

**GESTIÓN LOGÍSTICA DE ALMACENAMIENTO DE FRUVER EN
SUPERTIENDAS Y DROGUERIAS OLIMPICA S.A. (SEDE 408)**

AUTORES:

SANTIAGO ALBERTO CAVIEDES LOSADA

DANIEL EDUARDO JAIMES GAMBOA

PROYECTO DE GRADO - INTEGRACIÓN – PREGRADO

UNIVERSIDAD EAN

ESCUELA DE FORMACIÓN EN INVESTIGACIÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA DE PRODUCCIÓN

BOGOTÁ, 2021

RESUMEN

Olímpica SAS es una empresa colombiana especializada en la comercialización textil, de electrodomésticos, de productos de la canasta familiar, artículos de tecnología, entre otros (Olímpica, 2021). La logística abarca la mayoría de las actividades de una organización: desde la compra de materias primas hasta la venta y comercialización de un producto o servicio terminado. El estudio y aplicación de esta ciencia ayuda a las empresas u organizaciones a reducir costos y a aumentar la productividad y competitividad (CEUPE, 2021). La organización logística forma un papel estratégico para las empresas a la hora de cumplir con metas y objetivos a corto y largo plazo, por lo tanto, si esta organización falla, generaría sobrecostos (De la Rosa, 2017; Colon-Osorio, 2020). En la fase de campo de este estudio se evidenció que Supertiendas y Droguerías Olímpica S.A. presenta deficiencias en su cadena de suministro y en consecuencia el objetivo de este estudio es analizar y proponer estrategias para la optimización de la gestión logística de almacenamiento. Como principales falencias se encuentran la falta de estandarización de procesos, la desorganización en bodega, errores en el manejo de la mercancía, estos y otras falencias se estudiaron mediante la ingeniería de métodos para darle una solución y una verificación mediante la metodología 5S en donde se da como resultado de la investigación una posible solución realizando una redistribución al orden de almacenaje en la bodega, adquirir una serie de equipos para simplificar los procesos que van desde el descargue de mercancía hasta el puesta en stock para darle un seguimiento y una verificación se propuso capacitar al personal por medio de la metodología 5S para cumplir con criterios de alta calidad.

Palabras clave: Gestión logística, Supertiendas y Droguerías Olímpica S.A., transporte y almacenamiento.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN	3
1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	7
1.1 Problemática global.....	7
1.2 Problemática en la planta de la empresa Olímpica S.A sede Contador	7
1.3 Formulación del problema de investigación	8
2. OBJETIVO GENERAL	8
3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	8
4. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS O ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	8
5. MARCO DE REFERENCIA.....	10
5.1 Logística.....	10
5.2 Caracterización de la logística en la empresa Olímpica S.A.....	11
5.3 Cadena de suministro de alimentos.....	11
5.4 Almacenaje de mercancía.....	11
5.5 Sistema de almacenaje	12
5.6 Gestión de stocks.....	12
5.7 Normatividad.....	13
6. HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS Y METODOLOGÍAS A USAR.....	14
6.1 Análisis de la situación actual del almacén Olímpica 408.....	15
6.1.1 Diagrama DOP	16
6.1.2 Diagrama Causa-efecto	17
6.1.3 Técnica de interrogatorio	17
6.1.4 Interrogatorio preguntas para EXAMINAR.....	18
6.1.5 Interrogatorio preguntas para IDEAR.....	19
6.1.6 Diagrama Pareto.....	22
7. ANÁLISIS DE RESTRICCIONES	24
7.1 Ambientales.....	24
7.2 Capacidad de fabricación	24
7.3 Éticas	26
7.4 Salud y seguridad	27
8. GENERACIÓN DE POSIBLES SOLUCIONES.....	30

8.1 Six sigma.....	30
8.2 Teoría de las restricciones	30
8.3 Metodología 5S	30
8.4 La ingeniería de métodos	30
8.5 La gestión de inventarios.....	31
8.6 Racks de almacenamiento	31
9. SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA	31
10. ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA PARA LA SOLUCIÓN	32
11. DIMENSIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES	33
11.1 Metodología 5S	33
11.2 Almacenamiento.....	36
12. ANÁLISIS DE COSTOS DEL DISEÑO	39
13. PROTOTIPADO O DISEÑO CONCEPTUAL.....	40
13.1 Plantilla control 5S	41
13.2 Manual de procesos para almacenaje de Fruver.....	43
13.3 Rack de almacenamiento.....	43
13.4 Ubicación racks en bodega.....	44
13.5 Diseño de racks de almacenamiento en FlexSim	45
13.6 Almacenamiento en exhibición.....	47
14. CONCLUSIONES	49
15. DISCUSIÓN	50
16. RECOMENDACIONES.....	50
17. REFERENCIAS.....	51

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. DOP almacenamiento Fruver.....	16
Ilustración 2. Diagrama Causa-Efecto	17
Ilustración 3. Diagrama Pareto	23
Ilustración 4. Vitales y Triviales Pareto.....	23
Ilustración 5. Fotografía exhibición Fruver	24
Ilustración 6. Planimetría PDV 408	25
Ilustración 7. Diagrama de recorrido de almacenamiento	26
Ilustración 8. Área de procesos	28
Ilustración 9. Área de almacenamiento.....	28
Ilustración 10. Cuarto de frío	29
Ilustración 11. Área de descargue.....	29
Ilustración 12. Ciclo 5S.....	34
Ilustración 13. Plantilla control 5S.....	41
Ilustración 14. Rack de almacenamiento	44
Ilustración 15. Ubicación Racks de almacenamiento	45
Ilustración 16. Simulación Racks en Flexsim.....	46
Ilustración 17. Simulación Racks en Flexsim.....	46
Ilustración 18. Simulación Racks en Flexsim.....	47
Ilustración 19. Simulación Racks en Flexsim.....	47
Ilustración 20. Prototipo estante con almacenamiento	48
Ilustración 21. Nomenclatura categorías de Fruver	48

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Técnica Interrogatorio Examinar	18
Tabla 2. Técnica de interrogatorio Idear.....	19
Tabla 3. Datos área de recibo.....	22
Tabla 4. Metodología 5S.....	33
Tabla 5. Aplicación metodología 5S.....	34
Tabla 6. Productos necesarios para la gestión de almacenamiento	36
Tabla 7. Costos capacitación 5S	39
Tabla 8. Costos elementos para almacenamiento	40
Tabla 9. Manual de procesos para almacenaje de Fruver	43

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Problemática global

Globalmente, en el sector del retail se ha identificado que una mala planificación de las rutas logísticas de entrega, la falta de equipos de transporte tecnológicamente acondicionados para la correcta distribución de las mercancías según su tipo y las fallas constantes en los despachos en un mismo sector hacen parte de las causas de diversos problemas de distribución más comunes a los que se enfrentan este tipo de empresas (Beetrack, 2017). Estas falencias afectan directamente al punto de venta al momento de despachar y almacenar productos y, por ende, se generan pérdidas, demoras en la localización, acumulación de productos, tiempos de entrega tardíos, productos vencidos o en mal estado, falta de espacio para transitar, entre otras cosas (Torres, 2018).

De esta manera, la organización logística forma un papel estratégico para las empresas a la hora de cumplir con metas y objetivos a corto y largo plazo, por lo tanto, si esta organización falla, generaría sobrecostos (De la Rosa, 2017; Colon-Osorio, 2020). En la fase de campo de este estudio se evidencio que **Supertiendas y Droguerías Olímpica S.A.** presenta deficiencias en el área logística debido al mal manejo en la cadena de suministro especialmente en las actividades como cargue, descargue, transporte y almacenamiento de mercancía.

1.2 Problemática en la planta de la empresa Olímpica S.A sede Contador

Esta problemática es originada principalmente las áreas de almacenaje, medición y control y por último a una inversión económica debido a que no se cuenta con tecnología en plataformas, montacargas, y demás herramientas que pueden facilitar y agilizar el proceso. Adicionalmente, los operadores logísticos no siempre cuentan con la capacitación o entrenamiento necesario, ni con las herramientas necesarias para el proceso de recibo. En relación con el almacenaje en la bodega del punto de venta, se evidencia falta de infraestructura como estantería pesada, carretas, planchones, así como, deficiencia en la ubicación e identificación de mercancía que puede afectar la capacidad de almacenamiento, generando agotados y por consiguiente una caída en ventas y fallas en el servicio al cliente.

Finalmente, teniendo en cuenta las dificultades previamente expuestas que se presentan en Súper Almacenes Olímpica específicamente en el punto de venta **408 ubicado en Bogotá, en el sector de contador (carrera 19 con calle 134)** surge la siguiente pregunta problema a solucionar:

1.3 Formulación del problema de investigación

¿Analizar los procesos para poder optimizarlos y proponer estrategias para la optimización de la gestión logística de almacenamiento de Fruver en Súper Tienda Olímpica 408?

2. OBJETIVO GENERAL

Analizar y proponer estrategias para la optimización de la gestión logística de almacenamiento de Fruver en Súper Tienda Olímpica 408.

3. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar el paso a paso del proceso en el cual se transporta la mercancía de Fruver a la bodega de almacenamiento del punto de venta 408.
- Discriminar los pasos en eficientes u optimizables.
- Proponer estrategias para optimizar los pasos que afectan el proceso de transporte de mercancía a la bodega.

4. ANÁLISIS DE REQUERIMIENTOS O ESPECIFICACIONES TÉCNICAS

Nuestro estudio de caso pertenece a la línea de investigación **ONTARE** y esta línea cuenta con otras tres líneas propias, donde esta investigación pertenece a la línea de **“gestión y diseño de procesos”**. Para iniciar, será necesario hacer entrevistas con el gerente del punto de venta, con los operadores logísticos y demás personas involucradas en el proceso con el fin de registrar información detallada del paso a paso. Se analizará el proceso desde el descargue de mercancía hasta la exhibición en estantería de los diferentes productos.

Para este proyecto será necesario abordar campos de análisis del proceso logístico se realizará por medio de diagrama de operaciones del proceso (DOP), el diagrama de análisis del proceso (DAP), después de esto se propondrán estrategias para la propuesta de la organización de todo el proceso logístico de almacenamiento y si se debe implementar alguna metodología LEAN.

- El diagrama de operaciones del proceso (DOP) radica en la secuencia cronológica de las operaciones, inspecciones y materiales que se usan durante un proceso logístico o de manufactura. El diagrama especifica la entrada de los componentes y las operaciones que indican el paso a paso del proceso (Romero, 2017). Es relevante en el proceso de la investigación ya que brinda información detallada de cómo se realiza el proceso logístico de almacenamiento.
- El diagrama de análisis del proceso (DAP) indica la trayectoria de un producto o procedimiento, determinando cada hecho con un símbolo y tiempo específico, estos símbolos específicos indican: operaciones, demoras, transportes e inspecciones (Romero, 2017). Para el estudio a realizar es un gran indicador ya que se evidencia con exactitud cada operación y tiempo dedicado a dicho proceso y de esta manera es más sencillo identificar las operaciones que tienen falencias.

Para la optimización de estos procesos claves, es necesario tener en cuenta el diseño y área de la bodega del punto de venta, la mínima superficie necesaria, el menor coste de inversión, así como los menores costes operativos. (Schulz, 2018) Otros factores que influyen son, entre otros, la maquinaria de manutención utilizada, la temperatura de almacenamiento, las dimensiones y el peso de las unidades de carga a almacenar, las horas de trabajo, los costes de personal y de energía. (Schulz, 2018).

