10:00 a. m.	ingreso	Aceite de palama cruda	10	1:10 min
5/05/2022	11:35:00 a. m.	ingreso	Aceite de palama cruda	3	1:00 min
6/05/2022	10:00:00 a. m.	ingreso	Aceite de cocina usado	2	30 seg
6/05/2022	07:15:00 a.m	ingreso	Aceite de pescado	2	35 seg
6/05/2022	05:00:00 p.m	ingreso	Aceite vegetal de palma	10	1:05 min
7/05/2022	09:25:00 a.m	ingreso	Aceite de palama cruda	2	30 seg
10/05/2022	12:00:00 p.m	ingreso	Aceite de cocina usado	10	1:20 min
10/05/2022	12:15:00 p.m	ingreso	Aceite vegetal de palma	2	30 seg
12/05/2022	12:08:00 p.m	ingreso	Base lubricante	2	31 seg
12/05/2022	02:15:00 p.m	ingreso	Alcohol	2	30 seg

### Relación del principio de Pareto con el inventario ABC

En la siguiente tabla se observa el nombre de las muestras almacenadas en la bodega, el inventario actual, el porcentaje de participación de cada grupo de muestras en la bodega y su clasificación ABC.

*Tabla 8 Clasificación ABC*

<b>NOMBRE</b>	<b>INVENTARIO</b>	<b>% DE PARTICIPACION</b>	<b>CLASIFICACION ABC POR MEDIO DE PARETO</b>
ACEITE DE PALMA CRUDO	529	37%	A
ACEITE VEGETAL DE PALMA	413	29%	A
ACEITE DE PESCADO	213	15%	A
ACEITE DE COCINA USADO	144	10%	B
ACEITE REFINADO	58	4%	B
BASES Y LUBRICANTES	44	3%	C
ALCOHOL	30	2%	C
PETROLEO	0	0%	C
<b>TOTAL, MUESTRAS</b>	<b>1431</b>	<b>100%</b>	

### Análisis DOFA

Se realizó un análisis DOFA para identificar los factores internos y externos que afectan el desempeño del almacenamiento la empresa, para así poder generar un diagnóstico de la situación actual de la empresa, lo cual permitirá tomar decisiones que contribuyan a mejorar la gestión de almacenamiento.

Tabla 9 Análisis DOFA

<i>Debilidades</i>	<i>Oportunidades</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Poco espacio para el almacenamiento</i></li> <li>• <i>Registro de muestras poco adecuado</i></li> <li>• <i>Falta de organización de las muestras</i></li> <li>• <i>Poco control de las muestras en la bodega</i> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Hacinamiento</i></li> </ul> </li> <li>• <i>Inexistencia de más espacios para el almacenamiento de las muestras</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Inversión en infraestructura</i></li> <li>• <i>Uso de diversos métodos de almacenamiento</i></li> </ul>
<i>Fortalezas</i>	<i>Amenazas</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Personal capacitado</i></li> <li>• <i>Personal con experiencia</i></li> <li>• <i>Buena reputación</i></li> <li>• <i>Buen manejo de clientes</i></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Competencia</i></li> </ul>

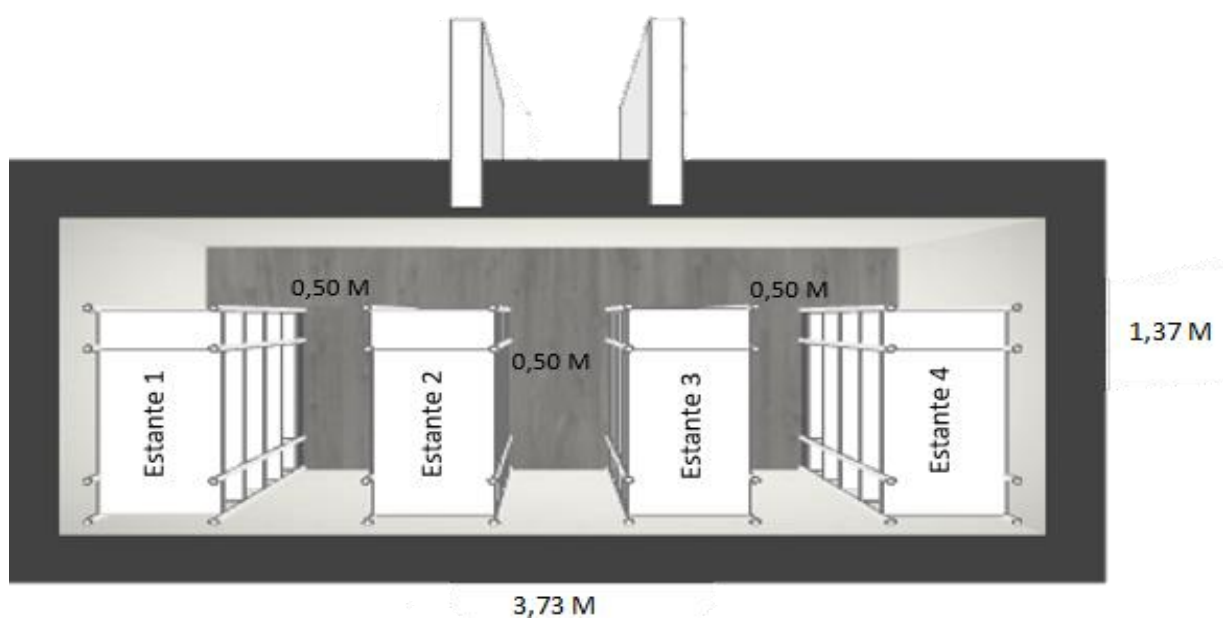
*Fuente: Elaboración propia*

## Rediseño de la bodega

Una vez recolectados los datos se procedió a realizar la redistribución física de la bodega.

