

Propuesta de mejoramiento para la planeación de la demanda en el abastecimiento de materias primas en la empresa Aromasynt. Caso aplicado en 3 productos de alta rotación

Presenta:

Alejandro Carmona Parra, Sandra Milena Rico Contreras, Juan Sebastian Gomez Rivera

Asesor:

Msc. Luz Marleny Moncada Rodríguez

Especialización en Gerencia de Operaciones

Dirección de Posgrados

Universidad ECCI

Bogotá D.C. 15 de Noviembre de 2022

Índice General

1. Problema de Investigación	12
1.1 Descripción del Problema	12
1.2 Formulación del Problema.....	16
2. Objetivos	16
2.1 Objetivo General.....	16
2.2 Objetivos Específicos.....	16
3. Justificación y Delimitación	17
3.1 Justificación.....	17
3.2 Delimitación.....	21
3.3 Limitación.....	22
4. Marco de Referencia	23
4.1 Estado del Arte.....	23
4.2 Marco Teórico.....	35
4.3 Marco Legal.....	49
5. Marco Metodológico de la Investigación	55
5.1 Paradigma.....	55
5.2 Método.....	55
5.3 Tipos de Investigación.....	55
5.4 Fases de Estudio.....	56
5.5 Recolección de la información.....	58
6. Resultados	61
6.1 Diagnóstico.....	61
6.2. Contextualización.....	91
6.3. Análisis de la información.....	93
6.4. Propuesta final	116
6.5. Caso aplicado a 3 productos de alta rotación	120
7. Análisis Financiero	141
7.1 Costos propuesta de mejoramiento	141
7.2 Analisis ROI.....	142
9. Conclusiones y Recomendaciones	144
9.1 Conclusiones.....	144
9.2 Recomendaciones.....	146
10. Referencias bibliográficas	150
Anexos	152

Índice de Figuras

Figura 1 Cumplimiento vs incumplimiento de entregas por fechas de pedidos 2021.....	12
Figura 2 Cumplimiento vs incumplimiento de entregas por número de productos.....	13
Figura 3 Margen de utilidad promedio por periodo (Año 2021)	18
Figura 4 Porcentaje de utilidad por número de productos mes (Año 2021).....	19
Figura 5 Cantidad y participación del abastecimiento por grupos de alimentos.....	19
Figura 6 Mapa de Procesos Aromasynt.....	61
Figura 7 Diagrama de Flujo Proceso de Gestión Comercial.....	64
Figura 8 Diagrama de Flujo Proceso de Planeación.....	66
Figura 9 Diagrama de Flujo de Compras	69
Figura 10 Diagrama de Flujo de Importaciones	70
Figura 11 Diagrama de Flujo de Producción	73
Figura 12 Diagrama de Criterios de Almacenamiento para las sedes	75
Figura 13 Diagrama de Flujo de Logística y Transporte.....	78
Figura 14 Avance de implicación de los procesos en la planeación del abastecimiento.....	95
Figura 15 Clasificación de Referencias del Inventario Utilizando el método ABC.....	102
Figura 16 Clasificación de Inventario ABC por valores de salida	103
Figura 17 Materias primas con Mayor Rotación en Aromasynt (Tipo A).....	103
Figura 18 Fórmula Método de Suavización Exponencial Simple.....	104
Figura 19 Gráfica de demanda vs pronóstico Producto Avena en Hojuela.....	105
Figura 20 Gráfica de demanda vs pronóstico Producto Gelatina Bloom Gelita.....	105
Figura 21 Ecuación Desviación Absoluta Media.....	106
Figura 22 Gráfica Desviación Absoluta Media (MAD) Producto Avena Hojuela.....	107
Figura 23 Gráfica Desviación Absoluta Media (MAD) Producto Gelatina Gelita.....	108
Figura 24 Comportamiento Señal de rastreo.....	109
Figura 25 Señal de Rastreo Avena en Hojuela.....	110
Figura 26 Señal de Rastreo Gelatina Bloom Gelita.....	110
Figura 27 Clasificación Correlación Lineal.....	111
Figura 28 Aplicación de Correlación Lineal Avena en Hojuela.....	112
Figura 29 Aplicación de Correlación Lineal Gelatina Bloom Gelita.....	113
Figura 30 Propuesta de fase 1 diagrama de flujo Planeación	117
Figura 31 Procedimiento de clasificación y pronóstico de materias primas.....	118
Figura 32 Cuadro comparativo herramientas software procesos de planeación.....	125
Figura 33 Interfaz gráfica herramienta PRODEMAD.....	127
Figura 34 Parametrización del producto en la herramienta PRODEMAP	129
Figura 35 Resumen de costos y cálculo en la herramienta PRODEMAP.....	130
Figura 36 Módulo de pronóstico de materias primas en la herramienta PRODEMAP.....	131

Figura 37 Resultado análisis estadístico materia prima herramienta PRODEMAP	131
Figura 38 Diagrama de flujo estructurado área de Planeación	133
Figura 39 Pronóstico uvas pasas flame en la herramienta PRODEMAP	136
Figura 40 Pronóstico avena en Hojuelas en la herramienta PRODEMAP	136
Figura 41 Pronóstico Mantequilla 164109 en la herramienta PRODEMAP.....	137

Índice de Tablas

Tabla 1 Diagrama de Gantt	56
Tabla 2 Documentación Gestión Comercial.....	65
Tabla 3 Documentación Proceso de Planeación.....	67
Tabla 4 Documentación Proceso de Compras y comercio exterior.....	71
Tabla 5 Documentación Proceso de Producción	74
Tabla 6 Documentación de Logística	79
Tabla 7 Materias primas clasificadas por número de referencias y categoría.....	80
Tabla 8 Responsabilidades área de Ventas.....	81
Tabla 9 Responsabilidades de Planeación.....	82
Tabla 10 Responsabilidades de compras y comercio exterior.....	83
Tabla 11 Responsabilidades del área Producción.....	84
Tabla 12 Responsabilidades de Supervisor de producción.....	86
Tabla 13 Responsabilidades del Coordinador de Logística.....	86
Tabla 14 Responsabilidades de Supervisor de Logística.....	87
Tabla 15 Indicadores de Gestión comercial.....	88
Tabla 16 Indicadores de Planeación.....	89
Tabla 17 Indicadores de Gestión de Compras y Comercio exterior.....	90
Tabla 18 Indicadores de Gestión de Producción.....	90
Tabla 19 Indicadores de Gestión de Logística.....	91
Tabla 20 Avance de implicación de los procesos en la planeación del abastecimiento	94
Tabla 21 Análisis de máximos y mínimos producto Avena en hojuela.....	114
Tabla 22 Análisis de máximos y mínimos productos Gelatina Bloom Gelita.....	115
Tabla 23 Herramientas software para el cálculo del pronóstico de materias primas.....	122
Tabla 24 Clasificación tipo A.....	134
Tabla 25 Inventario en stock.....	137
Tabla 26 Solicitudes de compra en curso de llegada.....	138
Tabla 27 Materia prima pronosticada para compra.....	140
Tabla 28 Valor de actividades proyecto aromasynt.....	141
Tabla 29 Relación de ingresos anuales aromasynt.....	142
Tabla 30 Análisis del retorno de la inversión proyecto aromasynt.....	143

Indice de Anexos

Anexo 1 Propuesta de Diagrama de Flujo Planeación estructurado 1 fase.....	117
Anexo 2 Manual de usuario herramienta PRODEMAP.....	132
Anexo 3 Diagrama de Flujo Planeación estructurado para el abastecimiento de M.P.....	132
Anexo 4 Pronóstico uvas pasas flame en la herramienta PRODEMAP.....	135
Anexo 5 Pronóstico avena en hojuelas en la herramienta PRODEMAP.....	135
Anexo 6 Pronóstico Mantequilla 164109 en la Herramienta PRODEMAP.....	135

Introduccion

El crecimiento constante del mercado, genera un nivel de exigencia mayor para las empresas, las cuales deben garantizar una mejora continua de sus procesos para dar cumplimiento a la creciente demanda para satisfacer las expectativas y necesidades de los clientes. El presente proyecto, parte de una fase de investigación inicial de diferentes estudios realizados a nivel nacional e internacional relacionados con procesos de mejoramiento en la cadena de abastecimiento, aprovisionamiento de materias primas, planeación de la demanda, métodos de clasificación de materias primas y modelos de pronóstico, lo cual permite definir una base de la propuesta, y a partir de la investigación, definir un marco metodológico que permita generar la propuesta para la aplicación dentro de la organización. Con esta información se inicia la fase de diagnóstico donde se realiza la revisión de los diferentes procesos involucrados en la planeación con su respectiva documentación y los manuales de funciones y responsabilidades donde se incluye la revisión de indicadores de control de cumplimiento en función al abastecimiento de materias primas y la identificación de las diferentes materias primas que se comercializan en la organización.

Ejecutada la etapa de diagnóstico, se procede a realizar una revisión de la rotación y clasificación de los inventarios y un análisis de los métodos de pronóstico y pruebas de medición estadística que permiten definir una propuesta para el mejoramiento del proceso de planeación y la aplicación de una metodología que permita pronosticar el abastecimiento de materias primas, tomando como referencia 2 productos de alta rotación. Por último, se lleva a cabo la aplicación de un caso aplicado para 3 materias primas de alta rotación donde se pone en práctica el mejoramiento del proceso de planeación y la implementación de una herramienta para el cálculo del pronóstico con base en los análisis realizados.

Resumen

Aromasynt es una compañía especializada en la comercialización de productos y materias primas para el sector industrial de alimentos con 16 años de experiencia en el mercado nacional. En la actualidad no se ejecuta un procedimiento que planifique la cantidad de materias primas que debe contar el área de logística para cumplir a las órdenes de pedidos de los clientes según el historial de ventas . Esto ha conllevado a un incumplimiento de los pedidos del 31.5% , afectando los indicadores de satisfacción con los clientes y generando una disminución en la rentabilidad anual del 12.9%. Teniendo en cuenta lo anterior, se procede a ejecutar un diagnóstico al procedimiento de planeación en el abastecimiento de materias primas nacionales e internacionales, incorporando las áreas que son responsables del desarrollo en mención. Una vez aplicada la revisión al departamento de planeación por medio de los diagramas de flujos, formatos y archivos de la organización, se encuentra que esta área debe estructurar asertivamente el flujo de la información en el aprovisionamiento de productos para satisfacer la demanda. Adicionalmente la compañía no cuenta con la categorización del inventario de materias primas, por ende, se procede a construir la clasificación de productos según su rotación bajo el método ABC. El estudio evidencia que existen 26 materias primas tipo “A” que influyen en la utilidad y rentabilidad de la empresa. Luego de esta clasificación del inventario, se aplica el método de pronóstico conocido como suavización exponencial simple, dado que el historial de datos es disperso y no homogéneo, dando como resultado un alfa de 0.37%. Para complementar el seguimiento y control de los valores, se implementan los análisis de Desviación Media Absoluta (MAD), señal de rastreo y correlación lineal de Pearson, con el fin de efectuar una trazabilidad al comportamiento de la demanda según el producto.

Por lo tanto, estas estadísticas permiten construir y diseñar una herramienta **(PRODEMAP)** que incorpora la clasificación del inventario y el respectivo método de pronóstico, anexando las gráficas como recurso visual para interpretar el comportamiento de los productos y relacionando las cantidades máximas y mínimas en kilogramos. Para finalizar, se describen las recomendaciones a tener en cuenta para dar continuación a la propuesta de mejoramiento planteada en este documento.

