

**Optimización de las operaciones de los almacenes de producto terminado
de la Fábrica de Licores y Alcoholes de Antioquia (FLA)**

Informe de Práctica Académica
Modalidad Práctica Empresarial



UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA
1803
FACULTAD DE INGENIERÍA

Presentado por:
Maria Alejandra Cardona Gil

Asesor interno:
Laura Milena Cárdenas Ardila

Asesor externo:
Giovanny Andrés López Jaramillo

Universidad de Antioquia
Facultad de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial
Medellín
2018

Tabla de contenido

1. Resumen	4
2. Introducción.....	5
3. Objetivos.....	6
3.1. Objetivo general	6
3.2. Objetivos específicos.....	6
4. Marco Teórico	7
4.1. Ciclo PHVA	7
4.2. Mapa de procesos	8
4.3. Operador logístico	8
4.4. Optimización.....	9
4.5. Técnicas de optimización.....	9
4.6. Caracterización de un proceso	9
4.7. Fábrica de Licores y Alcoholes de Antioquia (FLA)	9
4.8. SUPPLA S.A.....	13
5. Metodología	15
5.1. Caracterización de las operaciones de SUPPLA.....	15
5.2. Problema identificado en las operaciones de SUPPLA.....	15
5.3. Solución elegida para el problema identificado en las operaciones de SUPPLA	17
6. Resultados y análisis	18
6.1. Caracterización de las operaciones de SUPPLA.....	18
6.2. Problema identificado en las operaciones de SUPPLA.....	18
6.3. Solución elegida para el problema identificado en las operaciones de SUPPLA.....	21
7. Conclusiones.....	24
8. Referencias bibliográficas.....	25
9. Anexos.....	27

Lista de figuras

Figura 1. Ampliación de la sección P	10
Figura 2. Ampliación de la sección H	11
Figura 3. Ampliación de la sección V	11
Figura 4. Ampliación de la sección A.....	11
Figura 5. Mapa de procesos FLA	12
Figura 6. Organigrama de la FLA	13
Figura 7. Mapa de bodegas SUPPLA	14
Figura 8. Flujograma de la caracterización de las operaciones de SUPPLA.....	15
Figura 9. Flujograma de recolección de la información	16
Figura 10. Flujograma de solución elegida para el problema identificado	17
Figura 11. Almacenamiento de estibas bodega In House (1)	20
Figura 12. Almacenamiento de estibas bodega In House (2)	20
Figura 13. Almacenamiento de estibas bodega In House (3)	20
Figura 14. Almacenamiento de estibas bodega In House (4)	20
Figura 15. Almacenamiento de estibas bodega In House (5)	21
Figura 16. Estantería cantilever	23

Lista de anexos

Anexo 1. Caracterización de los procesos FLA	27
Anexo 2. Caracterización del recibo de producto terminado	28

Anexo 3. Caracterización del almacenamiento de producto terminado..... 29
Anexo 4. Caracterización del despacho de producto terminado 30
Anexo 5. Árbol de problemas 31



1. Resumen

El presente trabajo se desarrolló en la Fábrica de Licores y Alcoholes de Antioquia, la cual es una empresa 100% pública adscrita a la secretaría de hacienda de la Gobernación de Antioquia, más específicamente en el área de logística de la empresa, donde se buscaba encontrar una solución óptima al problema identificado en el almacén de producto terminado manejado por un operador logístico.

Dentro de este almacén se pudo identificar tres operaciones básicas que desarrolla el operador logístico, recibir, almacenar y despachar el producto terminado que le entrega el área de producción al operador logístico por medio de unas bandas transportadoras.

El principal problema que se identificó fue el desperdicio de espacio vertical a la hora de almacenar las estibas con producto terminado, que debido a unas indicaciones y normas dictadas por el área de calidad, estas no deben ser arrumadas a más de dos niveles de manera vertical; otra cosa que incrementa este problema es los dos tipos de estibas en los que se almacena el producto, como son de diferentes tamaños entonces el espacio horizontal no se aprovecha de la mejor manera debido a la diferencia de tamaños.

La solución que se propone es la utilización de estanterías tipo cantilever que permitirían que se cumplan con las condiciones impuestas por las diferentes partes y se pueda utilizar de manera más adecuada el espacio disponible en el almacén.

2. Introducción

Más de 99 años de experiencia elaborando los mejores licores en Colombia, convierten a la Fábrica de Licores de Antioquia en la número uno del país con gran proyección internacional. La FLA, como es reconocida localmente, es una entidad 100% pública, adscrita a la Gobernación de Antioquia y aporta grandes recursos para la salud, la educación y la cultura de los colombianos. Tecnología, innovación, calidad y talento humano son las claves que convierten a la Fábrica de Licores de Antioquia en una entidad de clase mundial, orgullo de todos los colombianos.

El presente documento presenta una propuesta de optimización al almacén de producto terminado de la FLA, el cual es administrado por un operador logístico; este se encarga de recibir, almacenar y despachar todo el producto terminado que es producido por la fábrica. Esta propuesta de optimización se obtuvo a través del trabajo realizado en conjunto con el operador logístico, tanto del área administrativa como del área operativa, la dirección logística de la FLA y la asesoría de la profesora de la Universidad de Antioquia Laura Cárdenas, además de la investigación y desarrollo de técnicas propias de la ingeniería industrial como la toma de tiempos, estandarización y caracterización de procesos, entre otros, que permitieron el correcto desarrollo del presente trabajo. A continuación se presenta la solución a un problema de espacio que se tiene en la bodega de producto terminado, brindando de esta manera un mejor provecho al espacio vertical desperdiciado actualmente por las partes involucradas.

El documento consta de los objetivos, tanto general como específicos, un marco teórico donde se describen los conceptos básicos que se deben tener claros para comprender el problema y la solución presentada, la metodología del desarrollo del trabajo, la solución a cada uno de los objetivos específicos y las conclusiones generales del trabajo.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Desarrollar una propuesta de mejoramiento para la optimización de las operaciones de los almacenes de producto terminado de la Fábrica de Licores y Alcoholes de Antioquia.

3.2. Objetivos específicos

- Caracterizar las operaciones del operador logístico SUPPLA dentro de los almacenes de producto terminado de la FLA.
- Identificar los problemas en las operaciones en los almacenes de producto terminado.
- Revisar y analizar en la literatura posibles soluciones a los problemas identificados en las operaciones de los almacenes de producto terminado.



4. Marco Teórico

4.1. Ciclo PHVA

El ciclo PHVA o ciclo de Deming fue dado a conocer por Edwards Deming en la década del 50, basado en los conceptos del estadounidense Walter Shewhart. PHVA significa: Planificar, Hacer, Verificar y Actuar. En inglés se conoce como PDCA: Plan, Do Check, Act.

Este ciclo constituye una de las principales herramientas de mejoramiento continuo en las organizaciones, utilizada ampliamente por los sistemas de gestión de la calidad (SGC) con el propósito de permitirle a las empresas una mejora integral de la competitividad, de los productos ofrecidos, mejorado permanentemente la calidad, también le facilita tener una mayor participación en el mercado, una optimización en los costos y por supuesto una mejor rentabilidad (Sanchez Moreno, 2017).

Por su dinamismo puede ser utilizado en todos los procesos de la organización y por su simple aplicación, que si se hace de una forma adecuada, aporta en la realización de actividades de forma organizada y eficaz.

A través de uno de los pasos del ciclo PHVA las empresas pueden:

Planificar: En esta etapa se definen los objetivos y cómo lograrlos, esto de acuerdo a políticas organizacionales y necesidades de los clientes.

Hay que recordar que esta etapa es muy importante y es la que permite el desarrollo de las otras, lo que indica que si no planeamos bien los resultados en las otras 3 etapas no serán confiables.

Hacer: Es ejecutar lo planeado, en esta etapa es recomendable hacer pruebas pilotos antes de implantar los procesos definidos. En su desarrollo se puede evidenciar los problemas que se tienen en la implementación, se identifican las oportunidades de mejora y su implementación.

Verificar: En esta etapa comprobamos que se hayan ejecutado los objetivos previstos mediante el seguimiento y medición de los procesos, confirmando que estos estén acorde con las políticas y a toda la planeación inicial.

Actuar: Mediante este paso se realizan las acciones para el mejoramiento del desempeño de los procesos, se corrigen las desviaciones, se estandarizan los cambios, se realiza la formación y capacitación requerida y se define como monitorearlo (Sanchez Moreno, 2017).