Por otro lado, hay que tener en cuenta la normatividad y seguridad en bodegas, iniciando con la clasificación de materiales que en este caso como en su gran mayoría alimentos perecederos, deben almacenarse bajo techo. Seguido de esto, el aprovechamiento de espacios debe de contar con un pasillo peatonal periférico de 70 cm entre los materiales almacenados y los muros del almacén con el fin de facilitar la inspección y la prevención de incendios. la Demarcación y señalización de equipos de control, primeros auxilios entre otros, son

necesarios tenerlos en cuenta al momento que se vaya a ejecutar el plan de mejoramiento (SURA, 2019)

Para dar solución a la problemática se implementará la estrategia de las 5S de lean manufacturing que consiste en procesos de mejora continua en cada puesto y área de trabajo. Esto permitirá reducir tiempos, disminuir los movimientos y traslados inútiles, suavizar el flujo de trabajo, etc. Para esto se implementarán diferentes herramientas de análisis como diagramas, entrevistas, observaciones, formatos, estandarización de procesos, planes de acción y demás herramientas que a lo largo del documento se explicarán detalladamente.

5. MARCO DE REFERENCIA

5.1 Logística

El inicio de la logística se dio cuando el ser humano almacenaba su comida en cuevas con el fin de tener alimento en los tiempos de invierno y es lo que hoy en día se conoce como aprovisionamiento y control de inventarios. En contraste, en los tiempos de guerra surgió el término *logística moderna*, la cual se encargaba del transporte, almacenamiento y hospedaje de los soldados y cuando esta técnica se incorpora al mundo comercial, la logística evoluciona hasta como la conocemos hoy en día (Clúster Logístico de Catalunya, 2017). Ya en un término más específico la *logística* es el proceso de planificar, ejecutar y controlar los procedimientos de una manera eficiente y eficaz, donde se envuelve el transporte y el almacenamiento de la mercancía, abarcando los servicios e información vinculada desde que se da inicio hasta la entrega final, con el objetivo de ajustarse a las condiciones del cliente (Li, 2021; Pinheiro, Breval, Rodríguez, & Follmann, 2017). Este concepto incorpora tres partes fundamentales las cuales son: el transporte, el procesamiento y las ventas (Li, 2021). Desde el punto de vista empresarial la logística hace referencia a la manera de organización que toman las empresas en lo que encadena el abastecimiento de material, producción, almacenamiento y distribución de productos o servicios (Gomez, 2013), siendo la trazabilidad de la cadena de suministro vital para evaluar el desempeño de la gestión logística (Ringberg, 2014).

5.2 Caracterización de la logística en la empresa Olímpica S.A

Olímpica S.A. es considerado líder en la implementación en planes de mejoras en prácticas logísticas, esto se debe a la implementación de un proyecto llamado *Reabastecimiento Asistido por el Proveedor - RAP*, en el cual, da a conocer a los socios de negocio la visibilidad de la demanda de manera bidireccional, saber y anticiparse a sus pronósticos de pedidos e información alusiva a promociones, para así adelantarse al mercado y cumplir con la demanda futura para reducir el número de agotados en el punto de venta, accediendo a un aumento en la disponibilidad del producto y la optimización de procesos, costos de inventario, transporte y logística (Osorio *et al*, 2012). Esta implementación hizo que Olimpia S.A. tener una relación excelente con sus proveedores para que toda la mercancía esté en su punto de venta a las horas previstas, desde esta organización e implementación de una buena logística ayuda al crecimiento general de la empresa, para la empresa sus proveedores son de gran importancia ya que de estos depende el número de inventario y su nivel de ventas y en la satisfacción final de los clientes (Osorio *et al*, 2012).

5.3 Cadena de suministro de alimentos

La característica más importante de la cadena de suministro es la cercanía entre los productores y los consumidores y estas involucran fronteras entre países o simplemente unos cuantos kilómetros (Durham *et al.*, 2009; Ilbery & Maye, 2006). Esta definición no es global, ya que depende de su zona geográfica y de su accesibilidad, para la mayoría de autores estas distancias varían entre 30 a 100 kilómetros (Durham *et al.*, 2009; Pretty & Pervez, 2014) y en tiempos oscila de 5 a 24 horas (Ilbery & Maye, 2006). No obstante, la cadena de suministro debe tener un alto nivel de transparencia, confianza entre el proveedor y el almacén y una gobernanza compartida (Taylor, 2005).

5.4 Almacenaje de mercancía

La clasificación de mercancías se puede establecer con los siguientes criterios: en primer lugar, el estado físico, seguido las propiedades de durabilidad o caducidad y finalmente, en el grado de rotación, función, forma y tamaño (Escudero, 2019). Gamberini *et al.* (2008) abordan la importancia de la dimensión de los paquetes y la distribución de almacenamiento,

con el fin de determinar el espacio requerido en bodega, llevando su propuesta a situaciones de la vida real, no obstante, es importante resaltar que el aumento de la tasa de producción y la velocidad de distribución de productos de las instalaciones de almacenamiento juegan un papel vital en el proceso global de la cadena de suministro y, optimizar sus capacidades espacios de almacenamiento es uno de los mayores retos para las empresas de logística (Mathlouthi, et al. 2015).

5.5 Sistema de almacenaje

El sistema de estantería - estructuras independientes que se fijan al suelo- para almacenaje se pueden clasificar según su objetivo; entre los principales sistemas se encuentran los almacenes convencionales, almacenajes compactos, almacenajes dinámicos y almacenajes móviles (Escudero, 2019). Dentro de los trabajos que integran la gestión de almacenamiento con la gestión de inventarios, se encuentra el estudio desarrollado por De la Rosa y Dovale (2008) cuyo objetivo fue el diseño de un sistema de gestión y control de inventarios de una organización con el fin de optimizar los procesos de almacenamiento (pp 25). Como primera medida identificaron los factores relevantes que afectan las actividades de almacenamiento y control del inventario, luego realizaron una clasificación ABC de los materiales, para determinar que estos debían hacer parte de la política de control de inventario. Finalmente, propusieron una distribución física del almacén que permitió el empleo adecuado del espacio y establecieron también, indicadores de gestión para dar seguimiento al desempeño de las actividades de almacenamiento (pp.123-129)

5.6 Gestión de stocks

Un inventario consiste en un listado ordenado, detallado y valorado de los bienes de una empresa y esto se relaciona directamente con el volumen de su actividad, siendo una función importante en las organizaciones (Cruz, 2017).

Para el caso de los productos perecederos, la rotación de la mercancía resulta ser un aspecto relevante, ya que, se controla las salidas de referencias y cantidades del centro de distribución y se calcula indica el número de veces que el capital invertido se recupera a través de las ventas (Mora, 2013). Por otra parte, la gestión de almacenes y la gestión de inventarios han sido ampliamente revisados en la literatura y son de gran interés, debido a que ayudan al mejoramiento de la eficiencia y al nivel de servicio (Strack y Pochet, 2010).

También autores como Fichtinger *et al.* (2015) aseguran que la gestión de inventario afecta los niveles de almacenamiento y el diseño del almacén incide en los niveles de inventario de los ítems necesarios para responder a los requerimientos de demanda.

5.7 Normatividad

En lo que respecta al cuadro normativo, los alimentos perecederos requieren una conservación y transporte adecuado con el fin de no dañar los alimentos. Para esto, se tiene en cuenta la normatividad sanitaria internacional referenciada por Arada (2015): la AECOC indica cinco clasificaciones respecto al criterio temperatura de conservación de alimentos refrigerados.

- TIPO 1: Entre 0 y 5°C. Carnes, pescados y mariscos, mantequillas, leche fresca, zumos.
- TIPO 2: Entre 1 y 8°C. Quesos, yogures, postres lácteos, embutidos.
- TIPO 3: Entre 8 y 12°C. Natas, UHT, margarinas, anchoas.
- TIPO 4: Entre 10 y 14°C. Fruta y verdura.
- TIPO 5: Entre 12 y 16°C. Chocolate y galletas de cobertura.

Para dar cumplimiento a la normativa, es necesario contar con la disponibilidad de diferentes zonas climáticas en el almacén para poder brindar al consumidor con productos frescos y congelados. Así mismo, los almacenes deben de cumplir con las siguientes áreas, elementos y características:

- Zonas de maniobras y pavimentadas.
- Muelles con dispositivos con el fin de evitar el desnivel entre la superficie y los planes de carga.
- Cámaras abiertas el mínimo tiempo posible.
- Los muelles de carga y descarga deben de estar acondicionados para mantener una temperatura de +10°C.
- Verificar temperatura con termógrafos debidamente estandarizados y seleccionados.

Para el caso de Colombia, la secretaría de salud en conjunto del ICONTEC (2017), establecieron la norma sanitaria de manipulación de alimentos, NTS-USNA sectorial colombiana 007. Esta norma tiene por objeto “establecer los requisitos sanitarios que se deben cumplir en los establecimientos de la industria gastronómica, para garantizar la inocuidad de alimentos, durante la recepción de materia prima, preparación, almacenamiento, comercialización y servicio, para proteger la salud del consumidor” (Icontec, 2017). De igual manera, la resolución 765 de 2010 establecida por la secretaría distrital de salud, tiene por objeto “regular el proceso de capacitación para manipulación de alimentos” (Alcaldía de Bogotá, 2010), complementándose con la resolución 378 de 2012, la secretaría de salud de Bogotá, en la cual se “establece el reglamento técnico sobre los requisitos sanitarios que deben cumplir los materiales, objetos, envases y equipamientos plásticos y elastoméricos y sus aditivos, destinados a entrar en contacto con alimentos y bebidas para consumo humano (Alcaldía de Bogotá, 2012).

6. HERRAMIENTAS DE ANÁLISIS Y METODOLOGÍAS A USAR

Este estudio se enfoca en el área de Fruver - frutas y verduras- en SAO OLÍMPICA y para facilitar el análisis del proceso logístico de almacenamiento se usarán las siguientes herramientas de análisis: diagrama de operaciones del proceso (DOP), diagrama de actividades del proceso, (DAP) diagrama causa efecto y el diagrama de Pareto.

El diagrama de operaciones del proceso (DOP) radica en la secuencia cronológica de las operaciones, inspecciones y materiales que se usan durante un proceso logístico o de manufactura. El diagrama especifica la entrada de los componentes y las operaciones que indican el paso a paso del proceso (Romero, 2017). Es relevante en el proceso de la investigación ya que brinda información detallada de cómo se realiza el proceso logístico de almacenamiento. Mientras que, el diagrama de análisis del proceso (DAP) indica la trayectoria de un producto o procedimiento, determinando cada hecho con un símbolo y tiempo específico, estos símbolos específicos los cuales son: el círculo indica operaciones, la flecha indica transportes, el rectángulo indica inspecciones y D representa demoras o retazos (Romero, 2017), siendo un gran indicador, ya que se evidencia con exactitud cada operación y tiempo dedicado a dicho proceso y de esta manera es más sencillo identificar las operaciones que tienen falencias.

Autores como Zapata (2006) mencionan que un diagrama causa-efecto debidamente estructurado sirve como muestra para ayudar a los equipos a tener una concepción común de un problema complejo, con todos sus elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle requerido. En el área de la salud este diagrama es ampliamente utilizado en el análisis de casos, ya que permite apreciar con claridad las relaciones entre una situación o problema y las posibles causas que puedan estar contribuyendo para que esto ocurra (Romero, 2010). Finalmente, El diagrama de Pareto es una herramienta fuerte para lograr identificar las fallas y sugerir acciones correctivas para el mejoramiento continuo, este diagrama muestra dos categorías las cuales acumulan el 80% de las fallas y las categorías restantes acumulan en 20% final (Yahmadi, 2021). Finalmente, la metodología a implementar es la ingeniería de métodos, la cual es una técnica de las más importantes en el estudio del trabajo y se basa en varias etapas las cuales son: seleccionar, examinar, registrar, idear, definir, implementar y mantener los procesos y operaciones llevadas a cabo en una empresa, para disminuir pérdidas económicas y aumentar su productividad (Krick 1977; Palacios-Acero 2009).