Palabras clave: abastecimiento, materia prima, demanda, planeación.

Summary

Aromasynt is a company specialized in the commercialization of products and raw materials for the industrial food sector with 16 years of experience in the national market. Currently, there is no procedure in charge of planning the number of raw materials that the logistics area must have to fulfill customer orders according to the sales history. This has led to a non-fulfillment of orders of 31.5%, affecting customer satisfaction indicators and generating a decrease in annual profitability of 12.9%. Considering the above, we proceeded to carry out a diagnosis of the planning procedure in the supply of domestic and international raw materials, incorporating the areas that are responsible for the development in question. Once the review was applied to the planning department by means of flow charts, formats, and files of the organization, it was found that this area must assertively structure the flow of information in the supply of products to meet the demand. In addition, the company does not have a categorization of the raw materials inventory; therefore, the classification of products according to their rotation under the ABC method is constructed. The study shows that there are 26 type "A" raw materials that influence the company's profitability and revenue. After this inventory classification, the forecasting method known as simple exponential smoothing is applied, given that the data history is dispersed and not homogeneous, resulting in an alpha of 0.37%. To complement the monitoring and control of the values, the analyses of Mean Absolute Deviation (MAD), tracking signal and Pearson's linear correlation are implemented, to trace the behavior of the demand according to the product.

Therefore, these data allow the construction and design of a tool (PRODEMAP) that incorporates the classification of the inventory and the respective forecasting method, attaching the graphics as a visual resource to analyze the behavior of the products and relating the maximum and minimum quantities in kilograms. Finally, the recommendations to be considered are described to continue with the improvement proposal presented in this document.

Key words: supply, raw material, demand, planning.

1. Problema de Investigación

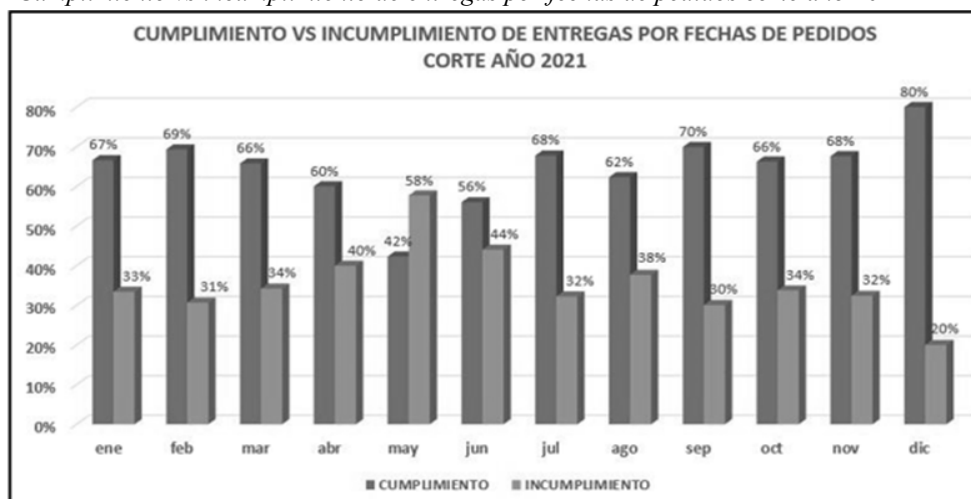
1.1 Descripción del Problema

Aromasynt es una compañía dedicada a la comercialización de materias primas para la industria de alimentos con 16 años en el mercado y en la actualidad presenta un problema de abastecimiento de materias primas para cumplir la demanda de los pedidos y se ha identificado que se genera básicamente por la inestabilidad de la planeación de la demanda y no pronosticar la compra anticipada de materias primas. Lo anterior viene impactando las fechas programadas de entrega a los clientes.

En el año 2021 se presentó un incumpliendo promedio del 35,1 % (ver figura 1) y en la actualidad del 31,5 %, lo cual ha afectado la rentabilidad por el incremento de costos en los productos vendidos a los clientes, esto a causa de la búsqueda de nuevas homologaciones y la utilización de materias primas más costosas. De igual forma, se originan contratiempos en la producción, debido a acumulación de pedidos por falta de materias primas, que originan una reprogramación del proceso, generando tiempos adicionales para la elaboración de los pedidos.

Figura 1

Cumplimiento vs incumplimiento de entregas por fechas de pedidos corte año 2021

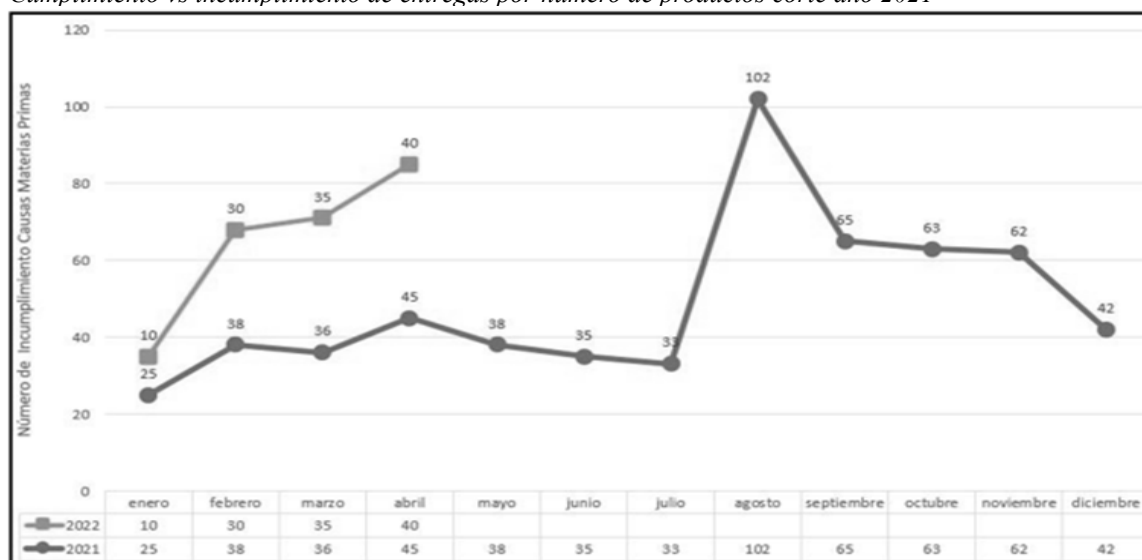


Fuente: Gráfica elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

En la figura 2 se observa un incremento en el incumplimiento de entregas por número de productos. Para los meses de enero a julio 2021 se genera un promedio 35,71 % y de agosto a diciembre de 66,8 %, esto debido que en que el segundo semestre del año es temporadas de alta demanda en la industria de alimentos debido a preparación de las fiestas navideñas. En forma complementaria se generó una afectación derivada de los problemas de importación en materias primas.

Figura 2

Cumplimiento vs incumplimiento de entregas por número de productos corte año 2021



Fuente: Gráfica elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

1.1.1 Enunciado del Problema

AROMASYNT SAS es una compañía colombiana dedicada a la comercialización de materias primas para la industria alimentaria, comprometida con el cumplimiento de los estándares de calidad e inocuidad establecidos en la normatividad legal vigente.

La compañía maneja un amplio portafolio de materias primas entre las que se destacan los sabores, productos naturales, productos de origen animal, colorantes y aditivos,

los cuales a través de los años han venido creciendo exponencialmente por el incremento en el número de clientes generando una mayor demanda de pedidos.

Esta situación ha ocasionado un problema de entregas tardías en los pedidos solicitados por los clientes, llegando a un 31,5 % de incumplimiento para el 2021. Lo anterior se genera por la falta de planeación en el abastecimiento de las materias primas, donde se ha identificado que la principal causa es debido a un inadecuado pronóstico en la compra de los productos comercializados en Aromasynt.

1.1.2 Delimitación o Alcance del Problema

Esta propuesta de mejora se desarrolla en la compañía Aromasynt S.A. perteneciente al sector alimentos especializada en el suministro de productos de materias primas para la industria alimenticia, la cual incluye el diagnóstico del funcionamiento de planeación de la demanda de materias primas de alta rotación, mediante la recolección de datos y el análisis de gráficos e historial de ventas del año 2021. En esta propuesta se incluye una herramienta en línea para la consulta de las materias primas de alta rotación, un documento con el flujograma del procedimiento de planeación, un informe con el resultado del análisis de pronósticos de la demanda para dos productos de la alta rotación de la compañía, un caso aplicado para 3 productos de alta rotación y una herramienta para el cálculo de pronósticos de materias primas y una presentación de la propuesta en formato de Google. No se incluye en la propuesta: Capacitación al personal, acompañamiento, procesos de control, seguimiento, alternativas o nuevas metodologías adicionales para el pronóstico de la demanda o algún otro tipo de actividades que modifiquen los objetivos definidos en la propuesta actual.

Este trabajo tiene como finalidad apoyar el área de planeación para el mejoramiento

del abastecimiento de las materias primas, mediante el diagnóstico del estado actual del proceso, la identificación y clasificación de las materias primas de mayor rotación y la aplicación de un método estadístico para pronosticar la demanda de las salidas de productos de la empresa.

1.2 Formulación del Problema

La siguiente pregunta orienta el contexto del problema que se genera en la compañía por la falta de planeación de la demanda en el abastecimiento de materias primas de mayor rotación.

¿Como la compañía Aromasynt S.A. puede solucionar el problema de incumplimiento a los pedidos de materias primeras solicitados por los clientes del sector alimenticio? .

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

Desarrollar una propuesta para el mejoramiento de la planeación del abastecimiento de materias primas de la compañía Aromasynt con el fin de dar cumplimiento a la demanda de productos requeridos por los clientes, a través del análisis de metodologías de pronóstico.

2.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar el estado actual del proceso de planeación respecto al abastecimiento de materias primas, recopilando la información de los procedimientos que se ejecutan en las áreas involucradas en el abastecimiento para garantizar el cumplimiento de la demanda.
- Contextualizar y revisar la información y normatividad nacional e internacional, como la gestión de requisitos y procedimientos sanitarios para la fabricación, importación y exportaciones de alimentos, con el fin de determinar las estrategias referentes a la planeación de la demanda.
- Proponer una estrategia de mejora para el procedimiento de planeación del abastecimiento de materias primas, aplicando métodos de clasificación de inventarios y pronóstico de la demanda cuantitativos, para mejorar el abastecimiento de materias primas de alta rotación según los requerimientos de los clientes.