4.2. Mapa de procesos

El mapa de procesos de una empresa se define gráficamente, en lo que se conoce como diagramas de valor, combinando la perspectiva global de la compañía con las perspectivas locales del departamento respectivo en el que se inscribe cada proceso. Su desarrollo, por lo tanto, debe tratar de consensuar la posición local y el desempeño concreto de dichos procesos con los propósitos estratégicos corporativos, por lo que resulta imprescindible identificarlos y jerarquizarlos en función de su definición específica (Retos en Supply Chain, 2017).

A grandes rasgos, podemos identificar 3 tipos de procesos en cualquier compañía u organización.

Procesos estratégicos: Su definición corresponde a los cargos de dirección y gerencia, y atiende principalmente a procesos de gran calado estratégico que condicionan la definición y la consideración de los demás procesos y actividades con vistas a ofrecer un soporte para la toma de decisiones acertadas, fortalecer la operativa del negocio y contribuir a mejorar la perspectiva del cliente.

Procesos clave: aportan valor a la relación de la compañía o la organización con sus clientes y usuarios, persiguiendo como fin principal la satisfacción de sus necesidades. En este tipo de procesos hallamos, por ejemplo, los implicados en el diseño, la planificación y la supervisión de la estrategia comercial, de las cadenas de suministros y de los proyectos logísticos, entre otros. El desarrollo y la definición del mapa de procesos para esta tipología debe realizarse de un modo especialmente meticuloso, identificando cada proceso en el punto final de su recorrido (la prestación del servicio o producto al cliente), y trazando en sentido inverso una línea que nos lleve hasta su punto de inicio indicando tareas, actividades y subprocesos que directa o indirectamente dependan de él.

Procesos complementarios: también llamados procesos de apoyo, complementan a los procesos definidos anteriormente. Pese a ser procesos menores desde un punto de vista estratégico y corporativo, coinciden enormemente el desempeño de procesos superiores y determinan en muchos casos el éxito o el fracaso de los mismos. Las actividades y los procesos relacionados con el abastecimiento de materias primas, con las herramientas, las aplicaciones y los equipos informáticos o con la formación del personal son algunos ejemplos que encajan en esta consideración (Retos en Supply Chain, 2017).

4.3. Operador logístico

Según la Asociación Empresarial de Operadores Logísticos de España (Anadif) y la Consultora Deloitte un operador logístico es aquella empresa que – por encargo de su cliente – diseña los procesos de una o varias frases de su cadena de suministro (aprovisionamiento, transporte, almacenaje y distribución e incluso ciertas

actividades del proceso productivo) y organiza, gestiona y controla dichas operaciones utilizando para ello infraestructuras físicas, tecnología y sistemas de información propios o ajenos, independientemente de que preste o no los servicios con medios propios o subcontratados. En este sentido el operador logístico responde directamente ante su cliente por los bienes y adicionales acordados en relación con éstos y es su interlocutor directo (Zona Logística, 2016).

4.4. Optimización

Según Juan Antonio Guerra optimizar es la acción de buscar la mejor forma de hacer algo, esto quiere decir que es buscar mejores resultados, mayor eficiencia o mejor eficacia en el desempeño de algún trabajo u objetivo a lograr, en este caso del recurso de una empresa, llamándose optimización de recursos (Guerra Sánchez, 2015).

4.5. Técnicas de optimización

Las técnicas de optimización son herramientas matemáticas que tienen como objetivo la maximización de beneficios, digamos de la eficiencia de un proceso o la minimización de esfuerzos o pérdidas, digamos de las pérdidas de un material para elaborar un producto. Dado que la medida de un esfuerzo requerido, medida de pérdidas o medida de beneficios puede expresarse como una función (función objetivo) de varias variables, el proceso de optimización se puede definir como el proceso de búsqueda de aquellas variables que minimizan o maximizan el valor de la función (Fonseca Almerida, 2016).

4.6. Caracterización de un proceso

Es un documento entendido como la hoja de vida del proceso, el cual describe de manera específica el objetivo y alcance del proceso, así como los elementos de entrada (suministrados por unos proveedores), actividades de transformación de acuerdo al ciclo PHVA y los productos/salidas hacia los clientes o usuarios (Moreno, Navarrete, & Matínez, 2015).

4.7. Fábrica de Licores y Alcoholes de Antioquia (FLA)

Misión: Generamos ingresos al Departamento de Antioquia, liderando el mercado a través de la producción y comercialización de licores bajo criterios de responsabilidad social.

Visión: Consolidarnos como empresa líder de bebidas alcohólicas en Colombia e incrementar la presencia y posicionamiento de nuestras marcas a nivel internacional.

Valores

- *Lealtad:* Respeto a los compromisos establecidos.

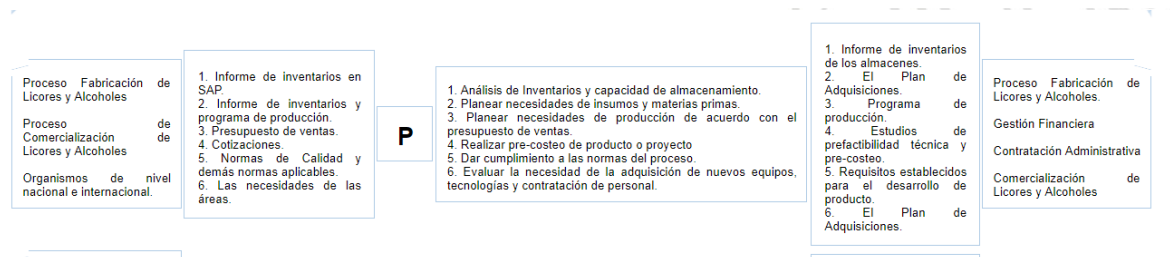
- **Coherencia:** Es la constancia y unidad lógica entre lo que se piensa, se dice y se hace.
- **Disciplina:** El hacer como debe ser.

Las funciones de la FLA son producir, comercializar y vender licores, alcoholes y productos afines, administrando adecuadamente los canales de distribución y mercadeo, a nivel local, nacional e internacional, actuando bajo la potestad de monopolio rentfístico de licores, que le da la Constitución y la Ley.

La FLA tiene muy claro cuáles son los procesos que debe desarrollar para satisfacer las necesidades que le presenta el mercado y así lograr llevar a cabo su misión y visión, la caracterización de los procesos es posible verla en detalle en el [Anexo 1. Caracterización de los procesos FLA.](#)

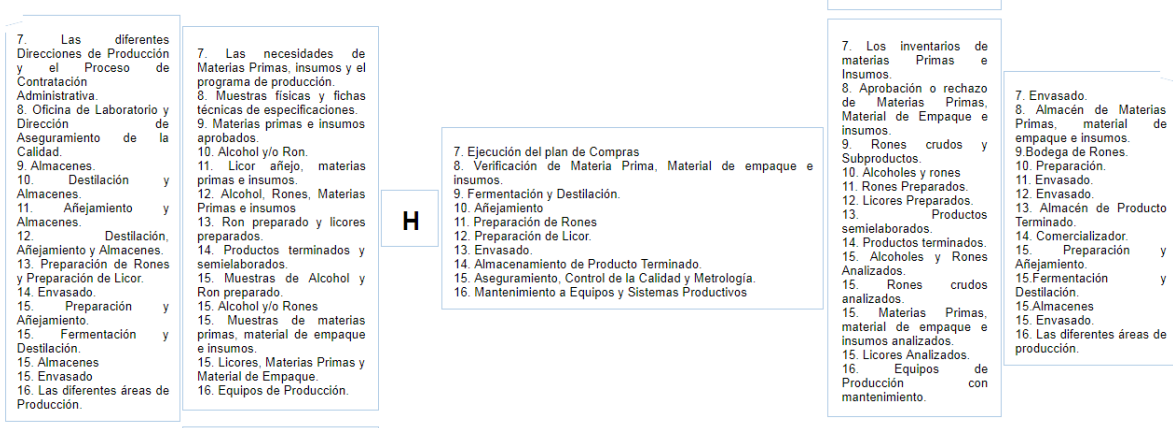
La FLA tiene como objetivo principal dentro de la caracterización de los procesos, satisfacer las necesidades de ventas mediante la producción de licores y alcoholes, pero para lograr esto es necesario que se determinen los requisitos, actividades relacionadas con el diseño de producto o proceso, compra de materias primas, su transformación en producto terminado y su posterior almacenamiento, para lograr esto se desarrolla el ciclo PHVA para de esta manera tener mayor claridad de lo que se debe hacer en cada una de las fases mencionadas y así alcanzar el objetivo. A continuación se amplía cada una de las secciones de la caracterización.