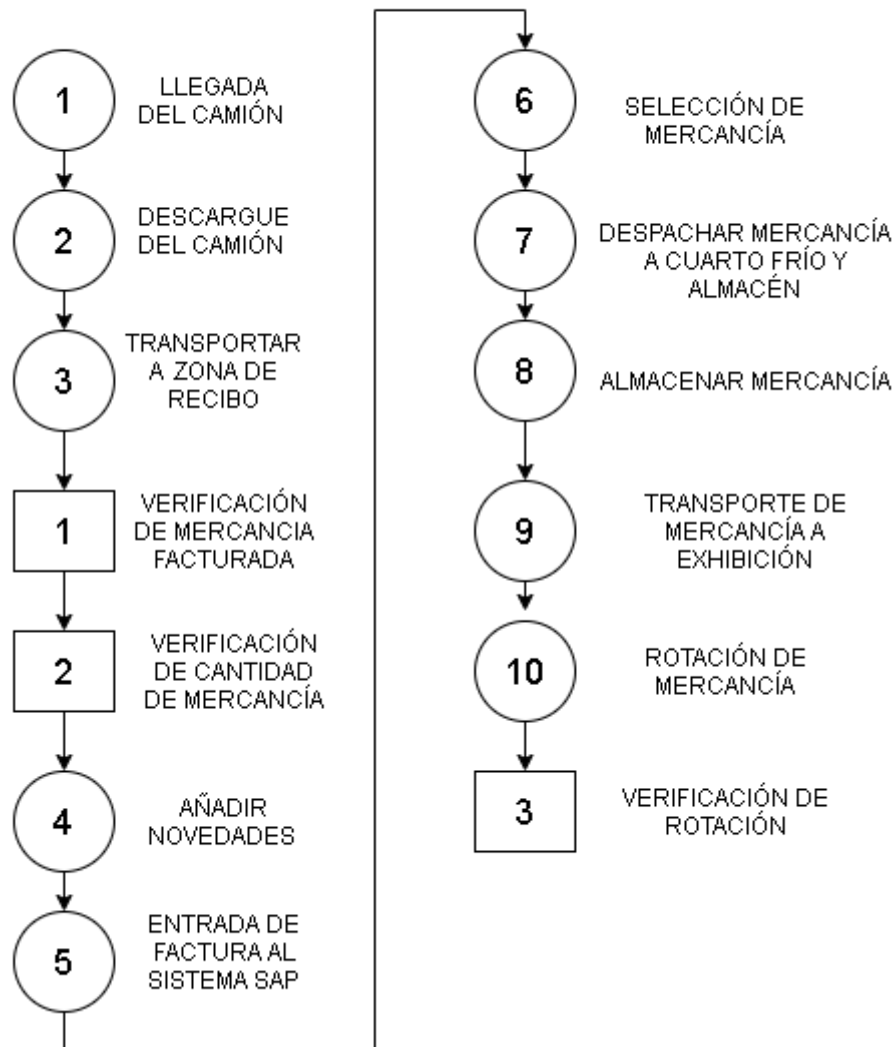
6.1 Análisis de la situación actual del almacén Olímpica 408

Con el fin de identificar y analizar la situación actual de almacenamiento y la gestión de los procesos, se emplean las herramientas de análisis anteriormente mencionadas como diagramas de operaciones (DOP), diagrama causa-efecto, entrevistas al personal y diagrama Pareto.

6.1.1 Diagrama DOP

Ilustración 1. DOP almacenamiento Fruver

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE PROCESO DE ALMACENAMIENTO EN EL ÁREA DE FRUVER



Fuente: Elaboración propia. Registro 17/04/2021 3:00 pm.

En este diagrama se enumera el paso a paso del proceso desde que se recibe la mercancía hasta que esta está en rotación, cabe resaltar que en el DOP se registran sólo las principales operaciones e inspecciones del proceso para comprobar su eficiencia, sin tener en cuenta quién las efectúa ni dónde se efectúan. Los círculos representan operación, mientras que los rectángulos representan verificación.

6.1.2 Diagrama Causa-efecto

Se realizó un diagrama causa-efecto con la información recopilada mediante la observación y análisis de operaciones en el punto de venta Olímpica 408, con el fin de encontrar las causas que conllevan a los diferentes problemas en áreas como registro, control de inventario, infraestructura, almacenamiento, abastecimiento y administración.

Ilustración 2. Diagrama Causa-Efecto



Fuente: Elaboración propia. Registro 17/04/2021 3:00 pm.

6.1.3 Técnica de interrogatorio

se implementa la técnica interrogatorio al líder encargado del área de Fruver del punto de venta con el fin de analizar los problemas que ocurren en el proceso logístico de almacenamiento. Además, para identificar las posibles soluciones que plantea el operario. Para esto, se aplican preguntas preliminares para EXAMINAR y preguntas preliminares para IDEAR.

6.1.4 Interrogatorio preguntas para EXAMINAR

Tabla 1. Técnica Interrogatorio Examinar

TÉCNICA DE INTERROGATORIO		
SEGÚN	PREGUNTAS PRELIMINARES EXAMINAR	RESPUESTA
<i>Propósito de la actividad</i>	1.¿qué se hace en el proceso de recibo y almacenamiento de mercancía?	Se recibe la mercancía, se verifica, se sube al sistema SAP y finalmente se almacena o se exhibe en el almacén
	2.¿Por qué lo hacen de esta manera señor Vicente?	Debido a que son productos perecederos hay unos que son necesarios hacer rotación
<i>El lugar donde se ejecuta</i>	3.¿En qué lugar se realiza el proceso de almacenamiento?	En las canastas debajo del Fruver y en unas pequeñas bodegas en el segundo piso
	4.¿Por qué lo realiza en este lugar?	Debajo del Fruver porque no hay espacio en bodega y porque es más fácil hacer la rotación
<i>Orden que ocupa dentro de la secuencia</i>	5.¿En qué momento empieza el proceso de almacenamiento?	Desde que se recibe el camión alas 6am
	6.¿Por qué lo realiza en ese momento?	

		Se realiza en la mañana porque es cuando llega el camión y hay menor movimiento de clientes
<i>La persona que lo realiza</i>	7.¿Quienes realizan el proceso de almacenamiento?	El encargado de Fruver (Vicente), 1 operario y algunas veces apoya la mercaderista de la giralda
	8.¿Por qué lo realiza esta persona?	Desde que hubo reestructuración en la empresa solo estamos 2 personas
<i>Los medios utilizados</i>	9.¿Cómo se realiza el proceso de almacenamiento de mercancía?	Se recibe el camión, se verifica que mercancía requiere rotación, se surte en el almacén y la sobrante se almacena en la bodega y lo necesario en las neveras. Los productos grandes como la sandía se pica en el área de cocina
	10.¿Por qué se realiza de esa manera?	Desde que hubo reestructuración en la empresa tocó cambiar las técnicas

6.1.5 Interrogatorio preguntas para IDEAR

Tabla 2. Técnica de interrogatorio Idear

TÉCNICA DE INTERROGATORIO

SEGÚN	PREGUNTAS DE FONDO IDEAR	RESPUESTA
<i>Propósito de la actividad</i>	1. ¿Qué podría hacerse para mejorar el proceso de almacenamiento?	Primero estandarizar procesos porque todo se hace como toque, no hay unas reglas ni un paso a paso para seguir el proceso de descargue y almacenamiento
	2. ¿Qué debería mejorar señor Vicente?	La organización en la empresa, la comunicación del área de ventas porque solo mandan y no saben que realmente necesita el punto de venta
<i>El lugar donde se ejecuta</i>	3. ¿Cree usted que podría almacenarse ese producto en otro lugar?	Si se tuviera la infraestructura como otras neveras en bodega tal vez sí, pero como son productos de rotación este almacenamiento que se usa está bien
	4. ¿Dónde debería estar ubicada la bodega o el almacén?	El lugar debajo de los exhibidores está mal, todo debería estar en la bodega, pero no hay espacio donde guardar la mercancía
<i>Orden que ocupa dentro de la secuencia</i>	5. ¿Cuándo podría empezar a almacenar los productos?	Desde que lleguen y que otras personas sean las encargadas del área de recibo, y tener claro desde antes que productos necesitan rotación

	6. ¿Cuándo debería de hacerse el proceso de almacenamiento?	Con una guía que establezca la empresa, así ya se sabe qué cosa va en su lugar, como transportarla, como tratarla y como rotarla
<i>La persona que lo realiza</i>	7. ¿Quién podría hacer el proceso de almacenamiento?	Los operadores logísticos y no los líderes de sección
	8. ¿Quién considera que debería hacer este proceso?	Los operadores logísticos, pero como no hay personal nos toca a nosotros
<i>Los medios utilizados</i>	9. ¿Considera que se puede almacenar la mercancía de otro modo?	Clasificándola con una planimetría estándar, seleccionado los productos de mayor a menor rotación y con los elementos necesarios
	10. ¿Cómo debería hacerse el proceso de almacenamiento?	Iniciando con un buen personal y las herramientas de transporte necesarias, luego clasificando la mercancía y seleccionando qué alimentos se tienen que empacar como por ejemplo la zanahoria. Luego almacenando los que necesiten refrigeración y los que no y finalmente acorde a la demanda realizar la exhibición

Fuente: Elaboración propia. Entrevista Registro 18/04/2021 9:00am

6.1.6 Diagrama Pareto

se realizó un diagrama de Pareto en el cual se muestran los principales errores en el proceso de almacenamiento con el fin de identificar los vitales y triviales del mismo.

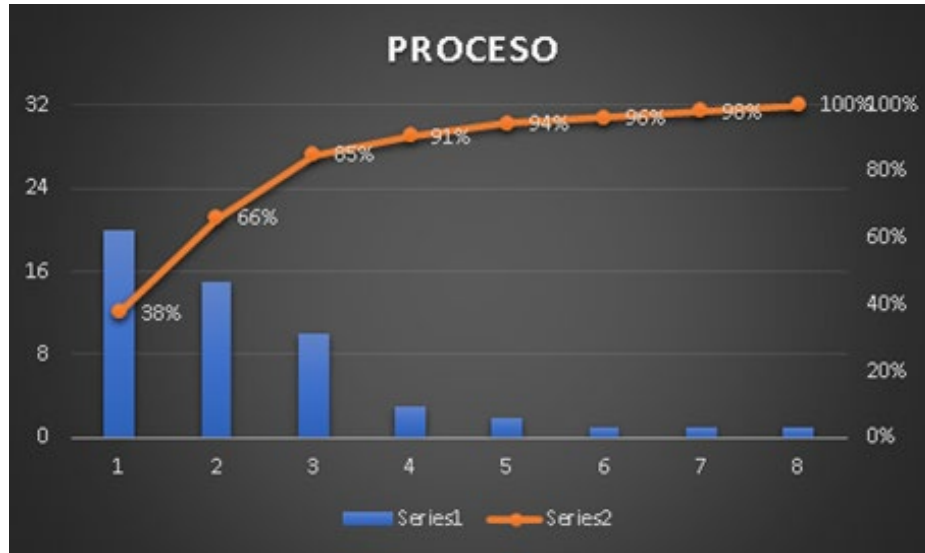
Tabla 3. Datos área de recibo

PROCESO	FRECUENCIA	PORCENTAJE	PORCENTAJE ACUMULADO
1. Error de ubicación de mercancía	20	38%	38%
2. Falta de identificación de mercancía	15	28%	66%
3. Ausencia de estandarización de procesos	10	19%	85%
4. Carencia de infraestructura pesada	3	6%	91%
5. Insuficiencia en herramientas de almacenaje	2	4%	94%
6. Debilidad gerencial en el área de recibo	1	2%	96%
7. Personal no capacitado	1	2%	98%
8. Chequeo de mercancía	1	2%	100%

TOTAL	53	100%	
--------------	-----------	-------------	--

Fuente: Elaboración propia. Registro 18/04/2021 6:00am

Ilustración 3. Diagrama Pareto



Fuente: Elaboración propia

Ilustración 4. Vitales y Triviales Pareto

PROCESO	CATEGORÍA
1. error de ubicación de mercancía	VITAL
2. falta de identificación de mercancía	VITAL
3. ausencia de estandarización de procesos	VITAL
4. carencia de infraestructura pesada	TRIVAL
5. insuficiencia en herramientas de alacénaje	TRIVAL
6. debilidad gerencial en el área de recibo	TRIVAL
7. personal no capacitado	TRIVAL
8. chequeo de mercancía	TRIVAL

Fuente: Elaboración propia.