3. Justificación y Delimitación

3.1 Justificación

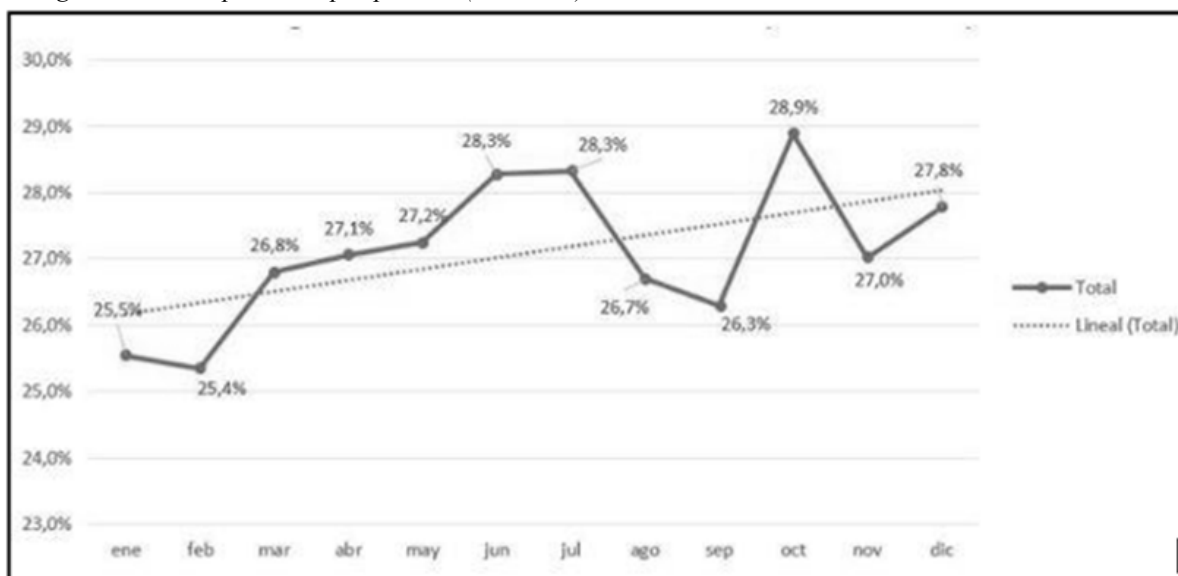
El crecimiento constante de las compañías sin importar su sector industrial, las llevan a reorganizar y plantearse procesos de mejora que las convierta en organizaciones más competitivas en el mercado, con el fin de generar un producto o servicio que cumpla con las expectativas de los clientes y sus necesidades. Es por esto que las diferentes áreas del negocio deben desarrollar una continua revisión de procedimientos que aporten al flujo de información y se vea reflejado en los indicadores de gestión que cada una de estas diseña.

Para Aromasynt es importante conocer los puntos críticos de la operación donde se gestionan los procesos de planeación, comercial, logística y compras, en la cual la interacción transversal entre estas cumpla con los resultados u objetivos definidos por la compañía. Por ende, se construye una propuesta de mejoramiento para realizar la óptima planeación de la demanda en el abastecimiento de materias primas que contribuya al crecimiento constante en la industria alimenticia de Colombia y la posición como una de las organizaciones más confiables del sector. El estudio que implica esta propuesta de mejoramiento está enfocado en realizar una clasificación del inventario donde se identifiquen las materias primas de alta rotación, dando un orden estandarizado al inventario de productos y consecuentemente ejecutar el pronóstico de las cantidades necesarias requeridas; revisando el histórico de los años anteriores para contar con un stock de productos que satisfaga los requerimientos relacionados en los pedidos de los clientes. Adicional a la metodología anterior, se revisarán con sus respectivas mejoras los procedimientos involucrados en la planeación de abastecimiento. El propósito es obtener el acertado pedido de materias por importación y a su vez producir una mejor negociación con la diversificación de proveedores, contribuyendo a la

disminución de costos y aumento de rentabilidad en los indicadores financieros. Esto genera un método más acertado y profesional que tiene como objetivo transmitir la confianza pertinente y obtener la fidelización de los clientes.

Para el año 2020 Aromasynt tenía un margen de utilidad promedio anual establecido del 40 %, sin embargo, para el año 2021 el promedio de utilidad bajo al 27,1 % disminuyendo la rentabilidad en 12,9 %, esto debido a la falta de planeación en el abastecimiento de las materias primas que garantizan el cumplimiento de la demanda (Ver figura 3).

Figura 3:
Margen de utilidad promedio por periodo (Año 2021)

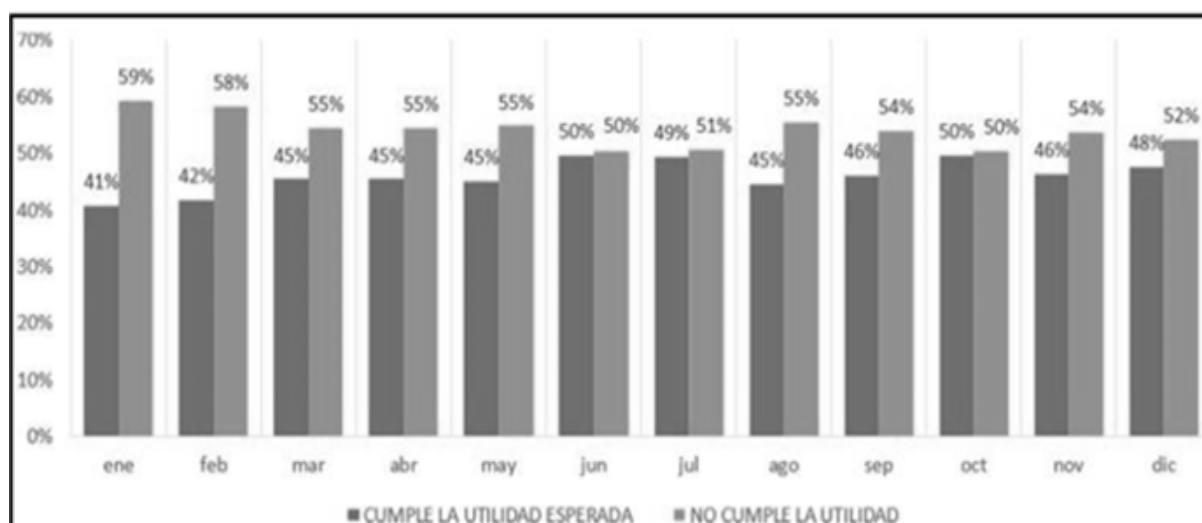


Fuente: Gráfica elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

En la figura 4, se observa un incumplimiento mensual de la utilidad del producto por encima del 50 % para el año de 2021, generando un promedio anual de incumpliendo del 54 % por debajo del establecido en la empresa el cual era del 25 %.

Figura 4

Porcentaje de utilidad por número de productos mes (Año 2021)



Fuente: Gráfica elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

En forma adicional, la empresa Aromasynt realiza una planificación de la demanda en forma manual mediante la herramienta excel, la cual se basa en pronósticos por orden de compra de pedidos de clientes que van ingresando a diario y por análisis de mínimos en stock, según el movimiento de cada mes y no son altamente efectivos.

Figura 5

Cantidad y participación del abastecimiento por grupos de alimentos en los mercados

29 mercados mayoristas					
1 al 15 de julio y 1 al 15 de agosto de 2022					
Grupo	Primera quincena de julio 2022		Primera quincena de agosto 2022		Variación (%)
	Cantidad (t)	Participación (%)	Cantidad (t)	Participación (%)	
Total, 29 mercados					
Frutas	63.670	23,22%	61.422	23,36%	-3,53%
Tubérculos, raíces y plátanos	79.744	29,09%	77.548	29,49%	-2,75%
Verduras y hortalizas	76.850	28,03%	76.380	29,04%	-0,61%
Otros grupos*	53.906	19,66%	47.624	18,11%	-11,65%
Total 29 mercados	274.171	100%	262.974	100%	-4,08%

Fuente: Dane Estadísticas del sector alimenticio en Colombia

En el gráfico anterior se evidencia que entre los meses de Julio y Agosto del 2022 el sector identificado como “otros grupos” donde se encuentran los productos saborizantes y colorantes comercializados por Aromasynt, se ubican en una participación del 19.66 % y 18.11 % respecto a las demás categorías (Frutas, Tubérculos, Verduras y Hortalizas) que completan el 100 % de la demanda a nivel nacional. A su vez la cantidad de productos en el abastecimiento de alimentos es de 53.906 toneladas en julio y 47.624 toneladas en agosto.

En Bogotá el suministro de alimentos bajó en los otros grupos, donde se registró un descenso de 17,28%, por el menor ingreso de alimentos como arroz, azúcar, aceites, panela, frijol, basa, gaseosas, maltas, bebidas alcohólicas, salsas, aderezos y lenteja. En el grupo de los tubérculos, raíces y plátanos tuvo reducción de 8,48% a causa de la poca entrada de papas superior, criolla, parda pastusa sabanera, única, rubí y capira; yuca, arracacha y jengibre. Por su parte, el grupo de las frutas disminuyó 5,59%, como consecuencia del bajo acopio de mangos de azúcar y Tommy, manzana importada, piña Gold, papaya Maradol, maracuyá, limón Tahití, mora, pera nacional y aguacates papelillo y Hass, especialmente. En cambio, el grupo de las verduras y hortalizas aumentó 1,39%, debido al crecimiento en el aprovisionamiento de chócolo mazorca, zanahoria, calabacín, arveja verde en vaina, pepino cohombro, brócoli, cebolla cabezona blanca, calabaza, repollo y tomate chonto, principalmente”. (Dane,2022)

El presente trabajo, se enfocará de forma inicial en realizar un diagnóstico del proceso de la planeación de la demanda, luego se aplicará un procedimiento que facilite identificar los productos de menor y mayor rotación en la empresa y en forma posterior se investigarán diferentes métodos de pronósticos de abastecimiento de materias primas, con lo cual se busca generar una propuesta de mejoramiento de la planeación del abastecimiento de

los productos de la compañía que permita disminuir los incumplimientos de los pedidos de los clientes y mejorar la imagen de la empresa en búsqueda de un constante crecimiento.

Respecto al aporte de los autores, este proyecto representa la aplicación de conceptos teóricos de las diferentes asignaturas cursadas en la especialización de Gerencia de Operaciones, y a su vez la experiencia adquirida en el campo laboral con cada uno de los perfiles que están enfocados en las ciencias naturales (química) y la ingeniería en general.

3.2 Delimitación

Este proyecto se desarrollará en las instalaciones ubicadas en Zona Industrial Montevideo, localidad Puente Aranda en Bogotá D.C, y parque industrial CELTA en el municipio de Funza departamento de Cundinamarca, donde se almacenan la mayoría de materias primas para la distribución a los diferentes clientes a nivel nacional.

3.3 Limitación

La propuesta de mejoramiento se desarrolla en la compañía Aromasynt en el transcurso del año 2022, y dentro del proceso se relacionan las siguientes limitaciones:

No cumple con un procedimiento documentado y estandarizado del proceso de planeación. Por lo tanto, se realizará la revisión y el debido análisis para encontrar las mejoras que puedan agilizar la práctica y así mismo relacionarlo en la propuesta.

No existe una base de datos caracterizada de materias primas. Se diseñará una interfaz donde se puedan visualizar los movimientos por producto, pero esta no incorpora valores de costo,

venta, ni indicadores de gestión.

Aromasynt no cuenta con la clasificación de las materias primas según su rotación. Se investigará en el método cuantitativo más acertado para identificar los productos según su movimiento, pero esto no incluye el diseño de ubicación en estanterías respecto al almacenamiento.

4. Marco de Referencia

4.1 Estado del Arte

Teniendo en cuenta la información descrita en los capítulos anteriores, se han venido desarrollando diferentes estudios sobre la cadena de abastecimiento en el sector de la industria de alimentos en Colombia, los cuales cumplen con modelos matemáticos. conceptos de reingeniería, entre otros. A continuación, se relaciona una breve descripción de dichos trabajos.