Figura 1. Ampliación de la sección P
Fuente: (Gobernación de Antioquia, 2018)



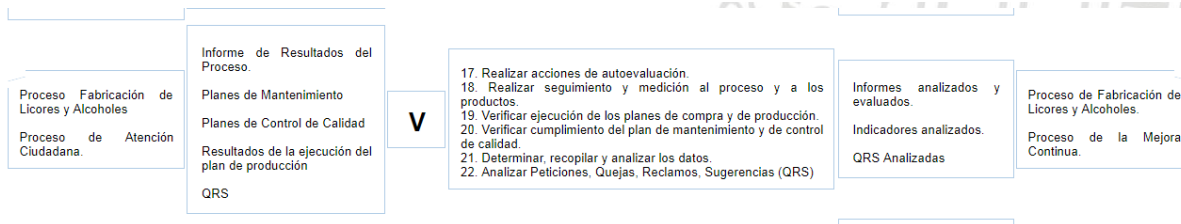
En esta etapa de la caracterización toma las decisiones de la cantidad de producto que se planea fabricar teniendo en cuenta las proyecciones de demanda y venta, los costos asociados a la producción, cantidad de materia prima con que se cuenta en las bodegas y que debe ser adquirida y evalúa la necesidad de adquirir nuevos equipos, tecnologías y contratación de personal.

Figura 2. Ampliación de la sección H
Fuente: (Gobernación de Antioquia, 2018)



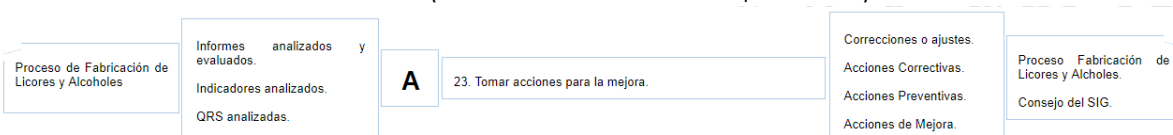
En esta sección se ejecuta la compra de materias primas, se fermenta y destila el licor para después ser añejado o envasado, según sea el caso, y posteriormente se hace el almacenamiento del producto terminado, de manera transversal se le hace un control de calidad a todo el proceso y mantenimientos correctivos y preventivos a los equipos.

Figura 3. Ampliación de la sección V
Fuente: (Gobernación de Antioquia, 2018)



En esta parte del ciclo se hace la verificación de cada uno de los procesos y actividades llevadas a cabo en el numeral anterior, además se procede a recopilar información que sirve de apoyo para tener una mejor claridad del estado del proceso.

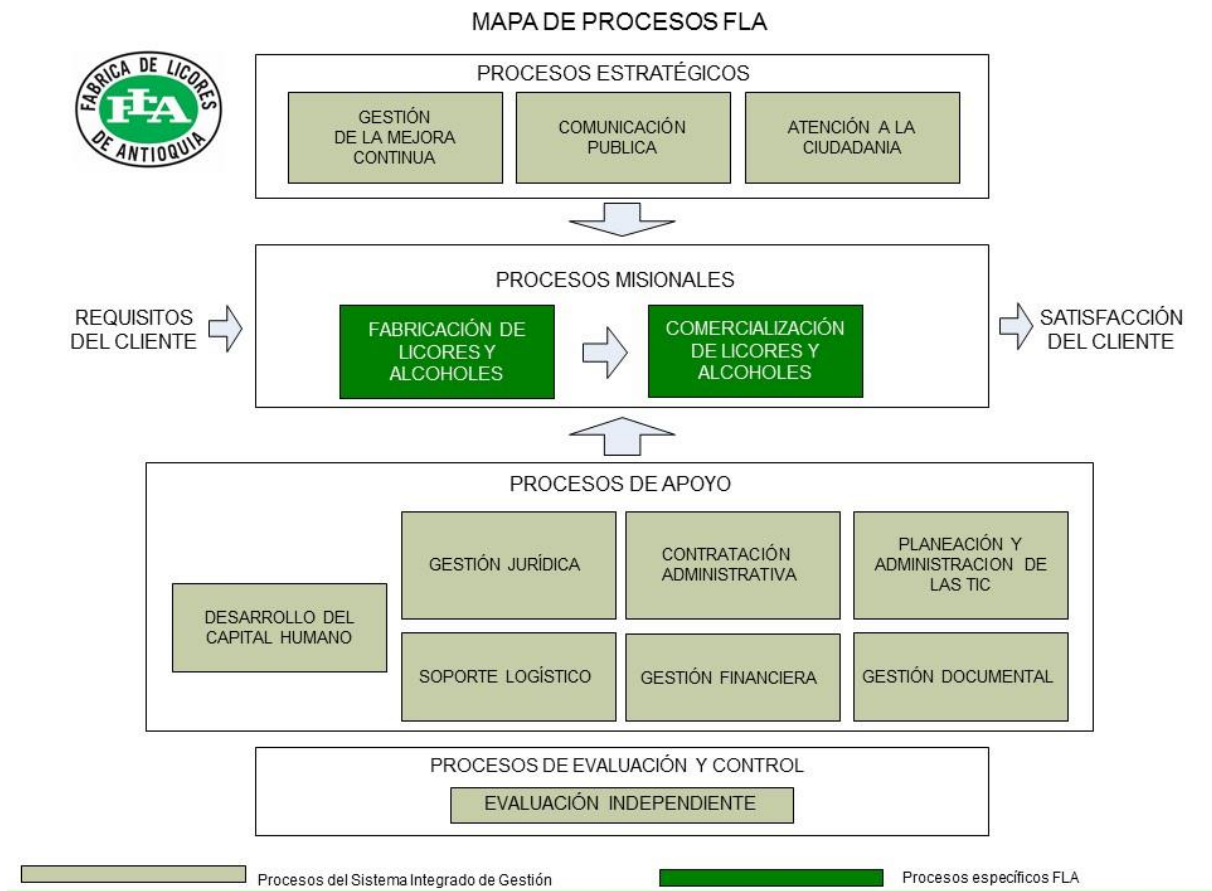
Figura 4. Ampliación de la sección A
Fuente: (Gobernación de Antioquia, 2018)



En esta etapa finalmente se toman las acciones correctivas que se identificaron en la etapa de verificar.

El mapa de procesos de la Fábrica de Licores de Antioquia está formado como se puede visualizar en la *Figura 5*.

Figura 5. Mapa de procesos FLA
Fuente: (Gobernación de Antioquia, 2015)



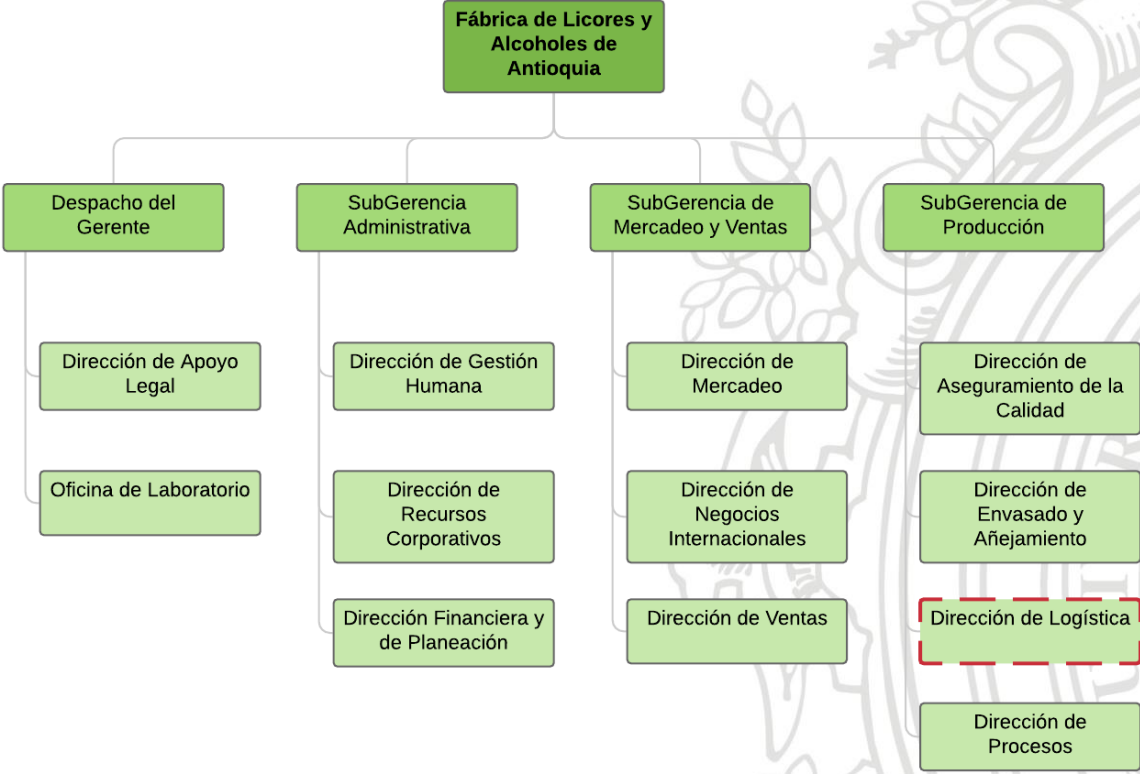
Los procesos misionales de la FLA son la fabricación y comercialización de licores, pero para cumplir con esto necesita tener el respaldo de los procesos estratégicos que son básicamente procesos del sistema integrado de gestión los cuales tienen que ver con el contacto con el público de impacto y la búsqueda de la mejora continua; y también tiene el apoyo de procesos como el desarrollo del capital humano, la gestión jurídica, gestión financiera, gestión documental y soporte logístico en todos sus procesos.