### Figura 14

*Plano de redistribución de los estantes bodega*



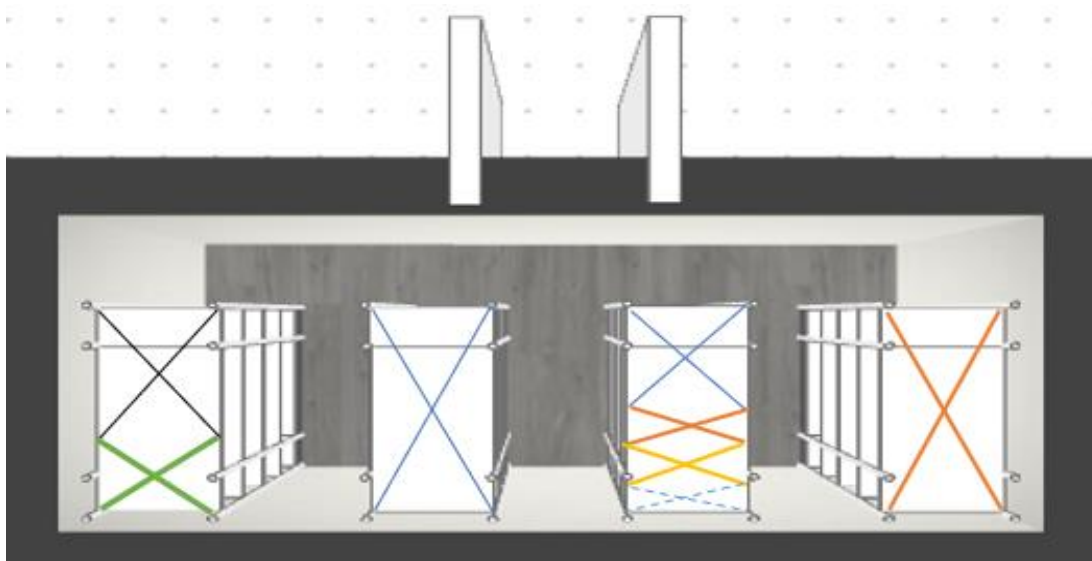
*Fuente: elaboración propia*

Para la ubicación de las muestras en los estantes se tuvo en cuenta el porcentaje de participación de cada grupo de muestras, teniendo en cuenta de que los cuatro estantes suman el 100% del almacenamiento de muestras en la bodega, se procedió a dividir el 100% del total del almacenamiento entre los cuatro estantes, lo cual nos da como resultado que cada estante tiene la capacidad de almacenar el 25% de las muestras.

Sabiendo que cada estante tiene una capacidad de almacenamiento del 25%, se aplicó el método ABC considerando el porcentaje de cada referencia.

**Figura 15**

*Plano de redistribución de las muestras en los estantes según inventario ABC*



	Aceite de palma crudo	37%	A
	Aceite vegetal de palma	29%	A
	Aceite de pescado	15%	A
	Aceite de cocina usado	10%	B
	Aceite refinado	4%	B
	Bases lubricantes y alcohol	5%	C

### **Etiqueta de rotulación de muestras**

Se realizó una etiqueta para rotular los envases de las muestras que posee los siguientes datos:

- Nombre del cliente
- Nombre del inspector que recibe la muestra
- Nombre del producto
- La fecha en la que ingresa a la bodega
- Nombre del buque
- La fecha de caducidad del producto

## Figura 16

*Etiqueta de rotulación de muestras*

The diagram shows a rectangular template for a sample labeling tag. At the top center, it says "Nombre de la empresa". To the right of this, it says "No. 001". On the left side, there is a square box labeled "Logo". Below these elements, there are four horizontal lines for text entry, arranged in two rows. The first row contains "CLIENT:" followed by a line and "INSPECTOR:" followed by a line. The second row contains "PRODUCT :" followed by a line and "DATE :" followed by a line. The third row contains "VESSEL:" followed by a line and "EXPIRED :" followed by a line. A diagonal watermark reading "LOGO DE LA EMPRESA" is overlaid across the center of the tag.

*Fuente: elaboración propia*

### Formato de control de recibo de muestras

Se realizo un formato con el fin de tener un mejor control del recibo de las muestras, el cual posee las siguientes características:

- Fecha de ingreso de la muestra
- Hora de ingreso de la muestra
- Nombre del cliente
- Nombre del buque
- Fecha de vencimiento del producto
- Numero de etiqueta o consecutivo
- Nombre de quien recibe la muestra
- Nombre de quien entrega la muestra