7. ANÁLISIS DE RESTRICCIONES

7.1 Ambientales

De acuerdo con la solución planteada es necesario determinar las restricciones y posibilidades ambientales en el proyecto planteado, y en particular para la solución.

Las restricciones ambientales para el desarrollo de este proyecto son de carácter legal ya que los desechos orgánicos generados se deben separar para ayudar con las políticas implementadas en la ciudad de Bogotá. Por otro lado, para dar cumplimiento a la normativa ambiental y sanitaria, es necesario contar con la disponibilidad de diferentes zonas climáticas en el almacén para poder brindar al consumidor con productos frescos y congelados. Así mismo, los almacenes deben de cumplir con las áreas, elementos y características.

Analizando el punto de venta 408 de Super Almacenes Olímpica, no se cumple al pie de la letra esta normativa ya que, al no contar con suficiente espacio en bodegas, los operadores logísticos se ven en la necesidad de almacenar algunos productos debajo de la sección de exhibición como se muestra en las siguientes imágenes.

Ilustración 5. Fotografía exhibición Fruver



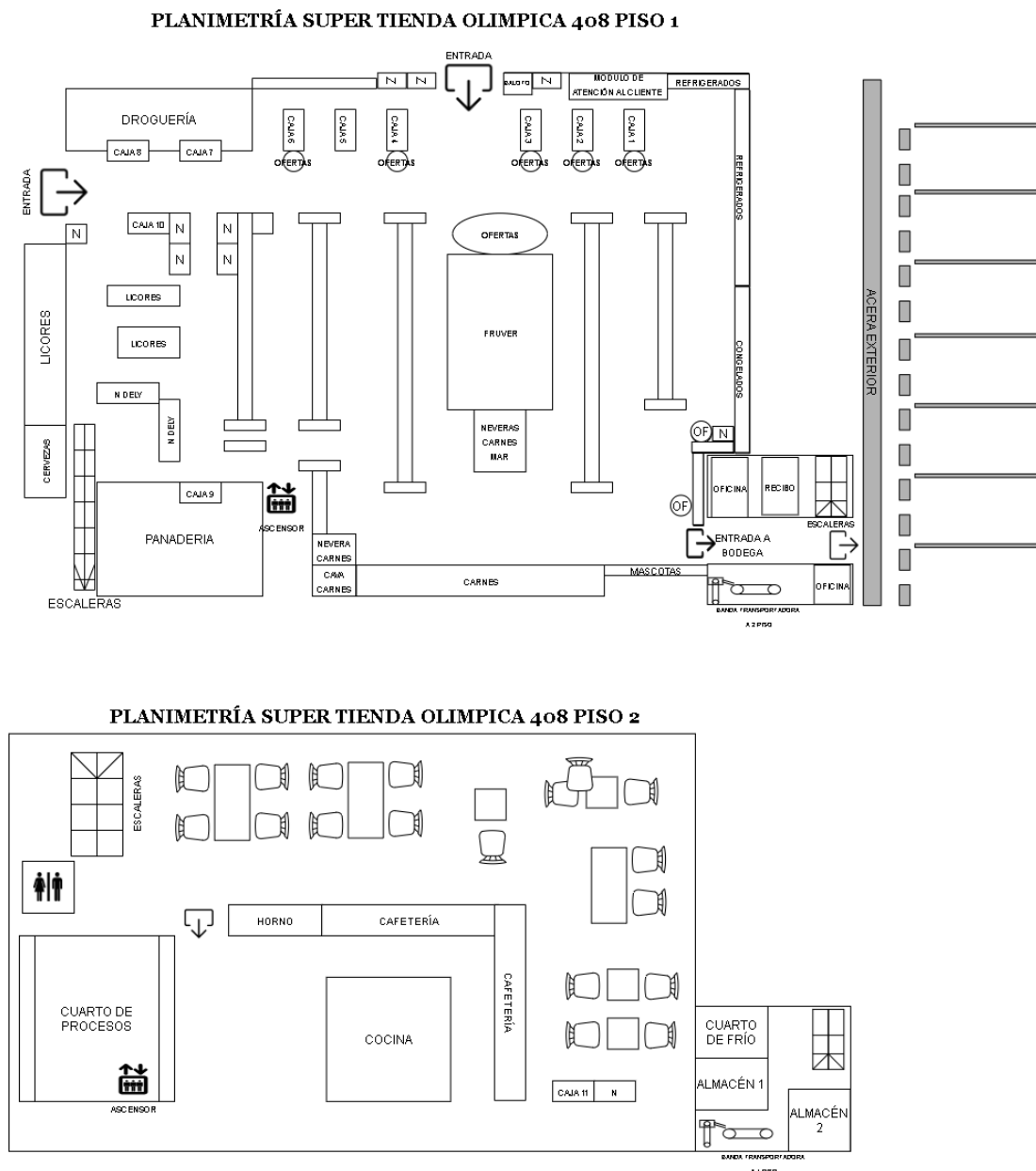
Fuente: Fotografía propia, Registro 19/04/2021 1:00 pm.

7.2 Capacidad de fabricación

Super Almacenes Olímpica no cuenta con fabricación o cultivo de frutas y verduras. Sin embargo, dentro de este capítulo se encuentran ciertas restricciones como cuellos de botella en el área de descargue y almacenaje de mercancía.

El gerente De Súper Almacenes Olímpica 408, permitió acceder a la planimetría del punto de venta en los dos (2) niveles que la conforman con el fin de conocer la distribución de los equipos y el flujo de los procesos. El primer nivel del punto de venta está destinado en su gran mayoría a la tienda donde se venden los productos, se evidencia también una pequeña área de bodega junto con el área de recibo y la oficina del gerente; el segundo nivel está destinado al área de cafetería y delicatessen, cuarto de procesos y cuartos fríos.

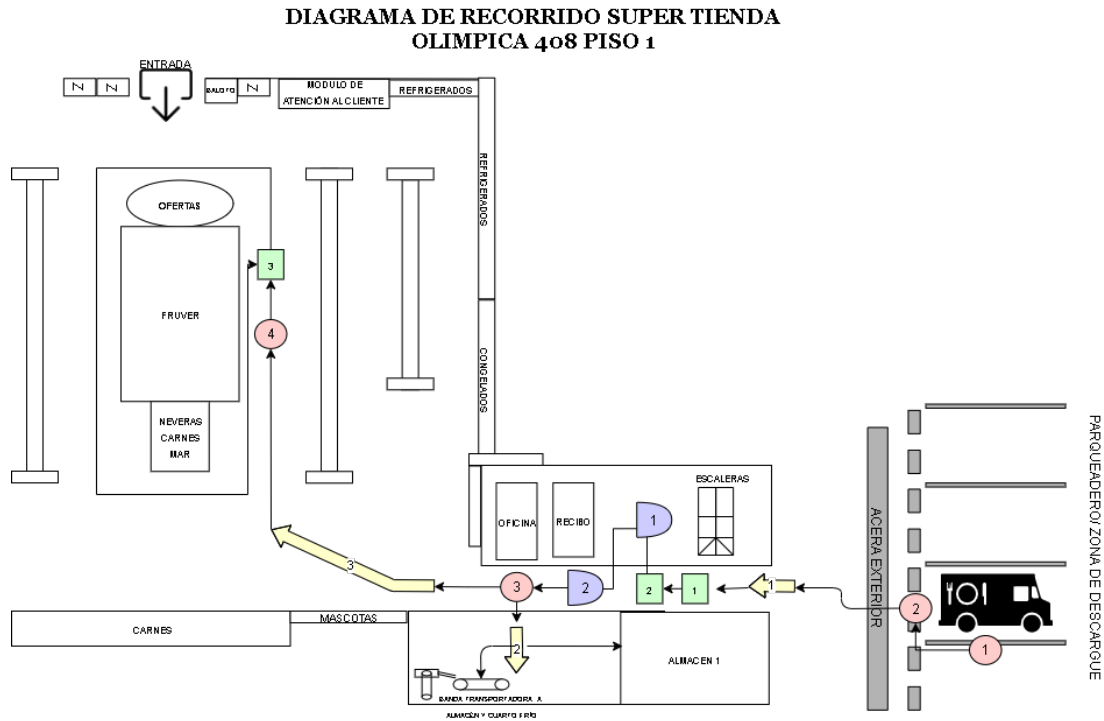
Ilustración 6. Planimetría PDV 408



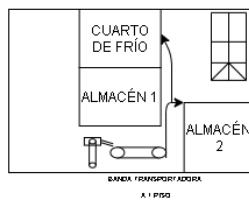
Fuente: Área de proyectos punto de venta 408.

Para entender este cuello de botella, se realizó un diagrama de recorrido del proceso. En este diagrama se muestra un estancamiento en el área de recibo, ya que se necesita registrar la mercancía en el sistema SAP. Posteriormente, se evidencia otro cuello de botella en el área de almacenamiento ya que una parte de la mercancía de frutas y verduras es almacenada en los cuartos fríos y la otra parte es exhibida en el almacén.

Ilustración 7. Diagrama de recorrido de almacenamiento



**DIAGRAMA DE RECORRIDOSUPER TIENDA
OLIMPICA 408 PISO 2**



Fuente: Elaboración Propia.

7.3 Éticas

la organización del proyecto debe generar directrices para el alineamiento del proyecto con la estrategia, de responsabilidad y líneas de autoridad para el manejo ético de los recursos y de los intereses de los stakeholders.

Prácticas de empleo justas, la dirección del proyecto debe velar además del cumplimiento de la legislación laboral, por el desarrollo personal y profesional de los miembros del equipo de proyecto, incluyendo estándares de seguridad y salud ocupacional.

La capacitación de las personas encargadas de ciertas áreas en habilidades blandas para tener una excelente relación entre equipos de trabajo en dicha organización.

Las consideraciones éticas en el desarrollo de un proyecto de ingeniería, son esenciales. El proyecto debe estar consolidado en un marco ético de actuación de los investigadores. Por consiguiente, cada restricción ética debe ser analizada y tenerse en cuenta en el diseño y futura implementación.

7.4 Salud y seguridad

En relación con el planteamiento del problema, al tratarse de alimentos perecederos como lo son las frutas y verduras, el decreto 3075 de 1997, por el cual se reglamenta la ley 9 de 1979, donde dice que la salud es un bien de interés público, por consiguiente, se regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos.