La estructura organizacional de la FLA es de tipo general dado que contiene información representativa de la organización hasta el nivel directivo general, que es lo común en entidades del sector público, en este se puede apreciar 3 subgerencias y de cada una se desprende las direcciones respectivas a su cargo. Este proyecto se desarrolló en la Dirección Logística bajo la gerencia de la Subgerencia de Producción.

Las funciones con las que debe cumplir la dirección de logística son entre otras coordinar la cadena de abastecimiento que va desde el análisis de la necesidad, búsqueda de la oferta más adecuada, operación de compra, programación, recepción, almacenamiento y salida de materias primas y empaques; servir de

enlace entre ventas y envasado; acompañar la programación de la producción y recepción, manejo y disposición del producto terminado; y es en esta última parte donde se focalizo el proyecto, sin embargo, la recepción, manejo y disposición del producto terminado no lo hace directamente FLA sino que lo gestiona un operador logístico llamado SUPPLA, pero siempre acompañado de la Dirección Logística.

Figura 6. Organigrama de la FLA
 Fuente: Elaboración propia con base a (Gobernación de Antioquia)

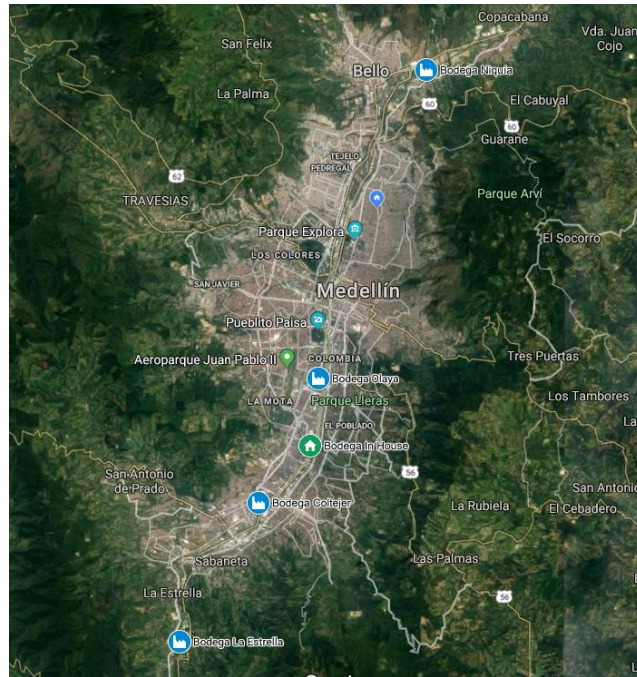


4.8. SUPPLA S.A.

SUPPLA S.A. es el proveedor de servicios logísticos número uno en Colombia, ofreciendo soluciones hechas a la medida. De igual forma, dentro de la cadena de valor de gestión documental cuenta con una unidad especializada en brindar servicios orientados a garantizar la administración, conservación y protección de la información (SUPPLA Logística Inteligente).

El operador logístico SUPPLA está encargado de la recepción, almacenamiento y despacho del producto terminado de la FLA, para cumplir con estas funciones cuenta con 5 bodegas disponibles una In House, es decir dentro de las instalaciones de la fábrica, otra en Olaya, Niquía, La Estrella y recientemente agregaron una nueva bodega en Coltejer, las ubicaciones se pueden apreciar en la Figura 7.

Figura 7. Mapa de bodegas SUPPLA
Fuente: Elaboración propia



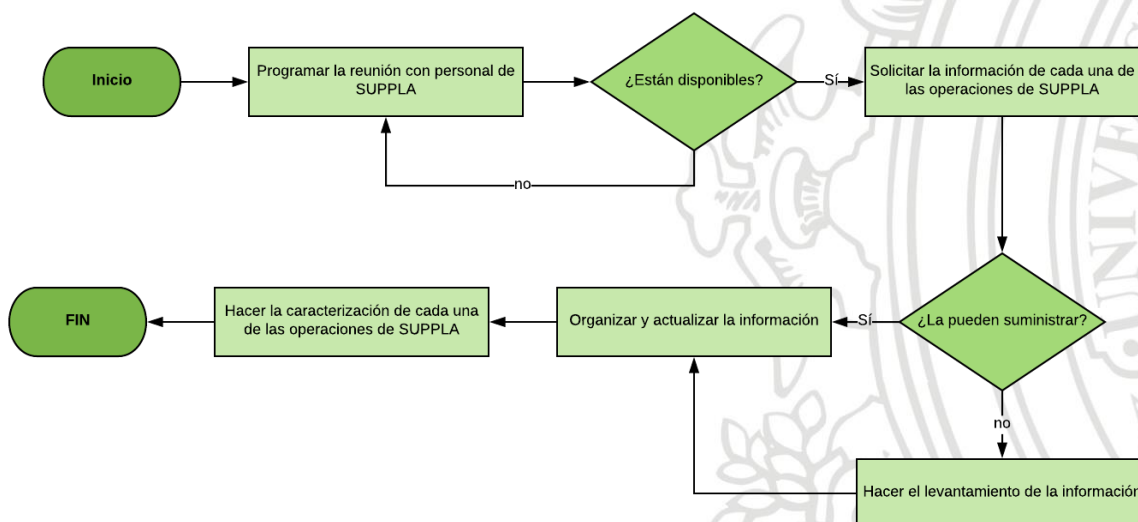
5. Metodología

A continuación se presenta la metodología que se desarrolló para llegar a los resultados que se presentan en la siguiente sección, se llevó a cabo el cumplimiento de cada uno de los ítems mencionados para de esta manera obtener los mejores resultados posibles.

5.1. Caracterización de las operaciones de SUPPLA

Para la caracterización de las operaciones de SUPPLA se solicitó una reunión con el personal directivo de la operación, la cual fue aprobada y de la cual se obtuvo la información requerida para realizar las respectivas caracterizaciones, pero para llegar a ese resultado fue necesario realizar trabajo de campo, es decir, observar el procedimiento de cada una de ellas (recibo, almacenamiento y despacho de producto terminado) y tomar información para finalmente llegar al resultado presentado.