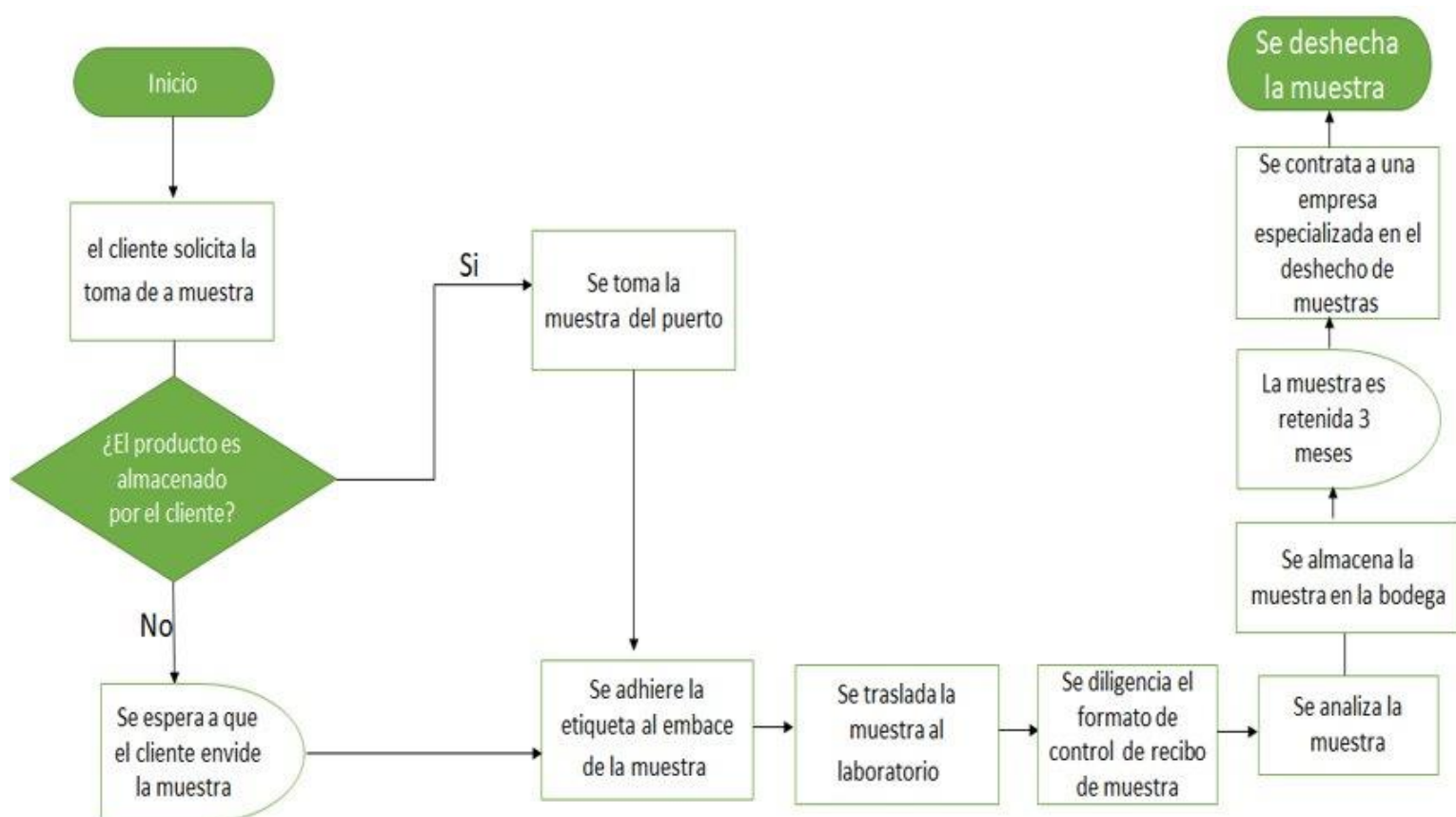


## Nuevo flujograma de proceso

Con el fin de graficar la forma en la que se llevara a cabo el proceso de almacenamiento con las nuevas propuestas dadas, se realizó el siguiente flujograma.

**Figura 17**

*Nuevo flujograma del proceso de almacenamiento*



*Fuente: elaboración propia*

## Discusión

### Análisis del estudio diagnóstico

Se pudo apreciar en el estudio diagnóstico en la categoría de sistema de almacenamiento, el cual tiene requisitos enfocados en las incompatibilidades químicas individuales de cada producto y en la información de las hojas de seguridad para realizar un buen almacenamiento de los productos, que actualmente la empresa cumple en un 50% de dicha categoría.

En el estudio diagnóstico también se realizó una evaluación de las instalaciones físicas de la bodega cuya valoración es del 60%, es la categoría con más % de cumplimiento del estudio diagnóstico, así mismo se valoraron requisitos enfocados a el orden y aseo y la ubicación de las muestras en la bodega, siendo el orden y el aseo la categoría con menor % de cumplimiento estando así en un estado crítico con un porcentaje de 29% debido a muchos factores, entre ellos:

No se libera espacio en los estantes ya que almacenan muestras con fecha de caducidad con más de dos años.

No se han establecido estándares con métodos de organización que les indique como deben ser almacenadas las muestras en la bodega con el fin de mantener el orden.

En los espacios no aprovechados dentro de la bodega, se acostumbra a arrojar desechos.

Otra categoría evaluada que se encuentra en estado crítico con un 32%, es la ubicación de las muestras en la bodega, esto debido a diferentes factores:

Se evidencio muestras apiladas en el piso, lo que contribuye a la deficiente protección de la misma.

Se observo el almacenamiento de productos comestibles y químicos en el mismo estante, también se visualizó poco espacio por ende el hacinamiento de las muestras.

No existe un sistema de control de inventarios, por ende, se almacenan por largos periodos de tiempo bienes inservibles, que por su desgaste, deterioro u obsolescencia no sirven para el servicio al cual fueron asignados.