Super almacenes olímpica en sus secciones de panadería, Fruver y delicatessen, cuenta con todo el personal cualificado para el tratamiento y manipulación de alimentos correspondientes al artículo 13. ESTADO DE SALUD y al artículo 14 EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN, sin embargo, al evaluar procesos en los cuales se manipulan frutas y verduras de gran volumen, no se cuenta con el suficiente espacio para la manipulación y rotulado de alimentos envasados y materias primas de alimentos para consumo humano, reglamentados en la resolución 5109 de 2005 expedido por el Ministerio de Protección Social Servicios de capacitación, certificación de aptitud y salud ocupacional, 2021).

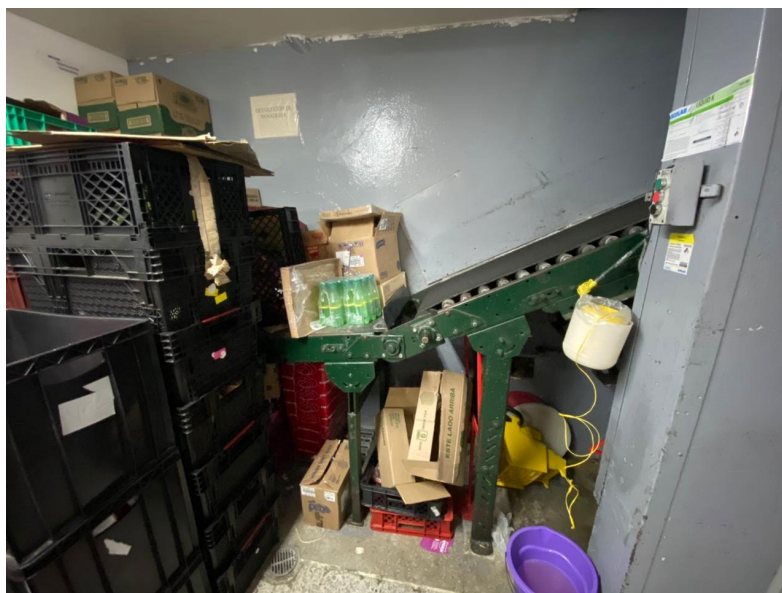
Ilustración 8. Área de procesos



Fuente: Fotografía propia, Registro 19/04/2021 1:00 pm.

analizando la planimetría del almacén y cómo se evidencia en las siguientes fotos, no se cumple de manera acertada la normativa anteriormente mencionada en el marco normativo en relación a cumplimiento de espacios, lo que limita las posibles soluciones a este problema.

Ilustración 9. Área de almacenamiento



Fuente: Fotografía propia, Registro 19/04/2021 1:00 pm.

Ilustración 10. Cuarto de frío



Fuente: Fotografía propia, Registro 19/04/2021 1:00 pm.

Ilustración 11. Área de descargue



Fuente: Fotografía propia, Registro 19/04/2021 1:00 pm.

8. GENERACIÓN DE POSIBLES SOLUCIONES

Teniendo en cuenta las herramientas de análisis y las múltiples restricciones planteadas anteriormente, las posibles soluciones para la problemática del punto de venta de olímpica 408 son las siguientes:

8.1 Six sigma

“Six Sigma es un enfoque revolucionario de gestión que mide y mejora la calidad, ha llegado a ser un método de referencia para, al mismo tiempo, satisfacer las necesidades de los clientes y lograrlo con niveles próximos a la perfección”. (Experto, 2001)

8.2 Teoría de las restricciones

(TOC) TOC ofrece un método no solo para sincronizar la producción sino también para mejorar continuamente mientras se trabaja. TOC postula que existen múltiples restricciones identificables asociadas con la operación de cualquier empresa (restricciones físicas, de mercado y políticas) y la administración debe ser capaz de ejercer el control de dichas operaciones, de forma tal que se puedan identificar estas restricciones, con la finalidad de que los recursos asociados a ellas puedan ser utilizados de la mejor manera posible. (Abisambra & Mantilla, 2008[SVG1], pp. 121-133)

8.3 Metodología 5S

Con la implementación de esta herramienta los operarios aprenden el valor y la importancia del orden y la limpieza. Además, el hecho de mantener las máquinas limpias logra dos cosas: primero, que los operarios aprendan a conocer su máquina y a reconocer cuando algo está fuera de sitio o si hay alguna fuga que antes no estaba; y la segunda es una consecuencia de la primera, las máquinas se mantienen en mejor estado pues algunas fallas son detectadas de manera temprana y esto ayuda a prevenir daños mayores, más costosos y de peores consecuencias.

8.4 La ingeniería de métodos

es la técnica encargada de incrementar la productividad con los mismos recursos u obtener lo mismo con menos recursos dentro de una organización, empleando para ello un estudio sistemático y crítico de las operaciones, procedimientos y métodos.

8.5 La gestión de inventarios

consiste en organizar, planificar y controlar el conjunto de stocks pertenecientes a una empresa. Significa fijar criterios y políticas para su resolución y determinar las cantidades más convenientes de cada uno de los artículos. Cuando se realiza la planificación, se establecen métodos de prevención y se determinan momentos y cantidades de reposición y se han de supervisar su marcha de entradas y salidas.

8.6 Racks de almacenamiento

Los Racks de almacenamiento permite ahorrar espacio ya que agrupa la mercancía en forma vertical y así optimiza espacios. Además, ayudan alejar los productos de la humedad y el polvo del suelo evitando así dañar los productos. Los racks permiten generar una mayor productividad de la gestión interna de almacenamiento porque facilitan el proceso de cargue y descargue de las mercancías permitiendo que la mercancía sea más visible y tenga una mayor rotación en su ciclo.

9. SELECCIÓN DE LA MEJOR ALTERNATIVA

las organizaciones modernas requieren desarrollar entornos que permitan incrementar la productividad y los niveles de calidad en los procesos productivos, en los que las personas trabajen de acuerdo a las normas y estándares establecidos y, simultáneamente, que promuevan la iniciativa y la creatividad necesarias para la innovación en todos los ámbitos, sea en el diseño y desarrollo de nuevos productos o en la prestación de servicios, sea en el diseño de sus procesos o de la organización en su conjunto. Según Cubeiro (2008), las empresas más innovadoras se embarcan en una búsqueda sistemática de oportunidades, así, la implementación de las 5S representa una buena excusa para la mejora continua, la búsqueda de oportunidades y la innovación de los procesos de trabajo dentro de las organizaciones.

La mejor alternativa para darle una solución al planteamiento del problema desde la ingeniería es a través de la **ingeniería de métodos** junto con la metodología de las **5S's** porque nos permiten estudiar el proceso actual con sus falencias o posibles puntos a mejorar, una vez se tengan estas falencias o puntos a mejorar. La metodología de las 5S facilita la adopción de nuevas formas de trabajo en las que se integra la disciplina, el orden, la limpieza y la economía.

A pesar de los grandes beneficios que reporta a bajos costos para su implementación, son pocas las fábricas, talleres y oficinas que aplican en forma estandarizada las 5S.

Un área de trabajo limpio, ordenado y funcional trae múltiples beneficios directos en la mejora de la **calidad**, la **productividad** y la **seguridad**, entre otros, pero implementar las 5S con el rigor metodológico que implica, impacta en el aprendizaje organizacional.

Al estudiar el caso se implementara una serie de diagramas los cuales nos dirán los principales problemas, los tiempos ociosos, y movimientos innecesarios que perjudican el proceso, el control y cumplimiento se hará mediante los cinco pasos de la metodología 5S's los cuales son el orden en el lugar de trabajo, organizar, limpiar la zona de trabajo, estandarizar los procesos y por último mantener el cumplimiento y darle seguimiento por último con ayuda de los **racks de almacenamiento** para que a la hora de almacenar la mercancía en la bodega se haga de una manera más practica y ayude a productividad de la bodega.

10. ESPECIFICACIONES DE INGENIERÍA PARA LA SOLUCIÓN

La Ingeniería de métodos es una rama de la ingeniería industrial, es la técnica encargada de incrementar la productividad con los mismos recursos u obtener lo mismo con menos recursos dentro de una organización, empleando para ello un estudio sistemático y crítico de las operaciones, procedimientos y métodos de trabajo los cuales encajan perfectamente en nuestro estudio ya que se va a seleccionar, examinar los procesos que ocurren en el interior, registrar tiempos y movimientos con el diagrama de operaciones, diagrama de análisis de operaciones, entre otros. Con estos se analizan posibles puntos a mejorar, se procede a replantear los procesos con las mejoras realizadas y se procede a implementar estos cambios para que el trabajo se haga de manera más sencilla y con un paso a paso estandarizado para disminuir tiempo y movimientos y aumentar la productividad. Estos cambios deben ser supervisados para que se hagan de manera detallada y correcta.

La metodología de las 5S's es una herramienta básica dentro de la gestión de calidad del sistema de gestión de tipo ISO 9001, que se orienta a reducir desperdicios, aumentar la productividad y la motivación del personal de trabajo. Esta metodología que permite facilitarles las labores y hacer su trabajo más ameno, esta herramienta propone cambios de conceptos, a

través de un uso eficiente del espacio, la reducción de fallos en el trabajo operativo, la colaboración y la autogestión de los puestos de trabajos.

11. DIMENSIONAMIENTO DE LOS COMPONENTES

Es indispensable realizar un análisis completo en el punto de venta 408 relacionado con la organización y reestructuración de los procesos donde se evidencia falta de eficiencia o problemas logísticos, es indispensable establecer la buena organización del espacio y poner las actividades claras de cada uno de los colaboradores, reorganizar la distribución de la planta, también cambiar ciertos equipos obsoletos como lo son los estantes, la cinta transportadora, etc. La Reorganización para el mejoramiento es un plan estratégico del posicionamiento de los productos, en el cual se puede reflejar un impacto positivo de traslado y visual, ya que al implementarse se lograrían reducir los tiempos en procesos operativos como son distribución y almacenamiento de pedidos al interior de la bodega. (Castaño, 2016)

Es por esto que, para el dimensionamiento de los componentes, se plantea una solución que abarca dos aspectos:

11.1 Metodología 5S

El primero hace referencia a la metodología implantada de 5S. Esta es una herramienta de Lean Manufacturing que trata de establecer y estandarizar una serie de rutinas de orden y limpieza en el puesto de trabajo.

Tabla 4. Metodología 5S

GRADO	DENOMINACIÓN	SIGNIFICADO
1S	Seiri	Selección
2S	Seiton	Orden
3S	Seiso	Limpieza
4S	Seiketsu	Estandarización
5S	Shitsuke	Disciplina

Fuente: Elaboración propia.

El ciclo para la implementación de la metodología de las 5S se puede ver en el siguiente diagrama.

Ilustración 12. Ciclo 5S

Fuente: tomado de tcmetrología 2019.

Para la metodología aplicada, se elaboró una tabla a partir de las necesidades, requisitos, especificaciones, restricciones y demás elementos analizados. Así mismo, varias listas de control para cada una de las 5S.

Tabla 5. Aplicación metodología 5S

PRINCIPIO	ACTIVIDAD	OBJETIVO	MÉTODO	RESULTADOS
5S	Capacitación	Capacitar con la auditoría al personal que participe en el	A través de talleres y ponencias demostrativas	Personal capacitado

		proceso		
1S Seiri	Clasificación	Identificar, separar y eliminar todo lo que resulte innecesario y estorbe en los pasillos	Clasificar por productos en buen estado, producto vencido, producto para rotación	Mayor área de trabajo
2S Seiton	Organizar	Organizar los productos de Fruver por categorías y ubicarlos en el lugar correspondiente	Con la nueva estantería y la correcta nomenclatura se podrá organizar los productos	Reducción de producto disperso
3S Seiso	Limpieza	Detectar fuentes de suciedad que no cumplan con la normatividad establecida por la secretaría de salud	Jornadas programadas de limpieza en puntos claves	Espacio limpio y adecuado para el trabajo
4S Seiketsu	Estandarización	Controlar las 3 primeras S mediante controles de calidad y planillas	Junto con el líder se estandarizan procesos con el fin de que todos los operarios ejecuten las tareas siguiendo un paso a paso y cumpliendo lineamientos establecidos	Estandarización de procesos, control en las actividades realizadas
5S Shitsuke	Disciplina	Auditorías y control de seguimiento	Por medio de auditoría y controles evaluar periódicamente los	Reducción de tiempos y movimientos.

			procesos, con el fin de crear el hábito en los operarios de disciplina mejorando la productividad de la empresa	Incremento en la productividad.
--	--	--	---	---------------------------------

Fuente: Elaboración propia.