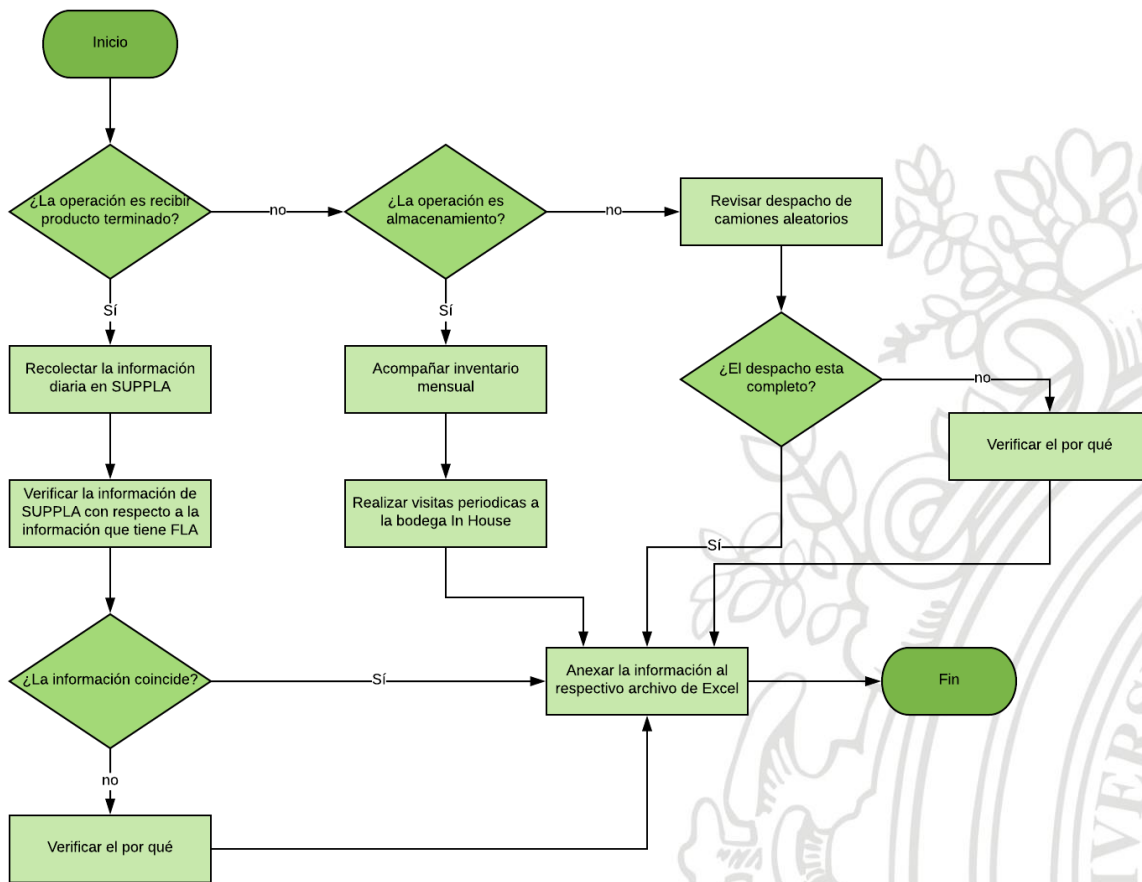
Figura 8. Flujograma de la caracterización de las operaciones de SUPPLA
Fuente: Elaboración propia



5.2. Problema identificado en las operaciones de SUPPLA

Para la identificación de los problemas en las operaciones de SUPPLA se recolectó información de cada una de estas tal y como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 9. Flujograma de recolección de la información
Fuente: Elaboración propia



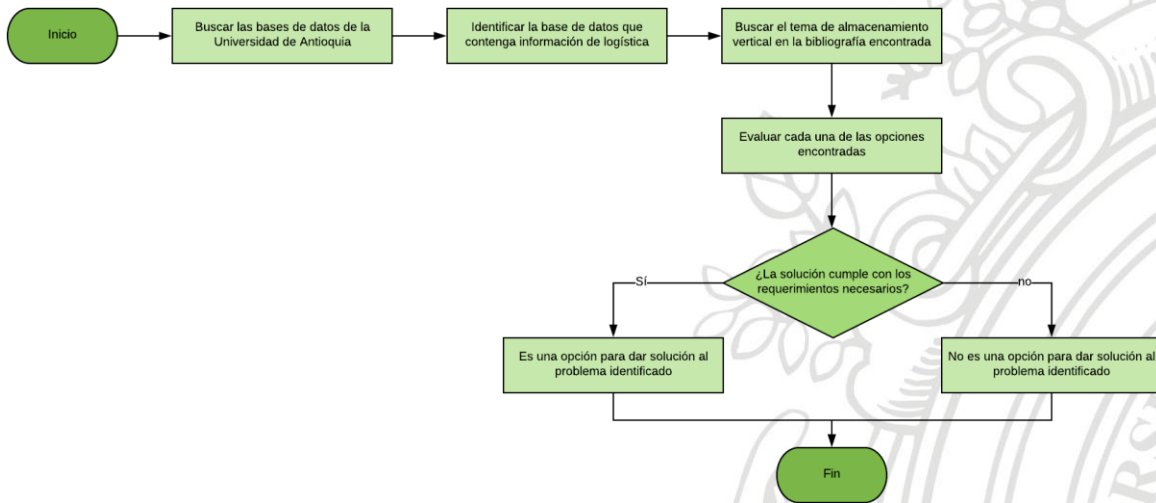
Para el recibo del producto terminado se recolecto diariamente la cantidad que era recibida por SUPPLA de cada referencia y mercado y luego se verificaba si la cantidad que decían recibir coincidía con la cantidad que FLA decía entregar; para el almacenamiento se acompañó mensualmente el inventario físico en diferentes bodegas y en la bodega In House se realizaban recorridos frecuentes para verificar su estado y que estuviesen cumpliendo con las indicaciones dadas por la FLA; para el despacho del producto terminado se acompañó aleatoriamente la actividad para algunos comercializadores, donde se verificaba si la cantidad que se pedía era despachada en su totalidad y el tiempo que les tomaba hacer el despacho; cada uno de estos datos recolectados era almacenado en una hoja de Excel creada para cada operación.

Luego esta se organizó y se analizó de tal forma que fue posible evidenciar el mayor problema con el que contaban todas en común, pero para conocer cuáles eran las verdaderas causas de este y los efectos del mismo se procedió a desarrollar un árbol de problema que ayudara a la identificación gráfica de estas causas y efectos.

5.3. Solución elegida para el problema identificado en las operaciones de SUPPLA

Para identificar la mejor solución al problema encontrado se procedió a realizar una búsqueda de todas las posibles soluciones factibles tal y como se muestra en la siguiente imagen.

Figura 10. Flujograma de solución elegida para el problema identificado
Fuente: Elaboración propia



Cuando se ingresa a las bases de datos de la Universidad de Antioquia es posible evidenciar que se tiene acceso a un número significativo de bases de datos destacadas, pero para el objetivo de este trabajo se buscaron bases de datos que tuviesen información de ingeniería, más específicamente de la logística, dentro de la bibliografía y artículos de investigación encontrados se buscó el tema de almacenamiento de forma vertical, dado que se pretendía encontrar la solución al problema identificado anteriormente, pero dentro de esta información existían muchas opciones de almacenamiento vertical entonces se procedió a evaluar cada una de las opciones encontradas para verificar cual se ajustaba mejor a los requerimientos y especificaciones con que cuenta la bodega de producto terminado.

6. Resultados y análisis

A continuación se presentan los resultados y el análisis respectivo de cada uno de los objetivos específicos planteados los cuales son la caracterización de las operaciones de SUPPLA, la identificación de problemas dentro de estas operaciones y la sugerencia de soluciones a estos problemas basados en la literatura.

6.1. Caracterización de las operaciones de SUPPLA

Las operaciones que realiza SUPPLA para FLA son el recibo, almacenamiento y despacho del producto terminado, para estas operaciones era necesario conocer las entradas y salidas de cada una, sus proveedores y clientes y todo el proceso PHVA que necesita ser desarrollado para obtener buenos resultados. A continuación se relaciona el resultado de la caracterización de cada operación:

➤ Caracterización de la recepción del producto terminado

Aplica durante la recepción e inspección del producto terminado hasta el ingreso de cada estiba al sistema de SUPPLA, su objetivo es garantizar el control, inspección y custodia del producto terminado en la bodega de recepción de producto terminado (BRPT) para proceder a ser almacenado ver [Anexo 2. Caracterización del recibo de producto terminado.](#)

➤ Caracterización del almacenamiento del producto terminado

Aplica para todo el almacenamiento de productos pertenecientes a la FLA en los almacenes administrados por SUPPLA, hasta el ingreso de la ubicación de cada producto al sistema de inventarios, tiene como objetivo establecer la metodología para almacenar el producto terminado en cada uno de los almacenes con producto FLA ver [Anexo 3. Caracterización del almacenamiento de producto terminado.](#)

➤ Caracterización del despacho de producto terminado

Aplica desde el alistamiento del producto terminado para ser despachado hasta su despacho en el muelle de cargue, tiene como objetivo establecer la metodología para el despacho de producto terminado que sea factura por la FLA y entregado al comercializador en el muelle de cargue ver [Anexo 4. Caracterización del despacho de producto terminado.](#)

6.2. Problema identificado en las operaciones de SUPPLA

Como se mencionó anteriormente, SUPPLA cuenta con 5 bodegas para desarrollar y desplegar todas las operaciones necesarias para cumplir con los requerimientos generados por FLA, pero sólo la bodega In House, es decir la bodega que se encuentra dentro de las instalaciones de la FLA, tiene influencia directa de la FLA, en otras palabras, las otras cuatro bodegas, Niquía, Olaya, La Estrella y Coltejer, SUPPLA decide de qué manera se va a almacenar en cada una de ellas, si en arrume negro a dos niveles o en estanterías, qué ubicaciones son para cada tipo de

producto y mercado, y qué ubicación es para poner el producto cuando se alista para un despacho; mientras que en la bodega In House la FLA tiene como regla que el almacenamiento debe ser en arrume negro a dos niveles y le dice a SUPPLA que mercados deben tener en esa bodega para realizar los despachos; es por esta razón que se decide identificar los problemas presentes en las operaciones de SUPPLA dentro de esta bodega debido a la forma en que se pide utilizar el espacio horizontal y vertical de la bodega.