Se evidencio arrumes de cajas con muestras en el piso, teniendo espacio en los estantes.

*Tabla 11 Análisis de las causas del diagrama de Ishikawa*

<b>CAUSA</b>	<b>DESCRIPCION</b>
Escasez de estanterías	debido al espacio reducido, no hay mucho espacio para colocar más estanterías, provocando así que haya productos acumulados en desorden en los pocos estantes
Alto volumen de stock	Esto se debe a la gran cantidad de muestras que almacena por largos periodos de tiempo, muestras que a su vez algunas están vencidas.
Falta de señalización en la bodega	Debido a la inexistencia de un sistema de organización hay una falta de sectorización o señalización en la bodega, esto ocasiona que algunos productos se mezclen con otros

### **Análisis del plano actual de la bodega**

En el plano actual de la empresa (figura 8) se puede apreciar el espacio reducido de la bodega, lo cual teniendo en cuenta el flujo de muestra, se considera un problema y una de las principales causas del hacinamiento de la misma, así mismo se puede apreciar la falta de aprovechamiento de espacio entre estantes como se puede observar entre el espacio que hay en la parte inferior izquierda (0,37 M), espacio en que acostumbran a arrojar desechos por lo que la bodega siempre está en constante falta de orden y aseo, situación que permite el posible ingreso, anidación y proliferación de plagas que puedan contaminar o dañar las muestras, esto debido a la mala distribución de los estantes dentro de la bodega, situación que también permite que no se cumpla con el principio de flujo del proceso, ya que solo pueden acceder a las muestras por una sola cara del estante dificultando la búsqueda de las muestras y generando demoras en el proceso.

### **Análisis del inventario de muestras y su ubicación en la bodega**

La ubicación de las muestras dentro de la bodega se almacena de manera aleatoria e inestable, ya que no cuentan con ningún tipo de procedimiento o protocolo que les indique como se debe almacenar, tampoco cuentan con ninguna guía o señalización que muestre la ubicación o el sector de cada grupo o familia de producto. Al momento de almacenar las muestras simplemente se colocan donde haya espacio disponible.

Teniendo en cuenta la información de la tabla N° 7 se puede evidenciar que el estante 4 almacena el mayor número de muestras (482), teniendo en cuenta que cada estante tiene la capacidad de almacenar 358 muestras, esto debido a que no cuentan con ningún tipo de sistema

de inventario y es el estante más cercano a la entrada de la bodega (ver figura 8, plano actual de la bodega), lo que les facilita a los operarios mayor rapidez a la hora de almacenar las muestras, sin tener en cuenta las problemáticas que estas acciones pueden generar, como lo son: el hacinamiento de muestras en el estante, demoras a la hora de buscar una muestra, la posible contaminación de las muestras, desorden y falta de aseo en la bodega y en los estantes, entre otras problemáticas que contribuyen a que el sistema de almacenamiento cada vez disminuya su eficiencia.

### **Análisis del estudio de métodos y tiempos**

Analizando el estudio de métodos y tiempos (tabla 7), se puede evidenciar que los operarios de la bodega, se demoran más en el retiro de las muestras de la bodega que en el ingreso de las mismas, con una diferencia de hasta 40 minutos, esto debido a la falta de orden de las muestras en los estantes, ya que no cuentan con protocolo que indique donde debe ir cada grupo o familia de muestras, es decir, las muestras las ubican de forma aleatoria donde haya espacio disponible y en el estante que esté más cerca a la entrada de la bodega. Esta problemática también se debe a que solo tiene acceso a una sola cara del estante, incumpliendo con el principio de flujo del proceso, deben desarmar y bajar todas las muestras de los estantes tratando de encontrar una muestra que por lo general les lleva un tiempo de aproximadamente 40 minutos, tiempo que se puede aprovechar para analizar más muestras y ser más eficientes.

### **Clasificación del inventario por medio de la metodología ABC y principio de Pareto**

Utilizando el principio de Pareto se desarrolló una tabla (tabla 8) en donde se describe el inventario de muestras, esto con el fin de realizar una clasificación ABC del inventario utilizando la ley 80-20, donde los productos con mayor % de participación en la bodega se les clasificaron como productos de categoría A (81% de las muestras), los productos con el 14% de participación en la bodega se les clasificaron como productos de categoría B y los productos con el 5% de participación en la bodega se les clasificaron como productos de categoría C, con el fin de compactar al máximo el espacio de almacenaje redistribuyendo las muestras en base al % de participación de las muestras en la bodega, siendo las muestras con mayor inventario y mayor rotación las más cerca a la entrada de la bodega para agilizar su expedición.

### **Análisis del rediseño de la bodega**

Una vez analizado los datos recolectados se procedió a realizar el rediseño de la bodega, en primera instancia se reubicaron los 4 estantes teniendo en cuenta las medidas de la bodega y el espacio no aprovechado (0,37 m) que tenía anteriormente la bodega, se ubicaron los estantes a una distancia de 0,50 m de distancia entre cada estante, de tal forma que los operarios tengan acceso a ambas caras de los estantes, para reducir el tiempo de la búsqueda de las muestras, tener un mayor orden en los estantes, un mayor acceso a las muestras y aprovechar todos los espacios de la bodega.

En segunda instancia se procedió a redistribuir las muestras en los estantes apoyándonos del inventario ABC, de tal forma que las muestras de categoría A (aceite de palma crudo, aceite

vegetal de palma) que son las que tienen mayor % de participación en la bodega y la mayor rotación queden cerca a la entrada de la bodega para mayor acceso y mayor rapidez.