11.2 Almacenamiento




El segundo hace referencia al proceso de almacenamiento, es decir a la ubicación de los productos en una nueva infraestructura con el fin de implementar la metodología 5S. se realizó un diagnóstico de la situación actual del punto de venta; detectando problemas como, insuficiencia en el uso de equipos de manipulación para el descargue y transporte de Fruver desde el área de recibo que les permita tener una mejor conservación de los productos en este espacio recorrido hasta el área de exhibición, magullamiento de las frutas generado por la manipulación excesiva creada por el trasvase de un lugar a otro.

Para el sistema de almacenamiento, se plantea en el área de recibo que, al momento de descarga de la mercancía, el proceso de ingreso en el sistema SAP sea más ágil con la ayuda de una báscula digital donde indique el peso y se evalúe el pedido solicitado con el que llega. Además, una estantería de manera organizada frente al área de recibo permite identificar de manera ágil la mercancía y acomodarla con el fin de evitar obstrucciones en el paso. Para esto se requieren los siguientes elementos.

Tabla 6. Productos necesarios para la gestión de almacenamiento

PRODUCTO	IMAGEN	FUNCIÓN
----------	--------	---------

<p>Estibadora manual</p>	 <p>FUENTE (2) <u>Gato Estibador Estibadora 2 Toneladas Para Exteriores Truper Mercado Libre</u></p>	<p>Transportar la mercancía desde el área de recibo hasta su respectivo almacenamiento, cumpliendo con los métodos y procesos previamente ya estandarizados.</p>
<p>Canastillas por color</p>	 <p>FUENTE (2) <u>Canastilla Plástica Plana Fruver Mercado Libre</u></p>	<p>Clasificar y separar por categoría los productos de fruver mediante diferentes colores.</p>
<p>Estibas</p>	 <p>FUENTE (2) <u>Estiba Plastica 1.0m X 1.20m Trafico Super Pesado Mercado Libre</u></p>	<p>Cumplir con la normatividad respecto al manejo de alimentos el cual no debe estar en contacto directo con el suelo, así mismo permite transportar la mercancía pesada de un lugar a otro cumpliendo con los procesos estandarizados.</p>

<p>Balanza industrial CAS</p>	 <p>FUENTE (2) <u>Bascula</u> <u>Balanza Digital Plataforma</u> <u>Indust 300 Kg Recargable </u> <u>Mercado Libre</u></p>	<p>Verificar y garantizar que el pedido solicitado por la plataforma SAP sea el mismo al que se recibió. Registrar en el sistema SAP la cantidad de Kilos en stock.</p>
<p>Avisos de nomenclatura</p>	 <p>FUENTE elaboración propia</p>	<p>Identificar el lugar y sección de cada clasificación de productos.</p>
<p>Racks de almacenamiento</p>	 <p>Fuente (1) <u>Estantería Pesada</u> <u>Para 8 Toneladas 2.4m X</u> <u>2.4m X 1m Mercado Libre</u></p>	<p>Ordenar y organizar productos en stock, generar mayor visibilidad de productos disponibles, incrementa la optimización de espacios.</p>

Fuente: Elaboración propia.

12. ANÁLISIS DE COSTOS DEL DISEÑO

El análisis de costos para la propuesta de mejora de almacenamiento en el punto de venta Olímpica 408 se evalúa en dos aspectos:

- La Metodología implementada requiere un proceso de capacitación por parte de todo el personal involucrado en el desarrollo de la actividad. Por parte de los líderes, es necesaria una capacitación enfocada a proceso de estandarización y control, por parte de los operarios, requieren una capacitación orientada a procesos de ordenar organizar. Para esto se requiere una auditoría y entrenamientos relacionados con lean manufacturing.

Tabla 7. Costos capacitación 5S

COSTOS TOTALTES ELEMENTOS PARA ALMACENAMIENTO					
CATEGORÍA	DURACIÓN/ HORA	COSTO/U APROX	NUM. PERSONAS	TOTAL	COTIZACIÓN
Capacitación metodología 5S LÍDERES	56	\$ 157.000	3	\$ 471.000	caletec.com
Capacitación metodología 5S OPERARIOS	56	\$ 157.000	6	\$ 942.000	caletec.com
TOTAL	112	\$ 314.000	9	\$ 1.413.000	

Fuente: Elaboración propia. Precios tomados de Caletec.com

- Las herramientas y elementos necesarios para un óptimo aprovechamiento en el área de almacenamiento. Se evalúa en el análisis de costos y la prioridad de cada uno de los elementos. Además, las cantidades requeridas, el punto de venta ya cuenta con algunos elementos lo cual ayuda a reducir el costo del diseño propuesto.

Tabla 8. Costos elementos para almacenamiento

COSTOS TOTALES ELEMENTOS PARA ALMACENAMIENTO					
ELEMENTOS	PRIORIDAD %	COSTO/U APROX	UNIDADES	TOTAL	COTIZACIÓN
Estibadora manual	10%	\$ 1.899.900	2	\$ 3.799.800	Mercadolibre
estantes industriales 8 Toneladas 2,4 X 2,4 X 1	40%	\$ 1.990.000	6	\$ 11.940.000	Mercadolibre
canastillas por colores	6%	\$ 12.500	0	\$ -	el supermercado ya cuenta con eso
estibas 80x80	6%	\$ 35.000	10	\$ 350.000	Mercadolibre, el supermercado ya cuenta con unas
balanza industrial	30%	\$ 215.000	2	\$ 430.000	Mercadolibre
avisos de nomenclatura	8%	\$ 15.000	5	\$ 75.000	Mercadolibre
TOTAL	100%	\$ 4.167.400	25	\$ 16.594.800	

Fuente: Elaboración propia. Precios tomados de Mercadolibre.com

13. PROTOTIPADO O DISEÑO CONCEPTUAL

Teniendo en cuenta los elementos anteriormente mencionados, se propone una estandarización del proceso desde el momento en que descargan el camión hasta que se exhibe el producto terminado. Para esto, se plantean unas listas de control y manuales de procesos.

Para la lista de control, se evalúa mediante una plantilla de seguimiento por medio de un sistema de puntuación con un rango entre 0-3. Adicionalmente, en cada principio se plantean una serie de preguntas las cuales el auditor o persona encargada de evaluar puede cambiar.

13.1 Plantilla control 5S

Ilustración 13. Plantilla control 5S



PLANTILLA AUDITORÍA 5S

Auditor:	Cargo:
Area:	Dia :

Sistema de puntuación	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">Objetivo</th> <th style="text-align: center;">Real</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">1ª s</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2ª s</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3ª s</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4ª s</td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5ª s</td><td></td><td></td></tr> <tr style="background-color: #333; color: white;"> <td style="text-align: center;">Total</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>		Objetivo	Real	1ª s			2ª s			3ª s			4ª s			5ª s			Total		
	Objetivo	Real																				
1ª s																						
2ª s																						
3ª s																						
4ª s																						
5ª s																						
Total																						

0 Inexistente - No se aprecia ninguna realidad respecto a lo preguntado
1 Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 40%
2 Bien - El grado de cumplimiento es mayor del 40% y menor del 90%
3 Excelente - El grado de cumplimiento es mayor del 90%

Control y seguimiento para la metodología 5S en el PDV Olimpica 408

1ª s	Separar y eliminar innecesarios	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">0</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 2px;">1 Se identifican los productos en buen estado</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">2 Se eliminaron los productos en mal estado</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">3 se agruparon los productos para rotación</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">4 se eliminaron los elementos innecesarios en el área de trabajo</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr style="background-color: #333; color: white;"> <td style="text-align: right; padding: 2px;">Total</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>		0	1	2	3	1 Se identifican los productos en buen estado					2 Se eliminaron los productos en mal estado					3 se agruparon los productos para rotación					4 se eliminaron los elementos innecesarios en el área de trabajo					Total				
	0	1	2	3																												
1 Se identifican los productos en buen estado																																
2 Se eliminaron los productos en mal estado																																
3 se agruparon los productos para rotación																																
4 se eliminaron los elementos innecesarios en el área de trabajo																																
Total																																
2ª s	Situar e identificar necesarios	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">0</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 2px;">1 se organizaron los productos en la estantería ?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">2 se identifica el lugar de almacenamiento de cada producto?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">3 se identifica la nomenclatura?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">4 se observa orden en el área de almacenamiento?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr style="background-color: #333; color: white;"> <td style="text-align: right; padding: 2px;">Total</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>		0	1	2	3	1 se organizaron los productos en la estantería ?					2 se identifica el lugar de almacenamiento de cada producto?					3 se identifica la nomenclatura?					4 se observa orden en el área de almacenamiento?					Total				
	0	1	2	3																												
1 se organizaron los productos en la estantería ?																																
2 se identifica el lugar de almacenamiento de cada producto?																																
3 se identifica la nomenclatura?																																
4 se observa orden en el área de almacenamiento?																																
Total																																
3ª s	Suprimir la suciedad	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">0</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 2px;">1 Se cumple con la normativa de la secretaría?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">2 se encuentra el fruter fuera de contacto con el piso?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">3 se realiza periodicamente jornada de limpieza ?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">4 se cumple con las buenas prácticas de manejo de alimentos?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr style="background-color: #333; color: white;"> <td style="text-align: right; padding: 2px;">Total</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>		0	1	2	3	1 Se cumple con la normativa de la secretaría?					2 se encuentra el fruter fuera de contacto con el piso?					3 se realiza periodicamente jornada de limpieza ?					4 se cumple con las buenas prácticas de manejo de alimentos?					Total				
	0	1	2	3																												
1 Se cumple con la normativa de la secretaría?																																
2 se encuentra el fruter fuera de contacto con el piso?																																
3 se realiza periodicamente jornada de limpieza ?																																
4 se cumple con las buenas prácticas de manejo de alimentos?																																
Total																																
4ª s	Señalar	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">0</th> <th style="text-align: center;">1</th> <th style="text-align: center;">2</th> <th style="text-align: center;">3</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="padding: 2px;">1 se cumple el paso a paso?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">2 se tiene claro el proceso que se va a ejecutar?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">3 se cuenta con personal cualificado ?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="padding: 2px;">4 se ejecuta en el tiempo establecido ?</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr style="background-color: #333; color: white;"> <td style="text-align: right; padding: 2px;">Total</td> <td></td><td></td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>		0	1	2	3	1 se cumple el paso a paso?					2 se tiene claro el proceso que se va a ejecutar?					3 se cuenta con personal cualificado ?					4 se ejecuta en el tiempo establecido ?					Total				
	0	1	2	3																												
1 se cumple el paso a paso?																																
2 se tiene claro el proceso que se va a ejecutar?																																
3 se cuenta con personal cualificado ?																																
4 se ejecuta en el tiempo establecido ?																																
Total																																


		0	1	2	3
5ª S Sostener y respetar	1 se cumple con lo establecido el las S anterior?				
	2 se genera el hábito para la aplicación de las S anteriores?				
	3 se tiene disciplina con lo establecido?				
	4 se incrementó la productividad?				
		Total			

<p>Evaluación realizada por:</p> <p>Firma</p>	<p>Evaluación validada por:</p> <p>Firma</p>
---	--

Fuente: Elaboración propia. Plantilla de referencia tomada de jusexw.com

13.2 Manual de procesos para almacenaje de Fruver

Tabla 9. Manual de procesos para almacenaje de Fruver

MANUAL DE PROCESOS PARA ALMACENAJE DE FRUVER			
RESPONSABLE	Nro.	ACTIVIDADES A REALIZAR	OBSERVACIONES
lider de sección	1	verificar mercancía en cantidad y calidad solicitada	verificar con facturación y
	2	añadir novedades (productos en mal estado) al sistema SAP	añadir como anotación
	3	verificar conservación de cadena de frío	control de temperatura
	4	Separar mercancía por categoría (frutas y verduras)	disponer de 2 estibadoras y canastas de colores
Operador logístico	5	enviar mercancía a su respectivo estante (bodega)	verificar nomenclatura de almacenaje
	6	Limpiar el producto antes de disponer en las canastas	cumplir con la metodología SEISO
	7	organizar los productos por PEPS (primeros en entrar, primeros en salir)	productos madurados
	8	Separar mercancía lista para rotación	utilizar canastas de colores
	9	llevar mercancía lista para exhibición	disponer de estibadoras

Fuente: Elaboración propia.