A continuación se presenta un árbol de problema donde se identifica que el principal problema es la utilización del espacio vertical de la bodega para almacenar el producto final dentro la bodega In House ver [Anexo 5. Árbol de problemas.](#)

El principal problema identificado es la utilización del espacio vertical dentro de la bodega que se mencionó, pero este problema se presenta debido a dos grandes causas, la primera de ella es una posible mala programación de la producción ya que las cantidades que planea entregar FLA no coinciden en un 99% de las ocasiones con las cantidades recibidas por SUPPLA y esto a su vez se puede presentar debido a que posiblemente no estén teniendo en cuenta el inventario disponible para la venta por cada tipo de producto y mercado y/o por un mal pronóstico de ventas.

La segunda causa identificada son las políticas de almacenamiento impuestas por parte de la FLA, estas fallas se dan por tres razones, la primera son que por razones de seguridad de la integridad y calidad del producto final se debe estibar en toda la bodega en arrume negro a no más de dos niveles; la segunda son los espacios que ocupan los diferentes tamaños de estibas que se manejan en la FLA, los cuales son estiba tipo FLA que mide 1.45 metros por 1.30 metros, y la estiba tipo estándar que mide 1.00 metros por 1.20 metros, esta diferencia en los tamaños de estibas y la obligación que existe de estibar ciertos mercados en determinado tipo de estiba impiden que se aprovecha bien el espacio con el que se cuenta; la tercera es la necesidad de tener ciertos mercados dentro de la bodega In House para poder realizar los despachos desde esta bodega y no desde otra que cuenta con más espacio para almacenar el producto que es entregado al operador logístico por parte de FLA.

Este problema identificado tiene a su vez efectos tales como, el primero de ellos es la capacidad de almacenamiento, debido a que se cuenta con muy poco espacio físico horizontal para la cantidad de producto que se produce a diario en la planta, otro efecto que se identificó es el posible incremento en los costos de producción de manera innecesaria debido a que se cuenta con una buena cantidad de producto disponible de ciertas referencias y se sigue produciendo de la misma y la tercera es que los costos de almacenamiento de la bodega In House corren por

cuenta de la FLA y si esta bodega no se aprovecha de la mejor manera, los costos tendrán un incremento significativo.

A continuación se presentan unas fotografías donde se evidencia el desperdicio de espacio vertical que se tiene en la bodega In House.

Figura 11. Almacenamiento de estibas bodega In House (1)
Fuente: Elaboración propia



Figura 12. Almacenamiento de estibas bodega In House (2)
Fuente: Elaboración propia



Figura 13. Almacenamiento de estibas bodega In House (3)
Fuente: Elaboración propia



Figura 14. Almacenamiento de estibas bodega In House (4)
Fuente: Elaboración propia



Figura 15. Almacenamiento de estibas
bodega In House (5)
Fuente: Elaboración propia



En las fotografías es posible evidenciar el problema del que se habló anteriormente, el desperdicio del espacio vertical de la bodega In House obliga al operador logístico a utilizar las zonas de tránsito como almacenamiento temporal como se puede observar en las figuras 11, 12, 14 y 15, y a pesar de que el techo de la bodega no es uniforme si no que es de forma paraboloides hiperbólico, que tiene puntos altos pero a la vez tiene puntos bajos como si fuese una silla de montar, el espacio no utilizado verticalmente en los puntos más altos del techo podrían almacenar una buena cantidad de estibas con un sistema de almacenamiento diferente.

6.3. Solución elegida para el problema identificado en las operaciones de SUPPLA

Teniendo claro que el problema identificado en las operaciones es que no se utiliza el espacio vertical disponible de manera adecuada y este trae consigo efectos tales como un aumento en el costo de almacenamiento, poca disponibilidad de espacio para el nuevo producto terminado que entra a la bodega y una mala identificación del producto que se dispone para la venta y este a su vez una mala programación de la producción, se decide buscar una alternativa de almacenamiento que respete las políticas de arrume para de esta manera conservar la calidad del producto, una alternativa que permita almacenar de manera vertical y horizontal la mayor cantidad de estibas posibles sin importar si se trata de una estiba tipo FLA o estándar, que permita delimitar las zonas de tránsito y a su vez delimitar la bodega por zonas, es decir, que se tenga una zona en específico para hacer el picking de los despachos, una zona de devoluciones, separar la bodega por producto o mercado según sea la preferencia de la FLA y el operador logístico, y que se pueda adaptar a las condiciones físicas de la bodega, hablando puntualmente de la característica del techo del almacén de producto terminado.

La solución elegida para solucionar este problema nos la brinda Mariano Pérez Herrero en su libro *Almacenamiento de materiales: Cómo diseñar y gestionar*

almacenes optimizando todos los recursos de los procesos logísticos, donde nos habla acerca de las estanterías en cantilever.

Las estanterías en cantilever están especialmente diseñadas para el almacenamiento de cargas largas, como barras metálicas, están constituidas por pilares capaces de soportar grandes pesos, formados por perfiles laminados en forma de "U" o doble "T", fuertemente anclados al suelo por medio de zapatas de apoyo y arriostrados entre sí. Estos pilares están provistos de ménsulas voladas de forma triangular, con lo que se consigue la máxima resistencia en la zona más cercana al pilar y la menor en la más alejada del mismo, de modo que se reduce el peso de las ménsulas sin merma de su capacidad de carga. Las ménsulas suelen ir ancladas a los pilares mediante tornillos con el fin de facilitar su montaje y recambio si fuera necesario.

Los pilares de las estanterías en cantilever están espaciados para conseguir una doble función:

- Procurar a los perfiles un soporte adecuado que evite su flexión y deformación
- Permitir la colocación sobre las ménsulas de cargas de distintas longitudes

La configuración de este tipo de estanterías hace que su altura adolezca de cierta limitación. En los casos de cargas muy ligeras no pueden sobrepasar 8 m de altura, siempre y cuando el número de niveles de carga no sea mayor de ocho. Para alturas y cargas superiores es necesario instalar pilares formados por perfiles combinados, a pesar de lo cual, como el peligro de pandeo no se puede evitar totalmente, no es aconsejable sobrepasar dicha altura (Pérez Herrero, 2017).

Figura 16. Estantería cantilever
Fuente: (Pérez Herrero, 2017)



Basándonos en la información de este tipo de estanterías, la estantería cantilever es una buena solución para utilizar el espacio vertical de toda bodega, este tipo de estantería permitiría que como se habló anteriormente el techo de la bodega no es parejo si no que es forma de paraboloides hiperbólico, entonces no se podrían instalar estanterías de gran altura, teniendo como máximo 4 estibas de manera vertical, lo cual según la máxima altura que posee la bodega, 6.5 metros de altura, se podría hacer, y en las partes con menor altura de la bodega, 5.5 metros de altura, se podrían almacenar hasta 3 estanterías de manera vertical.

Este tipo de almacenamiento mejoraría la actual distribución del producto terminado que se encuentra en la bodega, además permitiría que se respeten de manera adecuada los espacios de tránsito, los cuales son necesarios para realizar las diferentes actividades que se desarrollan dentro de la misma y que también se puedan delimitar los espacios más importantes de la bodega, los cuales son zona de picking, zona de recibo de producto inconforme y devoluciones.

7. Conclusiones

Con un adecuado sistema de almacenamiento se puede lograr una optimización del espacio disponible para almacenar todo el producto terminado que ingresa a la bodega In House de la Fábrica de Licores y Alcoholes de Antioquia, ya que si se utiliza el espacio disponible verticalmente se puede ampliar las zonas de tránsito de los vehículos de montacargas y se pueden definir zonas tan necesarias e importantes como son las zonas de picking, devoluciones y producto inconforme.

Las políticas de almacenamiento del almacén In House deben ser tomadas en conjunto entre la FLA y el operador logístico que en este caso es SUPPLA, dado que cada una de estas políticas afecta el funcionamiento de la bodega, y altera de manera positiva o negativa los indicadores de desempeño que tenga cada uno y dado que su trabajo tiene como fin preservar de la mejor manera posible el producto terminado para que cuando llegue a manos del cliente final este no tenga ninguna queja o reclamo de afectaciones que tenga el producto que hayan sido producto de un mal almacenamiento.