4.1.1 Tesis Nacionales

4.1.1.1 Propuesta de Aplicación de Reingeniería de procesos en la Planeación de Compras y Gestión de Inventarios para la Empresa del Sector de Alimentos Aromasynt S.A.S. Universidad El Bosque, Danny Bautista López, María Alejandra Bernal Valbuena, Juan Camilo Castro Martínez, Andrés Felipe Salgado Cabrera, 2020.

Este proyecto cuenta con el desarrolló de una sugerencia de mejoramiento al procedimiento de proyección del departamento de compras y de la respectiva administración de inventarios en la compañía correspondiente a la industria alimenticia Aromasynt SAS con el objetivo de encontrar las mejoras que permitan dar cumplimiento a los pedidos generados por los clientes. Esta compañía reconocida en el sector alimenticio funciona como proveedor de saborizantes a las diferentes industrias alimenticias. Aun así, la organización ha evidenciado en el transcurso de los años que se genera un porcentaje promedio del 32 % de incumplimiento en la entrega de pedidos a los clientes durante año 2019, los cuales se presentan a causa del desabastecimiento de materias primas.

Después de un análisis del proceso se encontró que existe una falta de sincronización entre los procesos involucrados en el abastecimiento de materias primas, donde las demoras afectan el tiempo de cumplimiento a los clientes. Por ende, se elaboró un análisis del proceso, desarrollando herramientas desde el concepto de reingeniería de procesos. Para la planeación de la demanda se aplicó el método de pronóstico conocido como suavización exponencial simple, el cual después de interpretar los resultados generó un valor mínimo de error frente a otros modelos. Respecto al proceso de planeación de compras se diseñó una herramienta de planeación al requerimiento de material (MRP) la cual por medio de un aplicativo brinda la posibilidad a la compañía de contar con una base para el pedido de productos basado en consumos históricos. Para la optimización de la gestión de inventarios con la utilización de máximos y mínimos se generó una lista de materiales con inventario de seguridad de acuerdo a la clasificación implementada. (López, 2020)

En este documento se encuentra un estudio importante para el desarrollo del proyecto, dado que se plantean conceptos para el pronóstico de la demanda con estadísticas del año 2019 que muestran el movimiento de materias primas según el requerimiento de los clientes en la compañía AromaSynt, que coincide con la misma organización de la propuesta en construcción. Respecto al diagnóstico de planeación, se visualiza el análisis a las fases relevantes del proceso con las mejoras y propuestas para la optimización de tiempos y comunicación entre las áreas involucradas

4.1.1.2 Propuesta de Mejora para los Tiempos de Importación en la Cadena de Abastecimiento de las Empresas Pymes y MiPymes de Alimentos del Sector de Saborizantes. Universidad Ecci, Cesar Augusto Hilarión Gomez, Juan Alejandro Grisales Heredia, 2015

Este trabajo propone la mejora en los tiempos de importación en el proceso de abastecimiento en empresas Pymes y Mipymes de alimentos en el sector de saborizantes. Este tipo de organizaciones no cumplen con procesos internos y externos estandarizados y estructurados para el desarrollo de sus funciones, por lo tanto, este proyecto expone un estudio que indica cómo se realiza el proceso de importación para este tipo de productos, analizando desde la compra de productos en el exterior y finalizando en la adquisición de materias primas en las instalaciones de la compañía.

Es necesario conocer las resoluciones aduaneras que controlan el proceso de nacionalización, y a su vez la importancia del agente de carga que transporta mercancía por vía aérea conectando la cadena de abastecimiento, en este proceso interno se generan los pedidos de las cantidades necesarias para satisfacer los volúmenes apropiados con el fin de atender la demanda que requiera la compañía y reducir incumplimientos a los clientes. En este trabajo se generó una propuesta que compone la estructura de la cadena de abastecimiento con el personal responsable relacionando sus funciones, analizando el seguimiento a desarrollar mejorando los tiempos de importación. (Gomez, 2018)

En el caso de esta tesis se evidencia el análisis al procedimiento de abastecimiento, relacionando los responsables y las actividades a ejecutar dentro del desarrollo de la cadena de suministro. Teniendo en cuenta que en la propuesta de mejora planteada por el grupo de trabajo se especifica el diagnóstico al proceso de planeación de materias primas, este

documento aporta el sistema ejemplo para identificar las mejoras que se apliquen al proceso.

4.1.1.3 Diseño de un Modelo de Aprovisionamiento para una Compañía

Manufacturera Líder del Sector de Alimentos Lácteos. Universidad Sergio Arboleda, Alain Julián Páez Herrera, 2018.

En este estudio se plantea un modelo de abastecimiento para mejorar el procedimiento en la gestión de los pedidos, además de una propuesta de mejora en el esquema general de planeación de requerimientos de materiales de la compañía. Se realiza un análisis de la demanda utilizando técnicas de regresión lineal, además de un pronóstico que permite obtener una proyección de la demanda por los próximos 12 meses (A partir de abril de 2017).

Para el desarrollo de este proyecto, se realizó el diagnóstico del proceso de aprovisionamiento en la empresa Alpina S.A con la finalidad de identificar los puntos más críticos de dicha gestión. Así mismo, se diseñó un modelo de abastecimiento para la cadena productiva específicamente para el sector de alimentos con los cuales se promueve la reducción de desperdicios, control y reducción de la variabilidad de este proceso.

Finalmente se generó una validación del modelo con lo que se busca realizar un seguimiento y evaluación de la solución presentada en el trabajo que permitiera medir el impacto del modelo propuesto.

Como parte de la solución propuesta en este proyecto se destaca el aporte que puede brindar en la elaboración de un diagnóstico del proceso el cual hace parte de los objetivos específicos del presente trabajo. De igual forma se resalta una revisión de pronósticos realizado en el trabajo donde se ejecutó un análisis de correlación de datos para diferentes

productos obteniendo una variación de tendencias que permitió concluir que de acuerdo al comportamiento aleatorio de la información se puede seleccionar el método a utilizar (Herrera, 2008)

Este estudio de investigación brinda la posibilidad de reconocer los métodos de pronóstico que permitirán adaptar la estrategia más adecuada para la generación de la propuesta de mejoramiento que se desarrollará del trabajo.

4.1.1.4 Planeación de la Demanda en una Compañía del Sector Alimenticio.

Universidad Militar Nueva Granada, Wilmer Armando Monrroy Cárdenas, 2019

En este proyecto se realizó un diagnóstico del comportamiento de una empresa de alimentos de productos empaquetado y se desarrolló la planificación del pronóstico de la demanda mediante el análisis de los datos históricos de las ventas e identificando las materias primas de mayor rotación haciendo uso del método de inventarios ABC para lograr una optimización de los recursos a lo largo de la cadena de suministros. El estudio está orientado a la satisfacción del cliente a partir de la obtención de tiempos de reacción oportunos a las demandas futuras sin generar aumentos de costos.

La metodología utilizada para el desarrollo de trabajo fue dividida en etapas, las cuales permitieron realizar una recolección de datos históricos de ventas, luego se aplicó el método ABC para en forma posterior elaborar un pronóstico de la demanda con la utilización de los materiales clasificados con mayor demanda. Por último, se realizó un análisis de los resultados obtenidos.

Dentro del análisis de inventarios se realizó una clasificación de materias primas con mayor participación en ventas, siendo el tipo A las de mayor participación en ventas y las de

tipo C las de menor participación. Este análisis también permitió identificar que los materiales tipo A tenían un peso de inventario de solo el 19 % mientras que los tipos C ocupaban el 67 % confirmando una correcta aplicación del método ABC utilizado. (Bello, 2008)

A partir de la identificación de los materiales de alta rotación, se seleccionaron 3 materiales de pronóstico de la demanda utilizando el método de suavización exponencial donde se logró construir un layout de los materiales de alta rotación permitiendo a la gerencia de planeación.

4.1.1.5 Modelo Box Jenkins ARIMA para Modelar y Pronosticar la Producción de Mora de Castilla en Colombia. Universidad de Pamplona, Giovanni Orlando Cancino-Escalante, Susan Elsa Cancino, 2019

El pronóstico para la producción de mora de castilla cumple con un aporte de gran significado, teniendo en cuenta que esta fruta contribuye al producto interno bruto, generando empleo en la región norte de Colombia y brindando a los agricultores un bienestar social digno. A su vez la mora de Castilla se considera como un importante fruto para el procesamiento de materia prima de la agroindustria. Por lo tanto, la inestabilidad en la producción perjudica los indicadores de rentabilidad en el sector agricultor. Este estudio se enfocó en el proceso de modelar y pronosticar la producción de mora en Colombia bajo un enfoque del concepto Box Jenkins entre los períodos de 1992 al año 2023. Siendo esta investigación tipo cuantitativa, correlacional, no experimental y descriptiva, como resultado se encontró que el método Box Jenkins - ARIMA (1,1,0) fue el modelo más adecuado una vez que capturó el comportamiento de la serie temporal actual. Con base en los valores pronosticados se espera un aumento de 5,47% en la producción de mora para el período

2021-2023 lo que mejorará los ingresos de los agricultores y contribuirá, así a la reducción de la pobreza en el campo.

4.1.2 Información Internacional

4.1.2.1 Aplicación del Método ABC para la Gestión de Inventarios, en la Empresa Autos Box Cía. Ltda. Escuela de Contabilidad Superior de Perú , 2018

En este trabajo se desarrolló una aplicación del método ABC para la gestión de inventarios, en la empresa Autos Box Cía. Ltda. De igual forma se realizó un planteamiento que permite mejorar y aportar efectivamente en el control de inventarios en la entidad. De igual forma se elaboró una herramienta para la toma de decisiones al momento de adquirir, administrar y manejar los mismos.

En la primera etapa del trabajo se analizó un diagnóstico de los procesos de la empresa y su entorno, seguidamente se enfocó en investigar sobre las diferentes metodologías para la gestión de inventarios y en el último capítulo se aplicó el método ABC en la gestión de inventarios en la empresa.(Correa,Lopez 2018)

El desarrollo y análisis del método de gestión de inventarios ABC fue aplicado con base a todos los productos de la compañía, lo cual relaciono varias áreas de la empresa como son los temas de ventas, compras, bodega, abastecimiento de los mismos. De igual forma, se definieron indicadores para dar a conocer la situación en la que se encuentra la empresa y con los mismos generar estrategias para la toma de decisiones. La utilización de esta metodología para la gestión de inventarios planteados en el proyecto, permitió generar nuevos conocimientos a los interesados, siendo el gerente como mayor referencia entre los

beneficiados con la propuesta, ya que es parte fundamental en la empresa para la toma de decisiones y en este tema de inventarios es quien realiza las órdenes de compra.

El trabajo empleó una investigación mixta tanto con fuente documental y revisión de campo, encaminados al cumplimiento de los objetivos planteados en lo que se refiere a la eficiencia en la administración de inventarios.

Este proyecto es un referente para el desarrollo del diagnóstico que se realizará en el presente trabajo, dado que aportará valor para el análisis de diagnósticos, en forma específica, en la identificación y clasificación de los productos que para el caso de la empresa Aromasynt se dividen en categorías entre las que se destacan las materias primas, los sabores y los productos de origen animal.