### **Análisis de la etiqueta de rotulación de muestras**

Se realizó un sticker con la información del producto y con un número consecutivo con la finalidad de tener un mayor orden y control del inventario de las muestras, ya que de esta forma será más sencillo la identificación de las muestras.

### **Análisis del formato de control de recibo de muestras**

Se realizó el formato de control de recibo de muestras, con el fin de automatizar el proceso de almacenamiento y llevar un control del inventario de muestras, dicho formato también nos ayudara a llevar un control del inventario por la metodología FEFO, ya que en el formato se diligenciará la fecha de caducidad de cada muestra, y al realizar el filtro en el formato Excel, podemos mirar que muestras son las que se deben desechar primero según la fecha de vencimiento y sabremos que número de botella es la que debemos sacar de la bodega según el consecutivo del sticker.

## Recomendaciones

Los productos químicos deben almacenarse bajo condiciones mínimas de seguridad, por tanto, las recomendaciones descritas adelante, servirán como base para proteger la calidad de los insumos almacenados y deberán ser adoptadas para garantizar una óptima gestión de almacenamiento y para conservar la seguridad de las instalaciones y del personal que opera en el área estudiada.

Todas las recomendaciones de rediseño del área de almacenamiento del laboratorio descritas en este apartado se diseñaron de acuerdo a la evaluación preliminar que se realizó apoyándonos de todas herramientas utilizadas, del estudio diagnóstico que nos presentó la situación actual de la bodega de almacenamiento y algunas normas de seguridad en el almacenamiento de productos químicos como lo es la ley 9 de 1979 (establece las normas sanitarias para la prevención y control de agentes biológicos, físicos o químicos que alteren las características del ambiente exterior de las edificaciones hasta hacerlo peligroso para salud humana); el decreto 1496 de 2018 (por el cual se adopta el sistema globalmente armonizado de clasificación y etiquetado de productos químicos), la resolución 2674 de 2013 (Establece los requisitos sanitarios que se deben cumplir para las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos y materias primas de alimentos).

- El área de almacenamiento de productos químicos debe ser de acceso restringido (solo personal autorizado).
- El área de almacenamiento debe contar con aireación y luz natural pero protegido de la luz del sol, además las paredes deben ser y permanecer totalmente secas.
- El almacén debe estar bien señalizado con mensajes de prevención, prohibición,

cuidado e informativos.

- Se debe tener un cronograma de aseo y limpieza y llevarse a cabo con el fin de evitar accidentes.
- El almacén debe estar dotado de elementos contra incendios como extintores tipo B (líquidos inflamables) y tipo K (grasas y aceites), kits de material absorbente para atender casos de emergencia como fugas o derrames y lugares destinados para duchas de emergencia y fuentes para lavar ojos, también deberá tener salidas de emergencia.
- El personal debe estar debidamente capacitado para conocer e identificar los riesgos de los productos que manipulan, conocer las hojas de seguridad de los productos y saber actuar en casos de emergencia.

## Conclusión

Se caracterizo el proceso de almacenamiento de la bodega por medio de la recolección de datos brindados por la empresa estudiada, y el análisis visual de la misma, esta caracterización nos permitió conocer mejor el proceso de almacenamiento y los posibles cuellos de botella encontrados dentro del mismo.

por medio de esta caracterización se pudo identificar que la bodega poseía una mala distribución del espacio, lo cual genera el desaprovechamiento del mismo impidiendo que las estanterías puedan estar distribuidas de una forma conveniente para los operarios y a su vez dificultando la movilidad de estos. la mala distribución del espacio también genera una falta de organización a la hora de acomodar las muestras, ya que no se aprovechan las dos caras de las estanterías.

También se puede concluir por medio de la caracterización las fallencias generadas por el actual formato de recibo de muestras, esto debido a que el mismo se hace de forma manual y no tiene los caracteres suficientes para poder llevar un control de dichas muestras, por esta razón se desarrolló un nuevo formato con el fin de automatizar este proceso y generar un consecutivo que permita tener un mayor control sobre las muestras

Nuestro segundo objetivo consistía en realizar una evaluación diagnóstica del proceso actual de almacenamiento de la bodega, esto se hizo utilizando múltiples recursos que nos ayudaron a profundizar más en las problemáticas de la bodega. Con la ayuda de un estudio diagnóstico que nos ayudó a visualizar que porcentaje de requisitos cumplía la bodega.

Se concluyó que la bodega tenía dos categorías críticas las cuales necesitaban mejoras, el orden y aseo de la bodega Junto a la ubicación de las muestras en la bodega