En la sección 6 resultados y análisis se encuentran los resultados de cada uno de los objetivos específicos que se plantearon al inicio del proyecto. La caracterización de los procesos de SUPPLA, recibo, almacenamiento y despacho de producto terminado se desarrolló en la sección 6.1 donde se realizaron los cuadros de caracterización y un análisis detallado de cada uno de estos procesos.

En la sección 6.2 se identificó el principal problema que tiene el almacén In House de producto terminado de la FLA que administra SUPPLA, el desarrollo de esta sección se hizo a través de un árbol de problemas, donde el principal problema es la utilización del espacio vertical de la bodega en mención dado que a ciertas condiciones existentes se está arrumando el producto sólo a dos niveles pudiéndose estibas hasta cuatro niveles.

Por último, en la sección 6.3 se especifica la solución seleccionada para el problema de la bodega In House, el cual es la utilización del espacio vertical a través de la implementación de las estanterías tipo cantiléver que permitirían que se puedan ubicar los dos tipos de estanterías que se manejan en la FLA.

8. Referencias bibliográficas

- Fábrica de Licores y Alcoholes de Antioquia. (s.f.). *Funciones del organismo*. Recuperado el 22 de Octubre de 2018, de Fábrica de Licores de Antioquia: <http://fla.com.co/funciones-y-deberes/>
- Fábrica de Licores y Alcoholes de Antioquia. (s.f.). *Historia*. Recuperado el 22 de Octubre de 2018, de Fábrica de Licores de Antioquia: <http://fla.com.co/historia/>
- Fábrica de Licores y Alcoholes de Antioquia. (s.f.). *Misión, visión y valores*. Recuperado el 22 de Octubre de 2018, de Fábrica de Licores de Antioquia: <http://fla.com.co/mision- vision-valores/>
- Fonseca Almerida, E. L. (Mayo de 2016). *Técnicas de optimización clásica*. Recuperado el 3 de Octubre de 2018, de Scribd: <https://es.scribd.com/document/318481207/Optimizacion-Clasica-Ernesto-Fonseca>
- Gobernación de Antioquia. (15 de Abril de 2015). *Mapa de procesos FLA*. Recuperado el 23 de Octubre de 2018, de ISOLUCIÓN: <http://isolucion.antioquia.gov.co/ISOLucion/FrameSetGeneral.asp?Pagina=ListadoMaestroDocumentos3.asp>
- Gobernación de Antioquia. (05 de Julio de 2018). *Caracterización de procesos fabricación de licores y alcoholes*. Recuperado el 23 de Octubre de 2018, de ISOLUCIÓN: <http://isolucion.antioquia.gov.co/ISOLucion/FrameSetGeneral.asp?Pagina=SucursoSeleccion.asp&CargaPagina=ModuloProcesos&IdModulo=3>
- Gobernación de Antioquia. (s.f.). *Organigrama Fábrica de Licores y Alcoholes de Antioquia*. Recuperado el 23 de Octubre de 2018, de gplus: <http://gplus.antioquia.gov.co/GPlus/Organigrama.jsp?sid=0.3755379065678681>
- Guerra Sánchez, J. A. (24 de Junio de 2015). *Concepto de optimización de recursos*. Recuperado el 3 de Octubre de 2018, de Gestipolis: <https://www.gestipolis.com/concepto-de-optimizacion-de-recursos/>
- Moreno, M., Navarrete, G., & Matínez, L. C. (2015). *Lineamiento para elaborar la caracterización de procesos*. Recuperado el 07 de Noviembre de 2018, de Alcaldía Mayor de Bogotá D.C.: http://www.saludcapital.gov.co/Lineamientos/51_SDS_PYC_LN_002_Elaborar_Caracterizacion_Procesos.pdf
- Pérez Herrero, M. (2017). *Almacenamiento de materiales*. Barcelona, España: ICG Marge. Recuperado el 04 de Diciembre de 2018, de <https://aplicacionesbiblioteca.udea.edu.co:4266/reader/almacenamiento-de-materiales>
- Retos en Supply Chain. (22 de Diciembre de 2017). *Mapa de procesos: Tipos, definición y desarrollo*. Recuperado el 09 de Noviembre de 2018, de Retos en Supply Chain: <https://retos-operaciones-logistica.eae.es/tipos-definicion-y-desarrollo-de-un-mapa-de-procesos/>
- Sanchez Moreno, Y. P. (22 de Septiembre de 2017). *Ciclo PHVA*. Recuperado el 07 de Noviembre de 2018, de Gerencie.com: <https://www.gerencie.com/ciclo-phva.html>
- SUPPLA Logística Inteligente. (s.f.). *Nuestras empresas*. Recuperado el 25 de Octubre de 2018, de Suppla: <http://www.suppla.com/grupo-suppla/nuestras-empresas/suppla-sa>

Zona Logística. (16 de Agosto de 2016). *¿Qué es un Operador Logístico?*
Recuperado el 25 de Octubre de 2018, de Zona Logística:
<https://www.zonalogistica.com/que-es-un-operador-logistico/>





9. Anexos

A continuación se presentan los anexos del presente documento.

Anexo 1. Caracterización de los procesos FLA
Fuente: (Gobernación de Antioquia, 2018)

Quién Suministra	Insumos	Etapas	Actividades	Resultados relevantes	Quién Recibe
<p>Proceso Fabricación de Licores y Alcoholes</p> <p>Proceso de Comercialización de Licores y Alcoholes</p> <p>Organismos de nivel nacional e internacional.</p>	<p>1. Informe de inventarios en SAP.</p> <p>2. Informe de inventarios y programa de producción.</p> <p>3. Presupuesto de ventas.</p> <p>4. Cotizaciones.</p> <p>5. Normas de Calidad y demás normas aplicables.</p> <p>6. Las necesidades de las áreas.</p>	P	<p>1. Análisis de Inventarios y capacidad de almacenamiento.</p> <p>2. Planear necesidades de insumos y materias primas.</p> <p>3. Planear necesidades de producción de acuerdo con el presupuesto de ventas.</p> <p>4. Realizar pre-costeo de producto o proyecto</p> <p>5. Dar cumplimiento a las normas del proceso.</p> <p>6. Evaluar la necesidad de la adquisición de nuevos equipos, tecnologías y contratación de personal.</p>	<p>1. Informe de inventarios de los almacenes.</p> <p>2. El Plan de Adquisiciones.</p> <p>3. Programa de producción.</p> <p>4. Estudios de prefactibilidad técnica y pre-costeo.</p> <p>5. Requisitos establecidos para el desarrollo de producto.</p> <p>6. El Plan de Adquisiciones.</p>	<p>Proceso Fabricación de Licores y Alcoholes.</p> <p>Gestión Financiera</p> <p>Contratación Administrativa</p> <p>Comercialización de Licores y Alcoholes</p>
<p>7. Las diferentes Direcciones de Producción y el Proceso de Contratación Administrativa.</p> <p>8. Oficina de Laboratorio y Dirección de Aseguramiento de la Calidad.</p> <p>9. Almacenes.</p> <p>10. Destilación y Almacenes.</p> <p>11. Añejamiento y Almacenes.</p> <p>12. Destilación, Añejamiento y Almacenes.</p> <p>13. Preparación de Ronces y Preparación de Licor.</p> <p>14. Envasado.</p> <p>15. Preparación y Añejamiento.</p> <p>15. Fermentación y Destilación.</p> <p>15. Almacenes</p> <p>16. Envasado</p> <p>16. Las diferentes áreas de Producción.</p>	<p>7. Las necesidades de Materias Primas, insumos y el programa de producción.</p> <p>8. Muestras físicas y fichas técnicas de especificaciones.</p> <p>9. Materias primas e insumos aprobados.</p> <p>10. Alcohol y/o Ron.</p> <p>11. Licor añejo, materias primas e insumos.</p> <p>12. Alcohol, Ronces, Materias Primas e insumos</p> <p>13. Ron preparado y licores preparados.</p> <p>14. Productos terminados y semielaborados.</p> <p>15. Muestras de Alcohol y Ron preparado.</p> <p>15. Alcohol y/o Ronces</p> <p>15. Muestras de materias primas, material de empaque e insumos.</p> <p>15. Licores, Materias Primas y Material de Empaque.</p> <p>16. Equipos de Producción.</p>	H	<p>7. Ejecución del plan de Compras</p> <p>8. Verificación de Materia Prima, Material de empaque e insumos.</p> <p>9. Fermentación y Destilación.</p> <p>10. Añejamiento</p> <p>11. Preparación de Ronces</p> <p>12. Preparación de Licor.</p> <p>13. Envasado.</p> <p>14. Almacenamiento de Producto Terminado.</p> <p>15. Aseguramiento, Control de la Calidad y Metrología.</p> <p>16. Mantenimiento a Equipos y Sistemas Productivos</p>	<p>7. Los inventarios de materias Primas e Insumos.</p> <p>8. Aprobación o rechazo de Materias Primas, Material de Empaque e insumos.</p> <p>9. Ronces crudos y Subproductos.</p> <p>10. Alcoholes y rones</p> <p>11. Ronces Preparados.</p> <p>12. Licores Preparados.</p> <p>13. Productos semielaborados.</p> <p>14. Productos terminados.</p> <p>15. Alcoholes y Ronces Analizados.</p> <p>15. Ronces crudos analizados</p> <p>15. Materias Primas, material de empaque e insumos analizados.</p> <p>15. Licores Analizados.</p> <p>16. Equipos de Producción con mantenimiento.</p>	<p>7. Envasado.</p> <p>8. Almacén de Materias Primas, material de empaque e insumos.</p> <p>9. Bodega de Ronces.</p> <p>10. Preparación.</p> <p>11. Envasado.</p> <p>12. Envasado.</p> <p>13. Almacén de Producto Terminado.</p> <p>14. Comercializador.</p> <p>15. Preparación y Añejamiento.</p> <p>15. Almacenes</p> <p>15. Envasado.</p> <p>16. Las diferentes áreas de producción.</p>
<p>Proceso Fabricación de Licores y Alcoholes</p> <p>Proceso de Atención Ciudadana.</p>	<p>Informe de Resultados del Proceso.</p> <p>Planes de Mantenimiento</p> <p>Planes de Control de Calidad</p> <p>Resultados de la ejecución del plan de producción</p> <p>QRS</p>	V	<p>17. Realizar acciones de autoevaluación.</p> <p>18. Realizar seguimiento y medición al proceso y a los productos.</p> <p>19. Verificar ejecución de los planes de compra y de producción.</p> <p>20. Verificar cumplimiento del plan de mantenimiento y de control de calidad.</p> <p>21. Determinar, recopilar y analizar los datos.</p> <p>22. Analizar Peticiones, Quejas, Reclamos, Sugerencias (QRS)</p>	<p>Informes analizados y evaluados.</p> <p>Indicadores analizados.</p> <p>QRS Analizadas</p>	<p>Proceso de Fabricación de Licores y Alcoholes.</p> <p>Proceso de la Mejora Continua.</p>
<p>Proceso de Fabricación de Licores y Alcoholes</p>	<p>Informes analizados y evaluados.</p> <p>Indicadores analizados.</p> <p>QRS analizadas.</p>	A	<p>23. Tomar acciones para la mejora.</p>	<p>Correcciones o ajustes.</p> <p>Acciones Correctivas.</p> <p>Acciones Preventivas.</p> <p>Acciones de Mejora.</p>	<p>Proceso Fabricación de Licores y Alcoholes.</p> <p>Consejo del SIG.</p>