4.1.2.2 El método ABC en el Control de Inventarios y su Efecto en la Rentabilidad de una Microempresa Distribuidora de Insumos para Manufactura. Universidad técnica del norte, Ibarra Ecuador, Jorge Luis Albarado Borja, 2018

En la tesis se realiza una implementación del método de control de inventarios ABC en una empresa comercial, donde se realizó un diagnóstico donde se logró determinar la situación actual de la compañía. El estudio se basa en una investigación realizada sobre la administración de inventarios y el control que se debe dar a los mismos. Se utilizan técnicas de recopilación y procesamiento de datos que permitió identificar la situación actual en el control del inventario. Los resultados obtenidos en este trabajo y la utilización del método de clasificación de inventarios, permitieron determinar los costos elevados en los que se afectaba la empresa por no llevar llevar un control de inventarios. Así mismo se realizó el cálculo de indicadores para revisar el impacto sobre la rentabilidad.

4.1.2.3 Diseño de un Sistema Para la Gestión de Inventarios de las Pymes en el Sector Alimentario. Revista de Investigación Industrial Data Universidad Nacional Mayor de San Marcos Perú, Carreño Dueñas, Diego Andrés, Amaya González, Luis Felipe, Ruiz Orjuela, Erika Tatiana, Tiboche, Felipe Javier, 2019

En este artículo se realiza una revisión de la bibliografía referente a la aplicación de métodos de gestión de inventarios haciendo uso de las TIC. Con un análisis a profundidad se toma como referencia una empresa base del estudio para el cálculo del pronóstico basado en el método de suavización exponencial.

En dicho estudio se llega a la fase de implementación de un sistema de control de inventarios haciendo uso de una aplicación software diseñado para la empresa foco del estudio donde a partir de códigos QR se realizan actualizaciones de datos en tiempo real.

Dentro de la metodología utilizada en este proyecto se elaboraron entrevistas dirigidas al gerente, contadora y el supervisor de producción de la empresa, donde se recolectaron las variables más relevantes de la cadena de valor del inventario.

En forma posterior se realizó una tabulación de datos que permitiera verificar que los inventarios que la empresa almacena actualmente no sean demasiados altos para controlar las pérdidas derivadas a las fluctuaciones de la demanda y mantener un stock óptimo para garantizar la demanda. Haciendo uso del método de suavización exponencial se realizó el pronóstico de la demanda y la metodología de inventario utilizada fue el modelo de cantidad económica de pedido (EOQ) .(Tiboche 2019)

Para la construcción del software, se diseñó una base de datos para llevar los registros del inventario para el tratamiento de grandes volúmenes de información de forma

estructurada y organizada. Seguido, se realizó un diagrama de entidad relación donde se destacan 4 relaciones, la primera entre los proveedores y los productos, la segunda entre los productos y las entradas, la tercera entre los productos y las salidas y la cuarta entre los productos y el stock mínimo.

Así mismo, se desarrolló una interfaz gráfica para el software donde el usuario puede interactuar directamente con el sistema, lo cual facilita la usabilidad por parte de los usuarios.

4.1.2.4 Pronósticos y Series de Tiempo de Rendimientos de Granos Básicos en México. Universidad Autónoma Chapingo, Olivia Delgadillo, Pedro Pablo Ramírez, Juan Antonio Leos, José María Salas González, Ricardo David Valdez. 2016

Cuando se recurre a realizar la búsqueda de proyectos con la misma intención en el exterior se encuentran documentos que nutren de información la metodología del proyecto. Un ejemplo de ello es en México, donde se utilizaron diferentes métodos de pronósticos en series de rendimiento de granos básicos, los cuales se compararon para obtener el resultado más acertado posible. Los métodos utilizados en este análisis fueron ARIMA, Modelo de Browth, Suavización Exponencial Simple y Modelo de Holt. Luego de modelar los datos se encontró que en el corto plazo los rendimientos de maíz, frijol y arroz se incrementarán, mientras que los rendimientos de trigo se mantendrán constantes. Estas conclusiones plantean diferentes escenarios para ser utilizadas en la toma de decisiones de producción y compra-venta de granos.

En cuanto la investigación de este campo se encuentran los métodos de pronósticos empleados por Boken (2000), quien estimó rendimientos de trigo en Canadá usando regresión lineal, promedios móviles simples, Suavización Exponencial Simple, Suavización

Exponencial Doble y modelos Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA).

Respecto al ARIMA se aplicó en la estimación de la producción de diversos cultivos en diferentes partes del mundo, un ejemplo de ello fue el proyecto de Amir-Hamjah en el 2014. donde pronosticó la producción de cultivos frutales (plátano, guayaba, papaya, piña y mango) en Bangladesh, India. Los resultados evidenciaron que la producción de mango disminuirá y que las producciones de plátano y de guayaba incrementarán en el corto plazo. (Delgadillo, 2016)

En el proyecto descrito anteriormente se relaciona la investigación, aplicación, análisis y resultados de diferentes métodos de pronóstico de demanda que aplican al diseño de la propuesta de mejoramiento para el abastecimiento de materias primas relacionado en este documento. Al contar con diferentes teorías se puede llegar a utilizar el procedimiento más objetivo que brinda la posibilidad de optimizar el abastecimiento en la cadena de suministro.

4.1.2.5 Análisis de Series de Tiempo en el Pronóstico de la Demanda de Almacenamiento de Productos Perecederos. Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla, Puebla, México, Arturo Contreras Juárez, Catya Atziry Zuniga, José Luis Martínez Flores y Diana Sánchez Partida.

En la cadena de suministro del sector alimenticio es importante respetar los procesos de almacenamiento y temperatura para cumplir con los estándares de calidad que estos conllevan. Por eso mismo es importante utilizar los pronósticos como herramientas que proporcionan estimados cuantitativos, con el fin de conocer las cantidades necesarias para responder a la demanda. A su vez es de suma prioridad implementar estos métodos dado que

su buen manejo optimiza los costos de la red de valor. En este trabajo investigativo se desarrolla un estudio enfocado en una empresa con tendencia de crecimiento dedicada al almacenamiento de productos perecederos e incorpora técnicas de pronósticos de series de tiempo, tanto en volumen de ingreso como volumen de egreso respecto a los productos en el almacenamiento de una cámara frigorífica. (Martinez, Sanchez 2020)

De acuerdo con la (FAO) Food and Agriculture Organization, la demanda de los productos perecederos es constante a lo largo del tiempo, pero su producción no tiene el mismo dinamismo, por ende el almacenamiento es utilizado para asegurar el aprovisionamiento de los mercados por el mayor tiempo posible. A su vez puede ser usado como estrategia para diferir la oferta del producto hasta que el mercado se encuentre desabastecido y de esta manera obtener mejores precios. La temperatura es una de las variables que toman un papel crucial en la manipulación, procesamiento, distribución y almacenamiento de los productos alimenticios. Realizar un control de temperatura adecuado maximiza la vida útil y una óptima comercialización de los mismos. El 30% de la producción alimentaria mundial pasa por algún tipo de tratamiento frigorífico, y cerca de 40% de los alimentos consumidos en los países desarrollados se someten a algún método de conservación.

4.1.2.6 Análisis Comparativo de Algoritmos de Pronóstico de Ventas Para su Implementación en Mypymes del Sector Ferretería de Chiclayo. Universidad Señor de Sipan, Peru, Azañero Burga Jhynno Amado, Ramirez Sipion Richard Junior, 2019

El desarrollo de este proyecto se enfocó en el análisis de métodos de pronóstico Promedio Móvil, Suavización Exponencial Simple, Red Neuronal, ARIMA, ANFIS, con el

objetivo de analizar el comportamiento de las ventas en las compañías ferreteras en la provincia de Chiclayo. Después de efectuar la respectiva investigación, se encontró que estas empresas no cuentan con un proceso estandarizado y tecnificado cuantitativamente para conocer la demanda de productos respecto a los pedidos de los clientes. Luego de aplicar los métodos mencionados se evidencia que la técnica que proporciona los mejores resultados de MAPE, MAD, MSE, MPE es la red neuronal. También se relaciona la explicación del comportamiento de los demás métodos de pronóstico que si bien aportan cifras relevantes no son del todo funcionales para la investigación.

4.2 Marco Teórico

4.2.1 Marco Teorico Nacional

4.2.1.1 Cadena de Abastecimiento. “Conjunto de actividades involucradas para llevar a cabo el proceso de venta de un producto en su totalidad. Desde el proceso en que se obtienen las materias primas, la fabricación de los productos, producción, distribución, transporte y entrega de estos”. (Aparicio, 2018)

La cadena de suministro es el eje de la logística y la planeación de una organización teniendo en cuenta que en su desarrollo se efectúan actividades determinantes del proceso, las cuales deben ser controladas, medibles y efectivas para el cumplimiento de objetivos.

“La cadena de abastecimiento nace de la necesidad de las organizaciones de coordinar múltiples procesos de manera simultánea y eficiente” . (Jervis, 2017).

Se entiende como cadena de suministro a la sincronización de los procesos que integran desde la adquisición de las materias primas, pasando por su transformación y

finalizando en su respectiva distribución.

“El fin de la cadena de abastecimiento es obtener el bienestar global. De esta manera, las empresas involucradas logran ser rentables y eficientes, y el consumidor final se mantiene satisfecho. (Jervis, 2017)

En conclusión, la cadena de abastecimiento cumple con las expectativas de los clientes y mantiene el orden y la proyección de una compañía, dado que de ese proceso de abastecimiento se nutren otras áreas que convierten la operación en un flujo de información confiable, estratégico y competitivo.

4.2.1.2 Definiciones Sobre Inventarios. Los inventarios representan una base fundamental en la toma de decisiones dentro de cualquier organización, estos permiten el buen desenvolvimiento de la misma. Es necesario que toda empresa realice sus procedimientos en función de garantizar que sus inventarios estén libres de posibles hurtos, maniobras fraudulentas o mal manejo en su utilización. Los inventarios representan una cuenta de activo corriente y los podemos definir.

“El inventario representa normalmente en las empresas comerciales e industriales el activo de mayor monto en el balance general, el cual se clasifica en el activo circulante, inmediatamente después de las cuentas por cobrar, ya que su transformación en efectivo es más lenta que las cuentas por cobrar”. (Correa, 2018).

4.2.1.3 Método PEPS (Primeras Entrar Primeros en Salir). Este método se basa en la identificación de los primeros elementos en entrar a un depósito, para que sean los primeros en salir o vendidos.

PEPS es un método que sigue un orden encadenado, con esto se garantiza por ejemplo que los productos que estén próximos a vencer se les pueda dar un manejo de movimiento constante.

Este método de inventarios es muy utilizado en el sector de alimentos, sujeto a los ciclos en empresas como empresas movimientos de inventario permanente, en el cual los productos no tienen cambios, pero sí niveles de disponibilidad.

Una de las ventajas de este método es que permite ofrecer valores competitivos en momentos donde la inflación se incrementa. Así, cuando los precios se incrementan, la organización puede ganar mercado al fijar un valor de venta menor a las de las competencias, debido a que las mercancías fueron adquiridas tiempo atrás.

Una de las principales desventajas de este método es que cuando los precios se reducen, el negocio puede tener pérdidas al ofrecer los productos a un precio de venta inferior a los adquiridos.