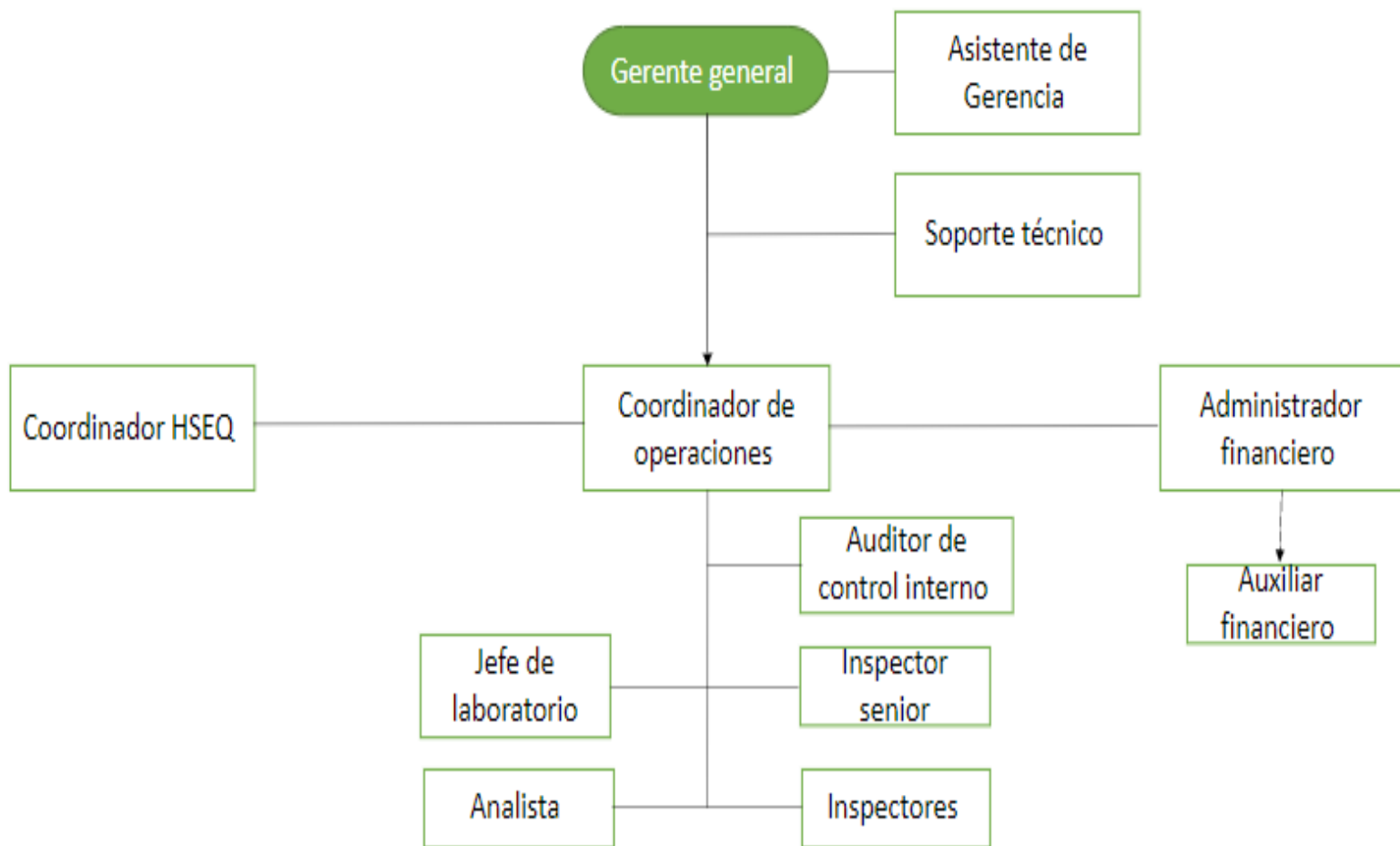
En las demas categorias la empresa tambien tuvo diversas falencias, razon por la cual no cumple el 100% de los requisitos en cada una y estas categorias son: La categoria del sistema de almacenaje la cual cumple un 50% y la valoracion de las características de las instalaciones físicas de la bodega en un 60% .

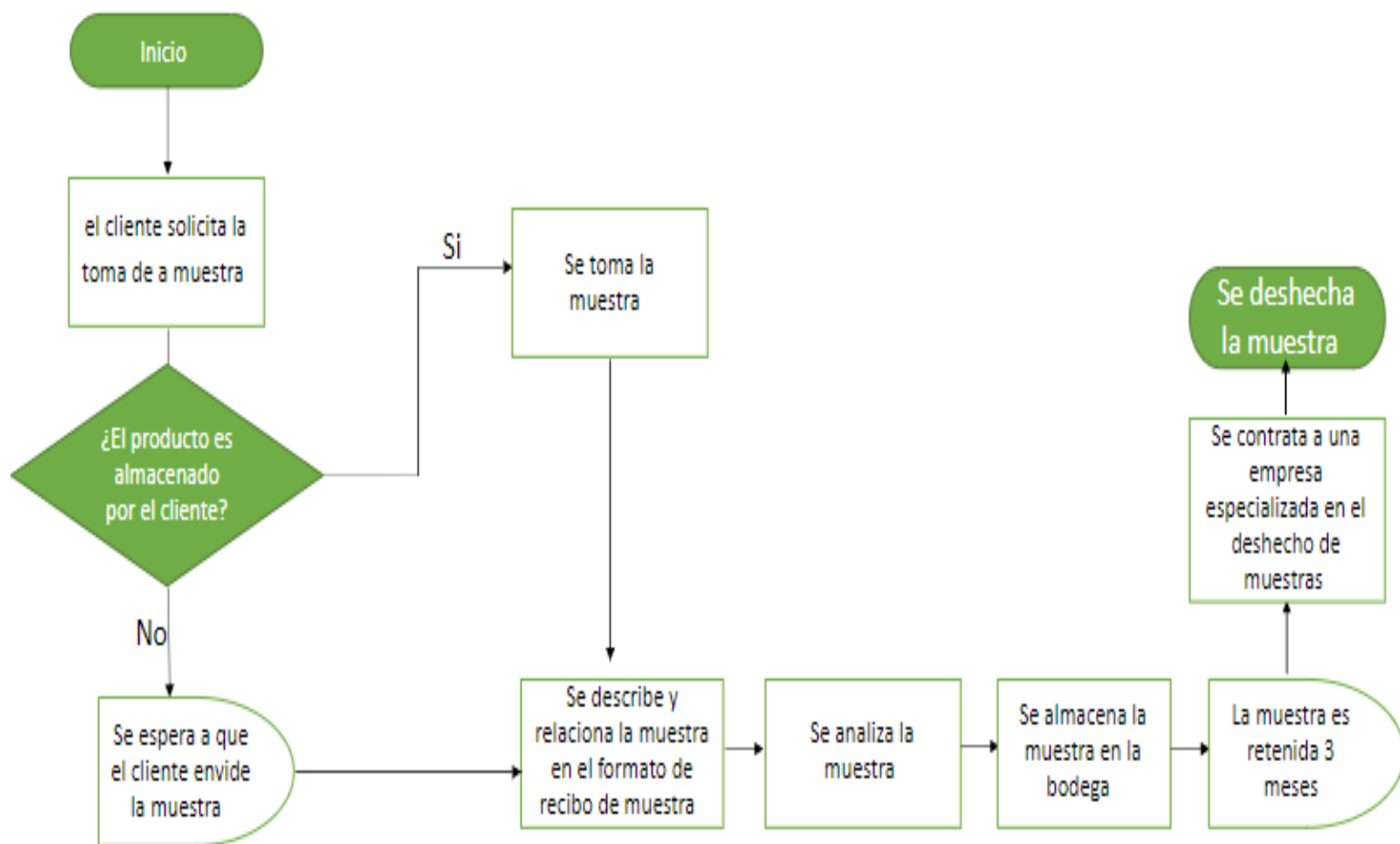
Con los anteriores porcentajes se puede concluir que el proceso de almacenamiento en la bodega necesita mejoras con el fin de solucionar las problemáticas que impiden un buen flujo del proceso.