Anexo 2. Caracterización del recibo de producto terminado
 Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por SUPPLA



PROVEEDORES	INSUMOS
FLA	Programación de la producción que contenga la información sobre: referencia, cantidad de producto y número de bandas que van a trabajar.
Colestibas	Estibas estándar de 1.30 mt por 1.45 mt
FLA	Producto terminado empacado en cajas



PROCESO	
ACTIVIDADES	RESPONSABLES
P Planear los turnos de trabajo y la cantidad de auxiliares requeridos por turno de acuerdo con la programación de la producción entregada por la FLA. Planear la distribución de los recursos físicos en el área de trabajo.	Supervisor/Lider BRPT/Director Centro Logístico
	H Recibir la mercancía proveniente de envasado y estibarla en el pallet indicado. Inspeccionar la mercancía para garantizar que cumple con las condiciones de calidad requeridas. Codificar el pallet conformado.
Ingresar el producto recibido por la banda al sistema para cargar el inventario.	
Se registra en el formato control de recibo de productos BRPT FLA los códigos y la cantidad de producto de cada pallet conformado.	Auxiliar de control
V Comparar las cantidades ingresadas al sistema de inventarios y las registradas en el control de recibo de productos BRPT FLA para determinar inconsistencias y cerrar la producción.	Lider BRPT
A Acción correctiva/preventiva si es necesario.	Director Centro Logística

RESULTADO	CLIENTE
Producto recibido, estibado e ingresado al sistema.	Proceso de almacenamiento
Informe de cierre de la producción recibida firmado.	FLA y SUPPLA

Anexo 3. Caracterización del almacenamiento de producto terminado
 Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por SUPPLA



PROVEEDORES	INSUMOS
Supervisor / Director Centro Logístico	Recursos físicos, técnicos y tecnológicos.
Proceso de recibo	Mercancía paletizada e identificada.

PROCESO	
ACTIVIDADES	RESPONSABLES
P Planear la disposición del producto según mercado. Planear espacio de almacenamiento acorde a características del producto.	Supervisor/Director Centro Logístico/Operador de montacarga
H Identificar en el sistema de inventarios en que ubicación hay existencia del producto que se va a almacenar. Situar con la montacarga el producto en la ubicación seleccionada, empezando en línea vertical desde le fondo hacia adelante de la ubicación. Digitar en la radio frecuencia la ubicación donde se instalo el producto, teniendo en cuenta los parámetros de pasillo, columna y altura.	Auxiliar BRPT/Operador de montacarga/Líder BRPT
V Verificar que la mercancía almacenada haya quedado correctamente ubicada en el sistema, además confirmar cantidades almacenadas.	Operador de montacarga/Supervisor
A Acción correctiva/preventiva si es necesario.	Supervisor/Director Centro Logística

RESULTADO	CLIENTE
Producto almacenado en la posición adecuada.	Proceso de alistamiento
Producto posicionado en el sistema de inventarios.	Área de inventarios

Anexo 4. Caracterización del despacho de producto terminado
 Fuente: Elaboración propia a partir de información suministrada por SUPPLA



PROVEEDORES	INSUMOS
Empresa transportadora	Vehículos en óptimas condiciones para el cargue de producto.
FLA	Documentación requerida para efectuar el despacho, como: factura, orden de cargue y recibo de caja.
Comercializador	- Formato retiro de la mercancía. - Formato control de producto sin valor comercial (en el caso que aplique).
Auxiliar de facturación	Documentación requerida para efectuar el despacho, como: orden de salida de licores, planillas de cargue y tornaguías según el caso.
Supervisor / Director Centro Logístico	Recursos físicos, técnicos y tecnológicos.
Transportador	Fotocopia de los documentos de identidad como: cédula, licencia de tránsito y documentos del vehículo en el caso que aplique.

PROCESO		
ACTIVIDADES	RESPONSABLES	
P	Planear la disposición del área de trabajo, los recursos físicos, humanos y de sistemas.	Supervisor / Director Centro Logístico / Auxiliar operativo
	Programar los trunos de despacho según su prioridad y orden de llegada.	Supervisor
	Planear la capacidad de espacio requerido en el vehículo para transportar el producto, en el caso de exportaciones, y la disponibilidad de producto para el despacho.	Supervisor / Auxiliar de facturación
H	Revisar el pedido aislado verificando su calidad, cantidad, referencia y lote en el caso de exportaciones.	FLA
	Realizar picking del producto alistado para actualizar inventario en WMS.	Auxiliar de picking
	Registrar en la planilla de cargue los códigos de los pallet por referencia que son cargados en el vehículo.	Auxiliar de despacho / Auxiliar de picking
	Entregar el producto al vehículo asignado, con ayuda del montacarguista en presencia del conductor.	Operador de montacarga
	Se firman y entregan las planillas de cargue anteriormente diligenciadas al auxiliar de facturación.	Auxiliar de picking / Auxiliar de despachos
	Se autoriza la salida del vehículo de portería.	Auxiliar de facturación / Supervisor
V	Se verifica que los códigos por referencia registrados en las planillas de cargue sean los que fueron descontados del sistema de inventario y que sea la cantidad, lote y referencia correcta.	Auxiliar facturación
	Análisis de indicadores.	Director Centro Logístico
A	Acción correctiva/preventiva si es necesario.	Supervisor / Director Centro Logístico

RESULTADO	CLIENTE
pedido cargado en el vehículo	Transportador
- Despachos consolidados. - Inventario descontado del WMS. - Documentación del cargue completamente diligenciada, revisada y archivada.	SUPPLA

Anexo 5. Árbol de problemas
Fuente: Elaboración propia