4.2.1.4 FEFO (Primeros en Expirar Primeros en Salir) A través de este método se organiza el inventario de forma que se dé prioridad en la salida a aquellos productos con una fecha de caducidad más cercana. En este caso para la empresa Aromasynt, se trata de la revisión de la fecha de vencimiento de un grupo de materias primas.

Un método FEFO bien aplicado permitirá evitar costos adicionales por materias primas que hayan caducado, reduciendo el riesgo de que se afecte la mercancía, una probabilidad que aumenta cuanto más periodo de tiempo pasa en el almacén.

4.2.1.5 El Método EOQ (Cantidad Económica de Pedido). Se trata de una técnica que busca calcular el monto de pedido que minimice los costos del inventario y se caracteriza por 3 supuestos clave: que la demanda es no presenta variaciones y es conocida a en forma

previa al pedido, que la frecuencia de uso de las materias primas son constantes en el tiempo y que los pedidos se reciben en un momento específico en que los inventarios se agotan.

4.2.1.6 El Conteo Cíclico. A través de este método de inventarios también conocido como conteo de pedido de producción, se realiza un recuento frecuente de una parte del total del inventario con la finalidad de que todo se cuente al menos una vez en un periodo de tiempo determinado. Se complementa con el método de inventarios ABC, ya que a cada tipo se le asigna una periodicidad de recuento diferente.

Entre sus beneficios se encuentran la mejora de la precisión y certeza del control de los inventarios de un almacén, ya que permite identificar y corregir en tiempo las divergencias que puedan afectar una empresa, sin requerir de un conteo total de los elementos que la componen. Este método al igual que el EOQ son aplicables cuando la demanda es conocida.

4.2.2 Marco Teórico Internacional

4.2.2.1 El Método ABC Gestión de Inventarios. Establecer un correcto manejo de inventarios es un valor importante para una empresa que trabaja en el suministro de materias primas, para dar un efectivo cumplimiento a la demanda generada por parte de los clientes.

Para lograr este propósito, existen procedimientos que permiten el mejoramiento en la clasificación y control de inventarios. “A través del método ABC, se dividen los componentes de un almacén por categorías, donde se puede indicar que los elemento de tipo A son los más importantes o de mayor demanda para la compañía y los de tipo C son los de menor rotación o con movimiento más bajo”. (Monrroy, 2019)

Para la aplicación del método ABC de inventarios, se realiza una división de los

artículos en 3 tipos: Los tipos A que corresponde a los artículos con mayor importancia con mayor rotación, los tipos B, y los tipos C los cuales son los de menor movimiento y con rotación más baja.

Para el desarrollo de la aplicación del método ABC para la gestión del inventario se aplica una regla conocida como regla 80/20 también conocida como principio de Pareto donde se define que una cantidad mínima del total del inventario es la que contribuye a la mayor parte de los ingresos de la empresa..

Los artículos cuyo consumo es más elevado. El 70-80 % del valor de consumo anual de la empresa generalmente representa solo entre el 10 y el 20 % de los artículos de inventario totales.

Los artículos C son, con el menor valor menor del inventario. El 5 % más bajo del valor de consumo generalmente representa el 50 % de los artículos del total del inventario

Los artículos B son artículos de una clase media, con un valor de consumo medio. Ese 15-25 % del valor de total anual generalmente representa el 30 % de los artículos del total del inventario.

Aplicando el principio de Pareto a una empresa de suministro de alimentos como es el caso de AROMASYNT, se pueden seguir diversos criterios para organizar y priorizar las materias primas en función de las características de la empresa, entregan herramientas de categorización donde el gerente de operaciones podrá identificar puntos claves de inventario y separarlos del resto de los artículos, especialmente a aquellos que son numerosos, pero no rentables.

4.2.2.2 Políticas del Método ABC Para la Gestión de Inventarios. Las políticas

basadas en el análisis ABC dadas por, aprovechan el desequilibrio de las ventas delineado por el principio de Pareto. Esto implica que cada artículo debería recibir un tratamiento ponderado que corresponda a su clase.

“Los artículos A deberían ser sometidos a un estricto control de inventario, contar con áreas de almacenamiento mejor aseguradas y mejores pronósticos de ventas. Las órdenes deberían ser frecuentes (semanales o incluso diarias). En los artículos A, evitar las situaciones de faltas de existencias es una prioridad”. (Correa, 2018).

En este sentido, el orden de los artículos C se realiza con menos frecuencia, esto debido a la baja rotación que tienen dichos artículos. “Una política típica para el inventario de los artículos C consiste en tener solo una unidad disponible, y realizar un reorden solo cuando se ha verificado la venta real”. (Joffrey Collingnon, 2012)

De acuerdo a lo mencionado por el autor, este reordenamiento de artículos de baja rotación lleva a una situación de falta de existencias después de cada compra, lo que puede ser una situación aceptable, ya que los artículos C pueden presentar una baja demanda con un mayor riesgo de costos de inventario excesivos. La clasificación de este tipo de artículos nos permite no solo identificar cuántas unidades realmente requiere la empresa para el este artículo sino también, cuánto se debería almacenar de cada materia prima.

Por otro lado, existen los artículos B que gozan del beneficio de una condición intermedia entre A y B. Un aspecto importante de esta clase es la monitorización de una potencial evolución hacia la clase A o, por el contrario, hacia la clase C.

Es importante resaltar que esta agrupación solo representa una interpretación bastante directa del principio de Pareto. En la práctica, y teniendo en cuenta los volúmenes de salida de productos que maneja Aromasynt no es la única métrica que mide la importancia de un

artículo. “El margen, así como el impacto de las situaciones de faltas de existencias en la actividad del cliente, también deberían influenciar la estrategia de inventario” (Joffrey Collingnon, 2012)

4.2.2.3 Ventajas y Desventajas del Método ABC. Mejor control del inventario de alta prioridad. “Bajo el método ABC de análisis de inventario puedes asignar tus recursos de forma más eficiente durante los recuentos de ciclo. Un recuento de ciclo es el proceso de contar únicamente ciertos artículos en fechas programadas”.

“El uso principal del análisis ABC es mejorar su capacidad para tratar conjuntos de datos grandes y complejos dividiéndolos en tres segmentos. Estos segmentos definen la prioridad de los datos dentro de cualquier área en la que los estés usando”. (School, 2018)

“El análisis ABC puede usarse para segmentar a los clientes y desglosar los datos específicos de cada uno. En primer lugar, dividir a los clientes en cada una de las tres categorías en función del volumen de ventas que ofrezcan”. (School, 2018)

“El beneficio de dar este paso adicional y comenzar a aplicar el Análisis ABC es facilitar el análisis estratégico de los datos, lo que a su vez hace que sea más fácil maximizar ganancias”. (School, 2018)

En conclusión y teniendo en cuenta los análisis anteriores, herramientas como el método ABC, permite realizar la optimización del inventario en la cadena de distribución, haciendo uso de la categorización en artículos en las categorías A, B C, este método puede ser aplicable en la empresa AROMASYNT donde se tiene un stock de más de 3000 materias primas, donde se facilitará identificar en forma rápida las materias primas de mayor rotación

y clasificarlas de acuerdo a la importancia sienta los pertenecientes a la categoría A los más valiosos, mientras que los que pertenecen a la categoría C son los menos valiosos. Este método tiene también el objetivo de llamar la atención de los gerentes hacia los pocos artículos de importancia crucial (artículos A) en lugar de hacia los muchos artículos triviales (artículos C).

4.2.2.4 Herramienta Tecnológica Google Data Studio Aplicada a la Clasificación de Inventarios. “Data Studio es una herramienta que convierte los datos en informes y paneles claros, totalmente personalizables y fáciles de consultar y compartir”. Esta herramienta tecnológica permite crear gráficos como líneas, barras y circulares, gráficos de área, tablas de datos paginados, tablas dinámicas entre otros. Así mismo la herramienta cuenta con un panel de control de datos donde se incluyen filtros, controles de fechas, calendarios, listas desplegadas de selección de datos.

Esta herramientas de inteligencia de negocios permite conectarse a diferentes fuentes de información como lo son: base de datos de BigQuery, MySQL o PostgreSQL. También permite la conexión con hojas de cálculo de google, archivos de texto plano o archivos en formato CSV.

Los tableros de control desarrollados en esta aplicación pueden ser compartidos con diferentes usuarios, y pueden ser compartidos a través de correos electrónicos programados.

Se busca la aplicabilidad de esta herramienta en el proyecto propuesto, para la visualización de la clasificación de los inventarios en la empresa AROMASYNT donde además se puedan observar los productos que presenten mayor rotación de la compañía y se

facilite la selección e identificación de las materias primas además de poder observar el comportamiento del inventario por número de productos o las materias primas que representan la mayor cantidad de salidas por periodo de tiempo.

4.2.2.5 Pronóstico de Ventas. Realizar el pronóstico de ventas, permite elaborar el presupuesto de negocios, producción, compra de insumos y materiales, requerimiento de personal, entre otros. Existen algunos métodos comunes para elaborarlo como: por tendencias del mercado, con datos históricos, a través de pruebas de mercado y considerando las ventas potenciales de mercado. Su implementación en organizaciones resulta más sencilla mediante la utilización de herramientas como un ERP (Sistema de recursos empresariales) donde van a tener información actualizada y relevante para realizar los pronósticos deseados. (Hipodec, 2018)

Los pronósticos de venta se basan en diferentes métodos estadísticos, los cuales procesan datos históricos de una demanda y por medio de ecuaciones definidas que proyectan las unidades a requerir o contemplar en un tiempo futuro. Respecto a la propuesta de mejoramiento expuesta en este documento es de gran importancia aplicar estos modelos y así mismo analizar los resultados con el fin de tomar el pronóstico más favorable según el comportamiento de los datos respecto a las materias primas a estudiar.

4.2.2.6 Métodos de Pronóstico cuantitativos: Modelos de Series de Tiempo.

“Representan la variable que se va a pronosticar respecto al tiempo y basados en estos datos, tratan de predecir lo que sucederá en el futuro”. (Chambers, 1971)

El análisis de los datos desde el estudio cuantitativo es detallado y confiable al

momento de pronosticar la demanda de materias primas. Esto conlleva al recurso matemático respecto a teorías de pronóstico que aportan a la toma de decisiones en departamentos de planeación y compras, esto quiere decir que una compañía que gestiona su proceso de adquisición de insumos, productos y además tiene la capacidad de contemplar el stock mínimo de materias primas para satisfacer la demanda en tiempo futuro

4.2.2.7 Suavización Exponencial Simple. “El pronóstico conocido como método de suavización exponencial simple se considera como una evolución del método de promedio móvil ponderado, en este caso se calcula el promedio de una serie de tiempo con un mecanismo de autocorrección que busca ajustar los pronósticos en dirección opuesta a las desviaciones del pasado mediante una corrección que se ve afectada por un coeficiente de suavización. Así entonces, este modelo de pronóstico precisa tan sólo de tres tipos de datos: el pronóstico del último período, la demanda del último período y el coeficiente de suavización. Para los métodos de suavización se deben estimar parámetros asociados a nivel, tendencia y estacionalidad, y esta elección afecta el rendimiento de los pronósticos”.