Por esta razón se decidió Rediseñar el área de almacenamiento de productos comestibles, químicos y petroquímicos del laboratorio de calidad.

Este rediseño se realizó utilizando distintas herramientas que nos permitieron tener los datos necesarios para el respectivo rediseño, se decidió utilizar el principio de Pareto y el método de organización ABC para la distribución de las muestras dentro de la estantería, esto basados en distintos cálculos que nos permiten concluir que cada estante puede almacenar un 25% de las muestras.

También se tuvo en cuenta la distribución del espacio donde pudimos inferir que una mejor distribución o forma de colocación de los estantes pueden brindar mayor movilidad y accesibilidad a los operarios de la bodega.

**Anexos***Anexo 1 Estructura Organizacional*

*Anexo 2 Antiguo flujograma de la empresa*

## Referencias

- Andraski, J. C. & Novack, R. A. (1996). Marketing logistics value: managing the 5P's. *Journal of Business Logistics*, 17(1), 23-33.
- Badillo, W. (2013). Evolución del almacenamiento. Scribd.  
<https://es.scribd.com/doc/140188899/EVOLUCION-DEL-ALMACENAMIENTO>
- Ballou, R. H. (1991). *Logística empresarial: control y planificación*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Ballou, R. (2004) "Logística. Administración de la cadena de suministro". Quinta Edición. México DF: PEARSON Educación
- Bienstock, C. C., Mentzer, J. T. & Bird, M. M. (1997). Measuring physical distribution service quality. *Journal of the Academy of Marketing Science*, 25(1), 31-44.
- Blaik, P. & Matwiejczuk, R. (2009). Logistics processes and potentials in a value chain. *Logforum*, 5(2), 1-8.
- Bureau Veritas Formación.(2011). *Logística integral*. Madrid:Fundación Confemetal
- Casanovas, A. & Cuatrecasas, L. (2001). *Logística Empresarial*.Barcelona: Gestión 2000

Castro, E. (2014). Operaciones auxiliares de almacenaje. Ideas propias.  
[https://books.google.com.pe/books?id=PCz6CAAQBAJ&pg=PA37&dq=metodo+fefo&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwio\\_fLS5Z\\_wAhVFpZUCHTUUC04Q6wEwAXoE CAQQAQ#v=onepage&q=metodo%20fefo&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=PCz6CAAQBAJ&pg=PA37&dq=metodo+fefo&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwio_fLS5Z_wAhVFpZUCHTUUC04Q6wEwAXoE CAQQAQ#v=onepage&q=metodo%20fefo&f=false)

Christopher, M. (1992). Logistics and Supply Chain Management. London: Pitman Publishing.

Colin, J. & Paché, G. (1988). La logistique de la distribution. Paris: Chotard et Associés Éditeurs

Corzo, W. (2018). Propuesta de Mejora del Proceso de Compras de la Empresa Corporación oxigas del sur SAC 2017. (Trabajo de Grado). Universidad de San Ignacio de Loyola, Lima.

.Council of supply chain management professionals. (2013). Of supply chain management terms and glossary. Recuperado de [file:///C:/Users/Asus/Downloads/cscmp-glossary%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Asus/Downloads/cscmp-glossary%20(1).pdf)

.Evert-Jan, V. (2008). Logistics innovation in global supply chains: an empirical test of dynamic transaction-cost theory. *GeoJournal*, 70, 213-226

Frankel, R.; Bolumole, Y.; Eltantawy, R.; Paulraj, A.; Gundlach, G. The domain and scope of SCM's foundational disciplines — insights and issues to advance research. *Journal of Business Logistics* [en línea], 2008, vol. 29, no. 1, pp. 1-30 [consulta: 2011-11-12], ISSN 2158-1592.