13.3 Rack de almacenamiento

En relación a los elementos para el área de bodega, teniendo en cuenta el área disponible vista en la planimetría del almacén Figura 3, la implementación de racks de almacenamiento para carga pesada frente al área de recibo, en los almacenes 1 y 2, contará con dos módulos, cada uno de 2.4x2.4x1m. los cuales tienen la capacidad de albergar 72 canastillas de 60 cm x 40 cm x 25 cm.

Ilustración 14. Rack de almacenamiento

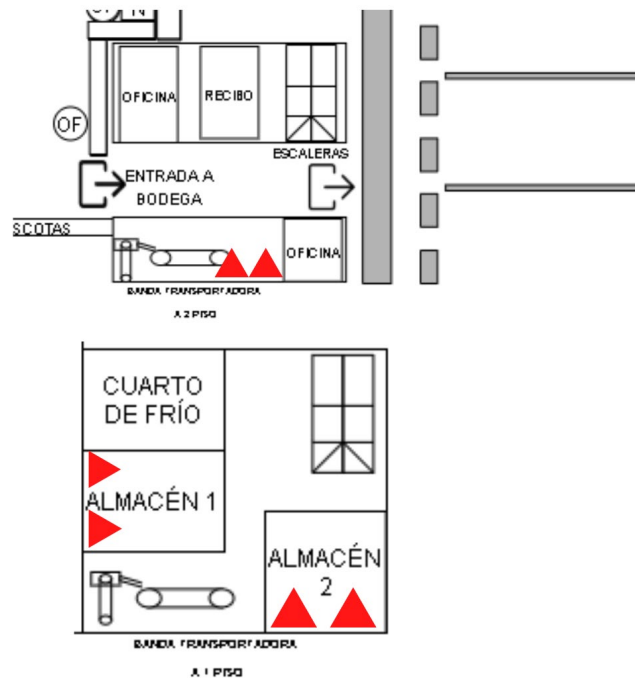


Fuente: Tomado de Mercado libre Colombia.

13.4 Ubicación racks en bodega

Los triángulos rojos ubicados en la planimetría del almacén, son los puntos en los que se ubicaran los estantes de carga pesada anteriormente mencionados.

Ilustración 15. Ubicación Racks de almacenamiento



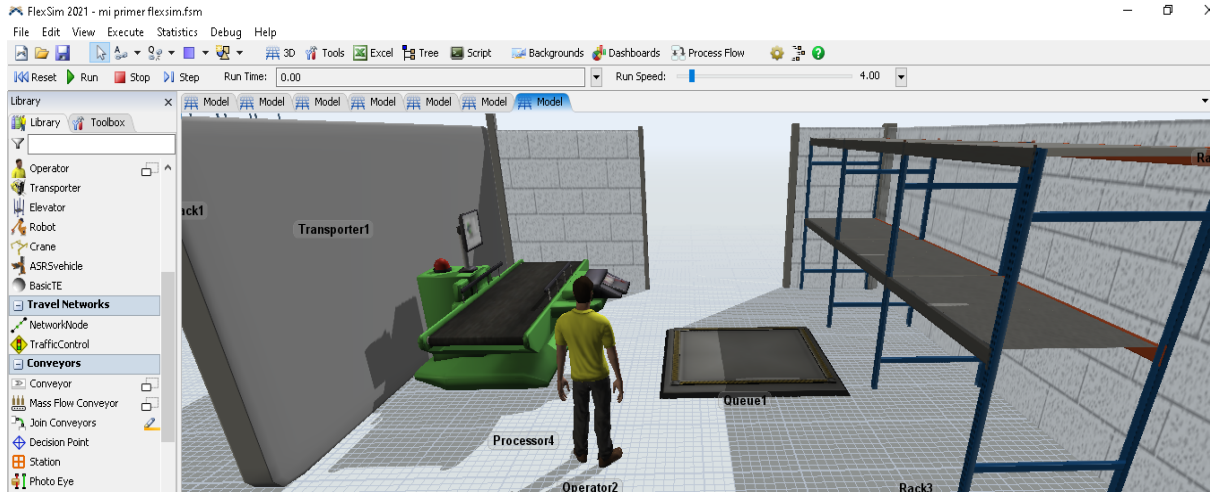
Fuente: Elaboración propia.

13.5 Diseño de racks de almacenamiento en FlexSim

La estantería está diseñada en FlexSim, el cual es un software que permite simular eventos discretos, que permite modelar, analizar, visualizar y optimizar cualquier proceso industrial, desde procesos de manufactura hasta cadenas de suministro.

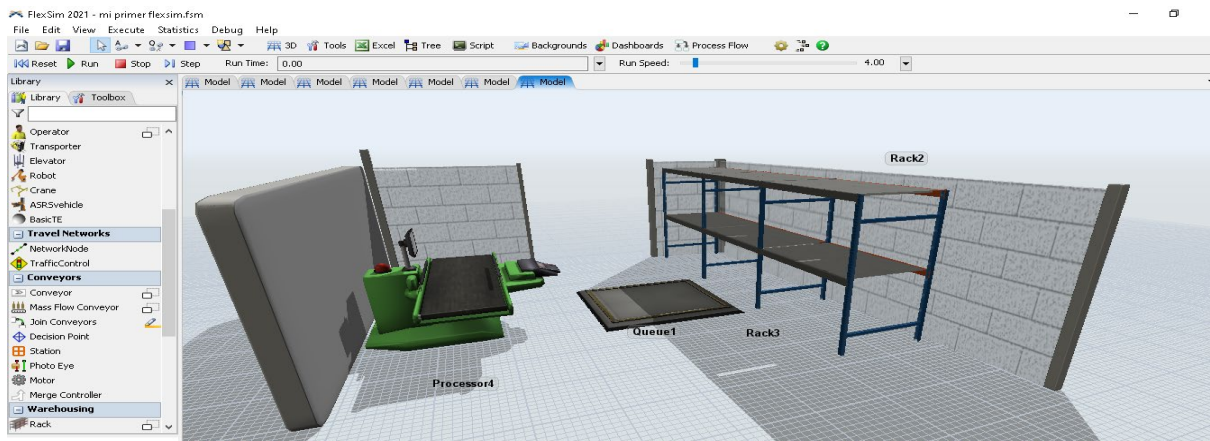
con el objetivo de visualizar el área más importante que es el área de recibo, se moldeó en el software la estantería, la balanza industrial y el registro en el sistema SAP. Además, permite identificar el área de trabajo con la que cuentan los operarios para realizar las funciones anteriormente mencionadas en el diagrama de operaciones.

Ilustración 16. Simulación Racks en Flexsim



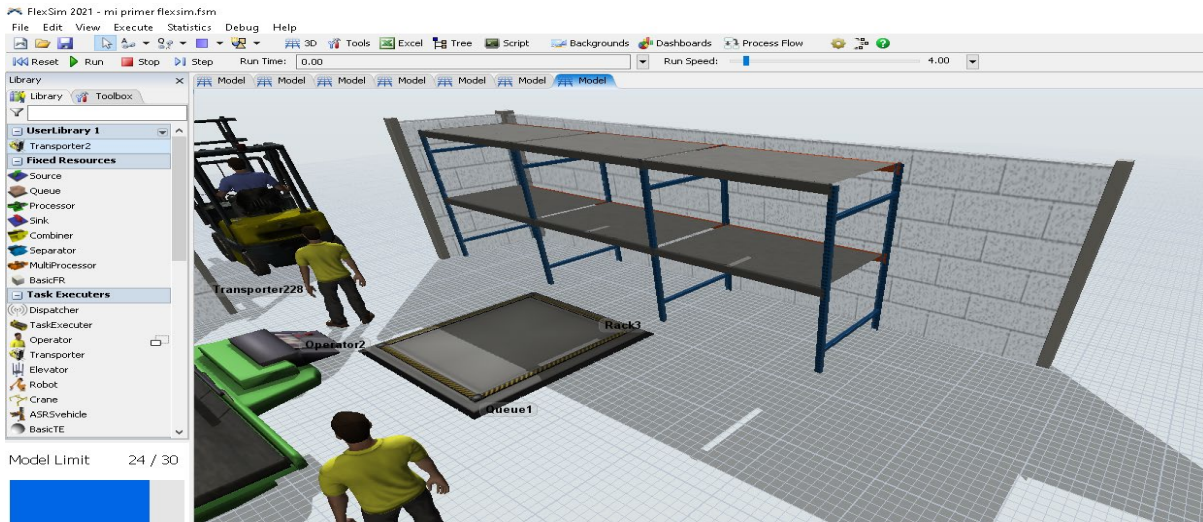
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 17. Simulación Racks en Flexsim



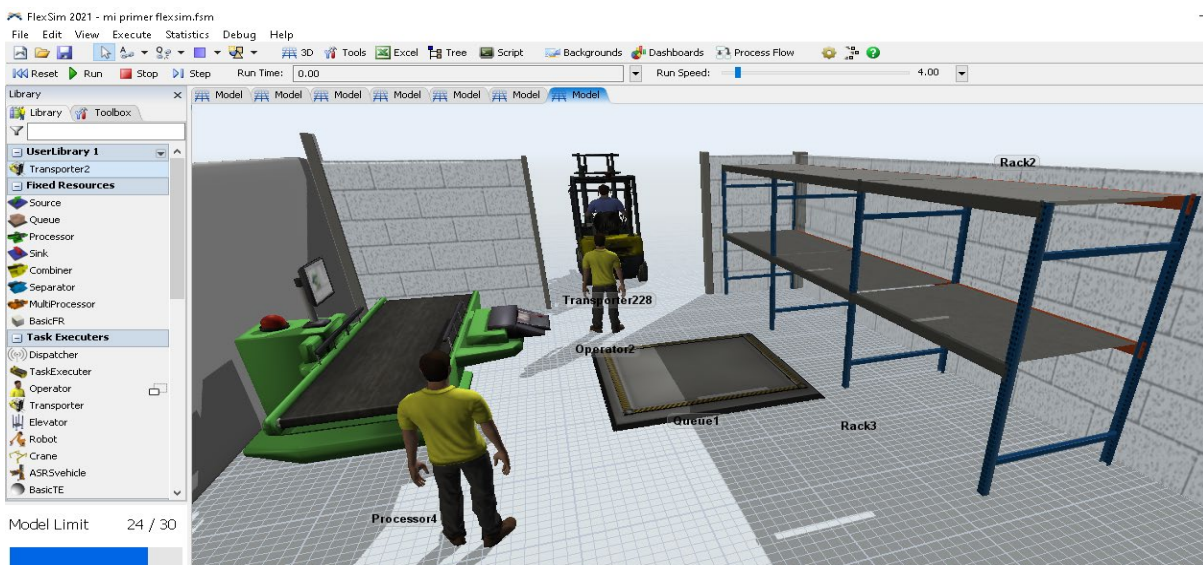
Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 18. Simulación Racks en Flexsim



Fuente: Elaboración propia.