(Chambers, 1971)

De los pronósticos más utilizados en la cadena de abastecimiento, la suavización exponencial simple tiene la capacidad de calcular la cantidad de unidades en una serie de tiempo. Para las materias primas de alta rotación se puede construir un modelo con suavización exponencial simple que identifique las unidades a solicitar en una línea de tiempo de doce meses

Corrige las desventajas mencionadas en el promedio móvil, porque presta mayor

importancia a las observaciones más recientes, y debido a que usa el pronóstico del valor anterior no necesita almacenar una cantidad de datos tan grande como en el promedio móvil. El modelo “suaviza” la serie compuesta por datos continuos, de acuerdo con un parámetro alfa que va de 0 a 1, y es definido por el gerente o administrador, a mayor alfa, menor suavización del comportamiento de los datos” (Chambers, 1971)

4.2.2.8 Métodos de Proyección Histórica. “Los métodos basados en datos históricos, considerados como el método de series de tiempo, consisten en el uso de métodos analíticos, para poder determinar las tendencias y las variaciones estacionales. De esta forma, cuando se trabaja con series de tiempo, una de las preguntas más importantes que se debe hacer el investigador sobre esta es: ¿cuál es el proceso generador de datos (en inglés, data generating process [DGP]) del que proviene la muestra estudiada? La aproximación convencional es tratar de detectar los diferentes componentes del DGP. Típicamente, se consideran 4 componentes: la tendencia, la parte cíclica, el componente puramente aleatorio y el componente estacional” (Contreras Juárez, Martínez Flores, Sánchez Partida, 2016).

“Los pronósticos realizados mediante el uso de estos métodos tienen la premisa de que se mantendrá la tendencia que se ha venido dando, con lo cual se obtienen pronósticos que son bastante precisos en el corto plazo. Entre estos se tienen las técnicas de promedio móvil simple, promedio móvil ponderado, suavización exponencial, suavización exponencial ajustada a la tendencia, método estacional multiplicativo y series de tiempo con influencias estacionales y de tendencia, entre otras.” (Contreras Juárez, Martínez Flores, Sánchez Partida, 2016).

4.2.2.9 Métodos de Proyección Histórica. “Asumen que el factor que va a ser pronosticado exhibe una relación causa-efecto con una o más variables independientes. El propósito de los modelos causales es describir la forma de relación entre las variables y usarla para predecir valores futuros de la variable dependiente. Dentro de los métodos causales más utilizados se encuentran las técnicas de regresión y las técnicas econométricas.”(Villareal, 2016)

Respecto al método de proyección histórica, cabe resaltar que es importante conocer el generador de los datos y la tendencia que estos van tomando con el transcurso del tiempo. Esto complementa el conocimiento a fondo del problema y las posibles soluciones que se adapten a las propuestas de mejora.

4.2.2.10 Métodos Causales. “Los métodos causales, por su parte, asumen que el factor que va a ser pronosticado exhibe una relación causa-efecto con una o más variables independientes. El propósito de los modelos causales es describir la forma de relación entre las variables y usarla para predecir valores futuros de la variable dependiente. Dentro de los métodos causales más utilizados se encuentran las técnicas de regresión y las técnicas econométricas.”(Villarreal, 2016)

Al momento de aplicar un método de pronóstico se deben identificar las tipologías que cargan cada una de las variables con el fin de entender el efecto que esta puede incidir en el sistema bajo estudio. El análisis de estas variables brinda la posibilidad de incidir en el

resultado a encontrar.

4.2.2.11 Señal de Rastreo. “Es una medida de desempeño que permite medir la desviación del pronóstico respecto a variaciones en la demanda. Análogamente se puede interpretar como el número de MAD (Desviación Media Absoluta o Mean Absolute Deviation) que el pronóstico está sobre o bajo la demanda real. Los límites aceptables para la Señal de Rastreo dependen del tamaño de la demanda pronosticada (los artículos de volumen alto o ingreso alto se deben vigilar con frecuencia) y la cantidad de tiempo del personal disponible (los límites aceptables más estrechos hacen que mayor cantidad de pronósticos estén fuera de los límites y por lo tanto requieren de más tiempo para investigarlos). No obstante usualmente se considera como límites aceptables una señal de Rastreo que varía en el rango de $[-4,4]$ MAD “. (Villarreal, 2016)

La señal de rastreo permite identificar y controlar el comportamiento de la demanda respecto al pronóstico deseado. Cuando en la gráfica la señal se aproxima a cero se puede interpretar como ideal, pero en el caso de superar los rangos de 4 y -4 se puede concluir que los datos analizados son dispersos y están fuera de control

4.2.2.12 Modelo Box-Jenkins. “Es un modelo matemático diseñado para predecir rangos de datos basados en entradas de una serie de tiempo específica. El modelo de Box-Jenkins puede analizar muchos tipos diferentes de datos de series de tiempo con fines de pronóstico” (Villarreal, 2016)

“Su metodología utiliza diferencias entre puntos de datos para determinar los resultados. La metodología permite que el modelo identifique tendencias utilizando autonomía, promedios móviles y diferencias estacionales para generar pronósticos.”

(Villarreal, 2016)

En el caso de este método de pronóstico cumple con datos importantes para complementar un estudio en el análisis de los datos en dos períodos, basándose en series estacionales y definiendo su comportamiento en el tiempo. En conclusión este método aporta minimizar el error al momento de pronosticar la demanda, buscando generar los resultados más acertados posibles.

4.2.2.13 Redes Neuronales. “Las redes neuronales (RN) representan una técnica de modelación matemática, que intenta imitar el proceso de aprendizaje que ocurre en el sistema nervioso. Su primer antecedente data de mediados del siglo XX y las primeras que se conocieron fueron las redes Perceptrón y Adaline” (Freeman y Skapura, 1991).

“Las RN aprenden de la información histórica a través de un entrenamiento, proceso mediante el cual se ajustan los parámetros de la red, a fin de entregar la respuesta deseada, adquiriendo entonces la capacidad de predecir respuestas del mismo fenómeno”. (Freeman y Skapura, 1991).

“Existen varios algoritmos que permiten ir corrigiendo el error de pronóstico; uno de los más usados es el denominado "backpropagation", que consiste básicamente en propagar el error hacia atrás, desde la capa de salida hasta la de entrada, permitiendo así la adaptación de los pesos con el fin de reducir dicho error”. (Hilera y Martínez, 2000).

"Backpropagation consiste en el aprendizaje de un conjunto predefinido de pares de entradas-salidas dados como ejemplo, empleando un ciclo de propagación–adaptación de dos fases: primero, al aplicar un primer patrón como estímulo para la capa de entrada de la red,

éste se va propagando a través de las capas siguientes para generar la salida, la cual proporciona el valor del error al compararse con la que se desea obtener. A continuación estos errores se transmiten hacia atrás, partiendo de la capa de salida, hacia todas las neuronas de la capa oculta intermedia que contribuyan directamente a la salida, recibiendo el porcentaje del error aproximado a la participación de las mismas en la salida original.”

El estudio de las redes neuronales es el fiel ejemplo de los sistemas naturales que se pueden replicar en modelos matemáticos con el objetivo de controlar el comportamiento de los datos y modificar la interacción entre los mismos. Por lo tanto también se convierte en un método acertado para el diseño de la propuesta en desarrollo.

4.3 Marco Legal

Es el mecanismo en el que se presentan las normas, acuerdos, decretos o resoluciones que tiene que cumplir la empresa con referencia a su actividad económica e indica las bases y límites sobre las que la empresa puede actuar.

4.3.1 Marco Legal Nacional

4.3.1.1 Resolución 2674 de 2013 - Requisitos Sanitarios para la Fabricación de Alimentos. Este documento establece los requisitos sanitarios que toda empresa dedicada a la fabricación, comercialización de alimentos y materias primas de alimentos, debe cumplir de carácter general, obligatorio y permanente. En el Título II del artículo 5 al artículo 36 de la

resolución en mención se instaura las condiciones básicas de higiene que se deben efectuar las cuales se describen a continuación:

- Edificación e Instalaciones WC.
- Equipos y utensilios.
- Personal manipulador de alimentos.
- Requisitos higiénicos de fabricación.
- Aseguramiento y control de la calidad e inocuidad.
- Saneamiento.
- Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización de alimentos y materias primas para alimentos
- Restaurantes y establecimientos gastronómicos

La entidad encargada de la vigilancia y el cumplimiento de las obligaciones es la resolución 2674 / 2013 es el Instituto nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos INVIMA o secretaria de Salud, las cuales expiden los registros, permisos o notificaciones sanitarias.

La empresa Aromasynt debe contar con certificación Invima en la sede de Montevideo debido a que realiza en su operación el procesamiento de productos, mediante el fraccionamiento y en la sede de Celta se debe poseer la notificación sanitaria la cual se expide la secretaria de Salud ya que la sede solo almacena, distribuye y comercializa alimentos.

4.3.1.2 Decreto 2478 de 2018 - Procedimientos Sanitarios Para la Importación y Exportación de Alimentos. La finalidad de este decreto es de proteger la salud humana verificando la procedencia de todos los alimentos, materias primas o ingredientes destinados para el consumo humano que se quiera importar o exportar, por lo cual establece los requisitos sanitarios que deben efectuar los importadores y exportadores en el lugar de procedencia o destino. La entidad encargada de la vigilancia del cumplimiento de este decreto es el Instituto nacional de vigilancia de medicamentos y alimentos INVIMA.

Aromasynt como empresa importadora de varias materias primas que maneja en su portafolio se debe ceñir en lo establecido en el decreto y contar con todos los Certificados de Inspección Sanitaria -CIS de los productos que se importan.

4.3.1.3 Resolución 005109 de 2005 - Reglamento Técnico sobre los Requisitos de Rotulado o Etiquetado. La rotulación y etiquetado de alimentos o materias primas para alimentos está amparado por esta resolución, la cual habla sobre los requisitos técnicos que deben cumplir para identificar los envases o empaques de los productos alimenticios, así como los de las materias primas para alimentos con el fin de suministrar información del producto de forma clara y entendible, que no se cause confusiones.

Todas las materias primas alimenticias que se almacenan en las instalaciones de Aromasynt deberán estar debidamente identificadas con un rótulo o etiqueta que cumpla con las especificaciones exigidas por la resolución 0050/2005.

4.3.1.4 Resolución 001506 de 2011 - Reglamento Técnico Sobre los Requisitos de Rotulado o Etiquetado de Aditivos. El reglamento técnico para la rotulación y etiquetado de aditivos que se emplean en la elaboración de alimentos para consumo humano se rige mediante esta resolución, señalando las siguientes exigencias:

- Nombre del aditivo
- Lista de ingredientes (cuando se incluyan dos o más aditivos)
- Contenido Neto
- Nombre, razón social y dirección del fabricante
- Instrucciones de almacenamiento y utilización
- Fechas de vencimiento
- Aditivos alimentarios irradiados
- Etiquetado facultativo

Aromasynt debe mantener identificados todos los productos catalogados como aditivos para uso en alimentos, cumpliendo la presente resolución.

4.3.2 Marco Legal Internacional

4.3.2.1 Codex Alimentarius, Normas Internacionales de Alimentos. El Codex Alimentarius es una recopilación de normas internacionales aprobadas de todo tipo de alimentos y materias primas que se utilizan en la elaboración de productos alimenticios, con la finalidad de proteger la salud del ser humano y asegurar un comercio equitativo en las prácticas en la industria de alimentos.

El Codex alimentarios es una guía para la legislación nacional de cada país ya que se

basa en datos científicos proporcionados por órganos internacionales independientes de evaluación de riesgos.