Flint, D. J. & Mentzer, J. T. (2000). Logisticians as marketers: their role when customers' desired value changes. *Journal of Business Logistics*, 21(2), 19-46

.Fuller, J. B., O'Connor, J. & Rawlinson, R. (May-June, 1993).

Tailored Logistics: The Next Advantage. *Harvard Business Review*, 3, 87-98

Iglesias, B. (2012). *Manual de gestión de almacén*. Balanced Life. S.L. 1-11

Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (2014) Orientaciones para la identificación de los requisitos de seguridad en el almacenamiento de productos químicos peligrosos. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo (INSHT). 1,5-8.

Ortega, A. Padilla, S. Torres, J. & Ruz, A (2017). Nivel de importancia del control interno de los inventarios dentro del marco conceptual de una empresa. Universidad Simón Bolívar Colombia. ISSN: 2463-0217.

Sergi, F. (2019) *Manual de gestión de almacenes*. Marge Books.

<https://books.google.com.pe/books?id=P7SPDwAAQBAJ&pg=PA246&dq=vencimiento+de+un+producto+en+almacen&hl=es419&sa=X&ved=2ahUKEwi->

Kent, J. L. & Flint, D. J. (1997). Perspectives on the evolution of logistics thought. *Journal of Business Logistics*, 18(2), 15-29

Lopez, P. (2016). *Herramientas para la mejora de la calidad: métodos para la mejora continua y solución de problemas*. Madrid: FC Editorial

Mantilla, S. (2005). *Control Interno: Un Mundo globalizado*. Colombia: Editorial McGrawHill

. Mentzer, J. T., Min, S. & Bobbitt, L. M. (2004). Toward a unified theory of logistics.

*International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 34(8), 606-627

Muller, M. (2004). *Fundamentos de administración de inventarios*. Traducción de Efraín Sánchez. Primera edición en inglés. 2003. Bogotá: Grupo Editorial Norma.

Pau, J. & Navascués, R. (1998). *Manual de logística integral*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos

Ruiz, B. (2012). *Guía análisis DOFA*. Universidad nacional de Colombia. Bogotá, Colombia.

Rey, M. (2008) "Benchmarking 2007: Estado de la Logística en América Latina". Bogotá: Centro Logístico de Latinoamérica.

Rushton et. al. "The Handbook of Logistics and Distribution Management". Segunda edición. 2000. Pág. 233. Londres: Instituto de Logística y Transporte

Rutner, S. M. & Langley, C. J. (2000). Logistics value: definition, process and measurement. *International journal of logistics management*, 1(2), 73-8

Ruiz, F.(2013). Recursos: Como elaborar una entrevista.Universidad nacional de educación a distancia, España

Sahid, F.(1967) Logística. *Revista escuela de administración de negocios*. 2(1),61-64.

Simchi-levi, D. (2000) *Designing and Managing the Supply Chain: Concepts, Strategies, and Case Studies*.

Sanchez, M (2021) Historia del almacén, un elemento esencial para el ser humano.  
Recuperado de <https://www.campustraining.es/noticias/historia-almacen/>

.Stank, T. P., Keller, S. B. & Daugherty. P. J. (2001). Supply chain collaboration and logistical service performance. *Journal of Business Logistics*, 22(1), 29-48

.Stock, J. R. (2002). Marketing myopia revisited: lessons for logistics. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*,32(1), 12-21

. Schary, P. & Coakley, J. (1991). Logistics Organization and the information System. *The Journal of International Logistics Management*, 2(2), 22-29.

. The Technical Rules for Hazardous Substances, (2013). Normas técnicas para sustancias peligrosas: edición septiembre de 1998. p.p 81. Alemania

. Torres, J. (2018). Propuesta de Mejora del Sistema de Almacenamiento y Distribución Interna. (Trabajo de Grado). Universidad Politécnica Salesiana, Guayaquil.

. Vermorel, J. (2012). Punto de reorden (cadena de suministro). LOKAD. Recuperado de: <https://www.lokad.com/es/definicion-punto-de-reorden>

Ultsch, A. (2002). Proof of Pareto's 80/20 Law and Precise Limits for ABC-Analysis. [http://www.researchgate.net/profile/Alfred\\_Ultsch/publication/228908722\\_Proof\\_of\\_Pareto's\\_8020\\_law\\_and\\_Precise\\_Limits\\_for\\_ABC\\_Analysis/links/544652920cf2d62c304db2fd.pdf](http://www.researchgate.net/profile/Alfred_Ultsch/publication/228908722_Proof_of_Pareto's_8020_law_and_Precise_Limits_for_ABC_Analysis/links/544652920cf2d62c304db2fd.pdf)

Tolentino, S. (2015) Principio de Pareto su uso en la industria cervecera y su posible vinculación con la enseñanza de las matemáticas [Tesis de grado]. INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN CIENCIA APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA

AR Racking. (2021) Método ABC de clasificación de inventarios: Origen, características y ventajas. recuperado de <https://www.ar-racking.com/co/actualidad/blog/calidad-y-seguridad-4/metodo-abc-de-clasificacion-de-inventarios-origen-caracteristicas-y->