Ilustración 19. Simulación Racks en Flexsim



Fuente: Elaboración propia.

13.6 Almacenamiento en exhibición

Adicional a las estanterías, se implementa un sistema de almacenamiento debajo del mueble exhibidor del punto de venta, con el objetivo de tener más cerca la mercancía que se encuentra en la etapa de rotación.

Ilustración 20. Prototipo estante con almacenamiento



Fuente: Imagen tomada de Mercado Libre Colombia.

En los muebles exhibidores y en los estantes, se encuentra un Código QR el cual al ser leído por un medio electrónico genera las diferentes subcategorías. Al momento de leerse el código QR se puede observar, todas las características del producto. Estas etiquetas permiten ser leídas por las radiofrecuencias (RF) del negocio, lo cual permitirá un mayor control y seguimiento de los productos dentro de las bodegas.

Ilustración 21. Nomenclatura categorías de Fruver



Fuente: Elaboración propia.

14. CONCLUSIONES

El desarrollo de la propuesta a partir del análisis de los procesos logísticos; permitió implementar planes puntuales para solucionar los problemas vistos en la empresa Olímpica S.A. sede Contador en tres grandes áreas que fueron: medición y control de los procesos, mejoramiento de los procesos en el área de almacenaje y por último inversión económica.

Tras el diagnóstico inicial se estudió la implementación de las estrategias 5S's para llevar a cabo políticas que mejores las condiciones de higiene y seguridad en los lugares de trabajo a través de las etapas de clasificación, capacitación, orden, disciplina, estandarización y limpieza para adquirir el compromiso de la dirección de la empresa y de los colaboradores en pro de mejorar el lugar de trabajo en todos los aspectos.

Con el fin de dar cumplimiento a la mejora en el área de almacenaje se debió reasignar el orden de la bodega y adquirir equipos como estantes industriales los cuales permiten un almacenaje correcto, canastillas de colores para poder identificar de una manera sencilla el tipo de mercancía, una balanza industrial para reducir el tiempo de registro en el sistema, una estibadora manual para que el desplazamiento de la mercancía se realice de manera sencilla y rápida y por último avisos de nomenclatura para tener un control minucioso de inventario y los productos cercanos a caducar.

Por último, el resultado del estudio de la implementación de toda la metodología nos da un valor económico de \$16'594.000 lo cual es una inversión a largo plazo, pero que le traerá beneficios monetarios a la empresa y simplificará los procesos gracias a los nuevos equipos.

15. DISCUSIÓN

Optimizar un proceso juega un papel muy importante porque en este caso como el estudio se basó en un inventario de alta rotación donde reducir el tiempo, las pérdidas de mercancía, los gastos innecesarios y obstáculos que no permiten llegar a una meta establecida se traducen en pérdida de dinero. la inversión económica para implementar esta solución es un total de \$16'594.000 lo cual se traduce en una cifra representativa para la empresa Olímpica S.A. sede Contador, pero les ayudaría mucho porque los equipos adquiridos facilitarían el proceso y su personal será capacitado y entrenado para realizar tareas establecidas cumpliendo con criterios de alta calidad. Esta es una inversión a largo plazo que le ayudará a la empresa a tener mejores resultados y mejor calidad en el lugar de trabajo.

16. RECOMENDACIONES

- Redistribuir la organización de la planta para que de esta manera sea más sencillo el proceso de descarga, almacenamiento y puesta en stock de la mercancía.
- Contratar a una persona más por la razón de que solo son dos personas encargadas de todo el proceso del Fruver, desde la descarga hasta la puesta de la mercancía en stock y muchas veces estas dos personas se ven muy limitadas con el tiempo diario de trabajo.
- Un enfoque de mejora continua como visión para generar oportunidades más competitivas tanto en el interior como en el exterior de la empresa.
- Es necesario establecer acuerdos con los proveedores para que la mercancía llegue perfectamente estibada bien sea en canastillas o cajas según lo requerido por el producto, para que de esta manera el descargue se haga de manera más sencilla.

17. REFERENCIAS

Abisambra, A. J. & L. A. Mantilla (2008). "Aplicación de la teoría de restricciones (TOC) a los procesos de producción de la planta de fundición de Imusa". Soluciones de Postgrado EIA, 121-133.

Amberini Gamberini, R.; Grassi, A.; Mora, C.; Rimini B. (2008). An innovative approach for optimizing warehouse capacity utilization. *International Journal of Logistics: Research and Applications*, Vol. 11, pp. 137-165

Bogotá, A. d. (2021). *Alcaldía de Bogotá*. Obtenido de Alcaldía de Bogotá:
<https://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/listados/tematica2.jsp?subtema=27896&cadena=a>

Beetrack.(2021) 6 problemas de distribución logística de productos. Recuperado de <https://www.beetrack.com/es/blog/logistica-de-distribucion/>

CEUPE. (2021). La importancia de la logística. Recuperado de <https://www.ceupe.com/blog/la-importancia-de-la-logistica/>

Colón- Osorio, M. A. (2020). Propuesta de mejora en la logística de almacenamiento dentro de las bodegas del súper almacén 1302 Olímpica S.A., Montería. Universidad de Córdoba, Colombia. Recuperado de <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/>

Clúster Logístico de Catalunya. (2017) Historia de la logística
<https://clusterlogistic.org/es/historia-de-la-logistica/>

Carro, R. y., & Carro, Roberto y González-Gómez, Daniel A. (2012). *Nulan*. Nulan:
<http://nulan.mdp.edu.ar/1613/>

Certificación, I. C. (31 de 05 de 2016). *Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación*. Obtenido de Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación
<https://www.mincit.gov.co/>

De la Rosa, J. C. (2017) Práctica profesional: Diseño e implementación de un plan integral de mejoramiento en los procesos dentro de la supertienda y droguería olímpica (216). Universidad del Magdalena, Colombia. Recuperado de <http://repositorio.unimagdalena.edu.co/jspui/handle/123456789/4167>

De la Rosa-Mercado A.F.; Dovale-Castaño P. (2008). Optimización de los Procesos de Almacenamiento: Diseño de un Sistema de Gestión y Control de Inventarios para la Empresa ECA Ltda. Universidad de Cartagena. Cartagena, Colombia

Durham et al. (2009). Consumer definitions of "locally grown" for fresh fruits and vegetables.

Escudero, A. (2021). *ACADEMIA*. Obtenido de ACADEMIA:
https://www.academia.edu/6886997/DIAGRAMA_DE_ANALISIS_DE_PROCESO

Experto, G. (2 de abril de 2001). ¿Qué es Seis Sigma? Metodología e implementación. Recuperado de <http://www.gestiopolis.com/que-es-seis-sigma-metodologia-eimplementacion/>

Fichtinger, J.; Ries, J.M.; Grosse, E.H.; Baker, P. (2015) Assessing the environmental impact of integrated inventory and warehouse management. *International Journal of Production Economics*, Vol. 170, pp 717- 729

Fernández, A. C. (2018). *Gestión de inventarios. COML0210*.

Gomez, J.(2013).Gestión logística y comercial.

Ilbery, B., & Maye, D. (2006). Retailing local food in the Scottish–English borders: A supply chain perspective. *Geoforum*, 37(3), 352–367.

Jules Pretty, & Zareen Pervez Bharucha. (2014). Sustainable intensification in agricultural systems. *Annals of Botany*, 114(8), 1571–1596.

ARADA JUÁREZ, M. (2015). *optimizar el funcionamiento de la cadena logística*.

Krick, E. V. (1977). *Ingeniería de métodos*. Limusa.

Li, G. (2021). Development of cold chain logistics transportation system based on 5G network and Internet of things system. *Microprocessors and Microsystems*, 80.
<https://doi.org/10.1016/j.micpro.2020.103565>

Mathlouthi, W.; Saoud, N.B.; Sboui, S. (2015). Agent-based modeling and simulation of pooled warehouse intelligent management: 47th Summer Computer Simulation Conference. Vol. 47. pp. 335-342.

- Mora, L. (2010). Indicadores de la gestión logística. Bogotá: Ecoe.
- Osorio et al. (2012). Estudio de supply chain management y logística en la empresa almacenes olímpica
- Palacios Acero, L. C. (2009). Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos. Ecoe Ediciones.
- Pinheiro, O., Breval, S., Rodríguez, C., & Follmann, N. (2017). Una Nueva Definición de la Logística Interna y Forma de Evaluar la Misma. *Ingeniare*, 264-276.
- Ringsberg, H. (2014). Perspectives on Food Traceability: A Systematic Literature Review. *Supply Chain Management*, 19(5/6), 1–35.
- Romero, J. (2017) Guía de Laboratorio: Ingeniería de métodos. Universidad Continental, Perú. Recuperado de <https://repositorio.continental.edu.pe/>
- Romero Bermúdez, Erika, & Díaz Camacho, Jacqueline. (2010). El uso del diagrama causa efecto en el análisis de casos. *Revista Latinoamericana de Estudios*.
- SALUD, S. D. (2012). *SECRETARIA DISTRITAL DE SALUD*. Obtenido de SECRETARIA DISTRITAL DE SALUD
<http://www.saludcapital.gov.co/DSP/Documentos%20Salud%20Pblica/Resolucion378.pdf>
- Servicios de capacitación, certificación de aptitud y salud ocupacional. (2021). Normatividad <https://www.manipulaciondealimentoscolombia.com/normatividad>
- Schulze, L. (2018) Análisis para la optimización del sistema de almacenaje para artículos de alta rotación. Universidad Leibniz de Hanóver. Recuperado de https://www.interroll.com/fileadmin/user_upload/PDF/IR1201rz_ES.pdf
- SURA. (2021). Seguridad en bodegas de almacenamiento. Recuperado de <https://www.arlsura.com/index.php/component/content/article/74-centro-de-documentacion-anterior/seguridad-industrial/437--sp-25897>
- Taylor, D. H. (2005). Value chain analysis: an approach to supply chain improvement in agri-food chains. *International Journal of Physical Distribution & Logistics Management*, 35(10), 744–761.

Torres, J.J. (2018) Propuesta de mejora del sistema de almacenamiento y distribución interna (Lay-out) de las bodegas de una empresa dedicada a la venta al por mayor de productos plásticos. Universidad Politécnica Salesiana del Ecuador. Recuerdo de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/15974/1/UPS-GT002240.pdf>

Track, G.; Pochet, Y. (2010). An-integrated model for warehouse and inventory planning, 204, *European Journal of Operational Research*, pp. 35-50

Yahmadi, R., Brik, K., & ben Ammar, F. (2021). Fuzzy risk priority number assessment for solar gel battery manufacturing defects. *Engineering Failure Analysis*, 124. <https://doi.org/10.1016/j.engfailanal.2021.105327>

Zapata, C y Villegas, S.(2006). Reglas de consistencia entre modelos de requisitos de un método, Medellín-Colombia, Universidad EAFIT, 2006, pp. 40-59. Disponible en <redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/215/21514104.pdf>

Cubeiro, J.C. (2008). *Para ser Innovador hay que ser Disciplinado*. Disponible en: <http://www.neuronilla.com/pags/Noticias/Noticia.asp?id=315>