Aunque el Codex no es una normativa legal de cumplimiento es una fuente confiable de información internacional para implementar controles en los procesos operativos de Aromasynt.

4.3.2.2 ISO 9001:2018 Sistemas de Gestión de Calidad. Es una Norma internacional que puede ser aplicada a toda organización de cualquier actividad económica y tamaño, sus requisitos están enfocados a la implementación del sistema de gestión de calidad para satisfacer los requisitos de los clientes. Es un referente de calidad a nivel mundial.

La presente norma es una buena base para organizar los procesos involucrados en la planeación de abastecimiento de materias primas de Aromasynt ya que estimula la adopción de la gestión por procesos para identificar oportunidades de mejoras y asegurar que los productos solicitados por los clientes estén conformes con los requisitos del cliente.

4.3.2.3 ISO 2200:2018 Sistema de Gestión de Inocuidad Alimentaria. Es una norma internacional reconocida, diseñada para implementar el sistema de gestión de la seguridad alimentaria en todos los procesos de la cadena de fabricación, almacenamiento, distribución y entrega al cliente final de productos y servicios alimenticios, asegurando la inocuidad (libre de todo tipo de contaminación física, química, biológica o radiactiva) con el control adecuado en cada una de las etapas.

La implementación de esta norma no es obligatoria, pero brinda beneficios potenciales para las empresas puesto que ayuda al cumplimiento de requisitos regulatorios de

cada país, mejora en la satisfacción de los clientes, ayuda a cumplir con otras normas y directrices, mejor respuesta frente a posibles riesgos y minimiza los riesgos alimentarios

La ISO 2200:2018 es la norma mayor en toda la cadena alimentaria, puesto que abarca aspectos de calidad, inocuidad y satisfacción de los clientes, por consiguiente, es aplicable en Aromasynt ofreciendo reputación a la empresa y mejores oportunidades de negocio.

5. Marco Metodológico de la Investigación

5.1 Paradigma

La presente investigación se enfoca a un paradigma positivista cuantitativo ya que busca explicar la realidad del estado actual de la empresa Aromasynt, referente al abastecimiento de materias primas e identificación de causales que nos permitan proponer mejoras.

5.2 Método

Para realizar una propuesta para el abastecimiento de materias primas en la empresa Aromasynt ,se utilizara el método cuantitativo, realizando recolección de datos de información mediante visitas in situ para observar los procesos, revisión documental y de las funciones de los responsables de las áreas , verificación de indicadores implementados y bases de datos de movimientos de materias primas, con el fin de realizar una validación del estado actual de la compañía y ayudar a descubrir patrones sujetos a mejoras

5.3 Tipos de Investigación

En el presente estudio se utilizará dos métodos de investigación, la primera es documental, donde se analizará la información de trabajos relacionados al abastecimiento de materias primas y documentación implementada en los procesos de la compañía y el segundo método de investigación utilizado es el descriptivo en el cual se observa los procesos involucrados, se recolecta información cuantificable y se describe el funcionamiento de los procesos.

5.4 Fases de Estudio

En la figura 6 se relacionan las fases y las actividades para el desarrollo de la propuesta de mejoramiento.

Tabla 1

Diagrama de Gantt

DIAGRAMA DE GANTT EJECUCIÓN DEL PROYECTO						
Fases	Actividad	MES				
		JUL	AGO	SEP	OCT	NOV
DIAGNOSTICO	1.1. Revisar los procesos y documentación involucrados en la planeación del abastecimiento de materias primas		E			
	1,2 Identificar materias primas que se comercializan en la empresa			E		
	1.3. Revisar manuales de funciones y responsabilidades de los procesos de planeación, compras, calidad y logística			E		
	1,4 Revisar indicadores de control de cumplimiento en función al abastecimiento de materias primas			E		
CONTEXTUALIZACIÓN	2.1. Investigar normatividad nacional e internacional de la	E				

	industria alimentaria					
	2.2 Investigar métodos de clasificación de inventarios de materias primas			E		
	2.3. Investigar métodos de pronóstico respecto al abastecimiento de materias primas			E		
RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	3.1. Análisis de flujos de procesos, documentación, indicadores y funciones			E		
	3.2. Analizar la rotación y clasificación de inventarios de materias primas			E		
	3.3. Analizar los métodos de pronóstico y pruebas de medición estadística			E		
REALIZAR PROPUESTA	4.1. Realizar la aplicación de la propuesta de pronóstico de abastecimiento de materias primas de alta rotación a partir de los métodos investigados				E	
	4.2. Realizar la propuesta de mejoramiento del procedimiento de la planeación de				E	

	abastecimiento de materias primas					
	4.3. Realizar caso aplicado del método propuesto para tres materias primas de alta rotación				E	
	4.4. Entregar el informe final de la propuesta					E

Fuente: Figura elaborada por autores.

5.5 Recolección de la Información

5.5.1 Fuentes Primarias

Respecto a las fuentes primarias utilizadas en este proyecto, se investigaron los documentos e instructivos certificados por el área de calidad que estandarizan los procesos de los departamentos de planeación, compras, ventas y logística, detallando las funciones de cada uno y su participación en el abastecimiento de materias primas. Sumado a esto se exportó la base de datos del software contable de la compañía donde se relacionan los datos y valores históricos que brindan la posibilidad de estudiar y llevar a los diferentes modelos matemáticos y estadísticos. Esta información corresponde al término de un año hacia atrás contemplando la información presente para su análisis.

5.5.2 Fuentes Secundarias

En las fuentes secundarias se revisaron tesis, marco teórico y estadísticas que están alineadas a esta investigación. Muchos de ellos son artículos derivados de estudios

relacionados con el área de química, ingeniería y del sector alimenticio que datan el desarrollo de técnicas y métodos que guían el diseño de esta propuesta pero que no fueron escritas en el momento en que se está construyendo el proyecto en mención.

5.5.3 Población

La población de estudio para este proyecto está enfocada en los 60 empleados que laboran en la compañía AromaSynt SAS en las instalaciones de Parque Industrial Celta en Funza y Zona Industrial Montevideo. Es importante incorporar en el grupo de población a los proveedores de materias primas nacionales e internacionales así como los clientes que conforman la cartera de la organización.

5.5.4 Procedimientos

El desarrollo del proyecto se realizará en la empresa Aromasynt del sector alimenticio con el objetivo de realizar una propuesta de mejoramiento de la planeación de la demanda en el abastecimiento de materias primas. En primera instancia se realizará una fase de diagnóstico, la cual consta de visitas in situ y análisis de la información suministrada por la compañía. En esta etapa se especifican las falencias identificadas y se expone el funcionamiento de los procesos.

En segundo lugar, se realiza una contextualización de las investigaciones nacionales e internacionales con referencia a las normativas aplicadas y métodos utilizados para el manejo del abastecimiento de materias primas.

En tercer lugar, se analizará los resultados obtenidos en el diagnóstico de procesos y documental y se identifica las debilidades a solucionar, En esta etapa también se define las

ideas base y principales que serán utilizadas para la estructuración de la propuesta.

En cuarto lugar, se estructura la propuesta de mejoramiento para la planeación de la demanda en el abastecimiento de materias primas. En esta etapa se muestran las alternativas de solución y se escoge la de mejor desempeño.

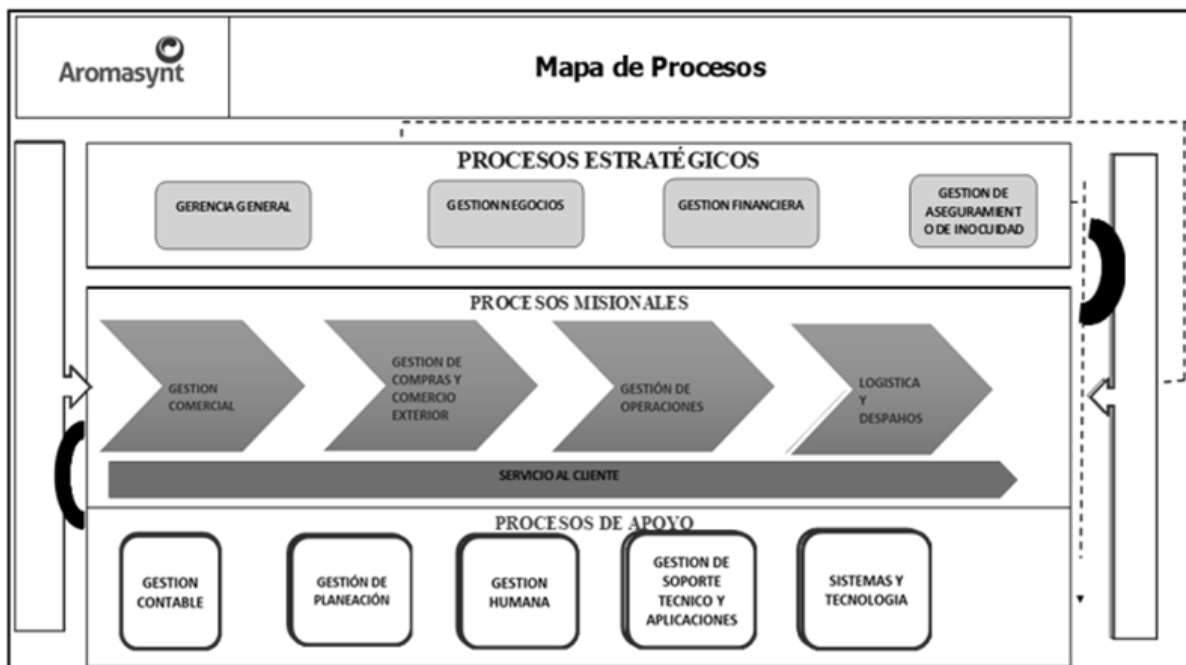
Por último se muestran las conclusiones y recomendaciones del trabajo realizado en la compañía Aromasynt.

6. Resultados

6.1 Diagnóstico

Para comprender los aspectos de la cadena de abastecimiento que afectan el cumplimiento de pedidos en la organización, se efectúa una verificación del estado actual de los procesos misionales de la compañía, donde en primer lugar se realiza una inspección detallada en situ de cada proceso, se revisa documentación de control implementada, las funciones establecidas del responsable del proceso y los indicadores de control implementados, para así realizar un diagnóstico y establecer una propuesta de mejora para minimizar el porcentaje de incumpliendo de entregas de pedidos y ofrecer un mejor servicio a los clientes. En la figura 6 se encuentra al detalle el mapa de procesos de la organización:

Figura 6
Mapa de Procesos Aromasynt



Fuente: Figura elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

6.1.1 Procesos y Documentación Involucrados en la Planeación del Abastecimiento de Materias Primas.

La empresa cuenta con un amplio portafolio de variedad de referencias las cuales se agrupan en categorías que se venden a nivel industrial en la fabricación de alimentos y farmacéutico, para su transformación a un producto final para consumo humano directo, dichas categorías son: sabores, productos naturales, productos de origen animal, colorantes y aditivos.

Aromasynt S.A.S cuenta con dos plantas, una ubicada en Bogotá zona de Montevideo, en la cual se almacena la Categoría de Sabores, colorantes y aditivos, la segunda planta se encuentra en Funza en el centro empresarial Celta y está destinada para el almacenamiento de Materias Primas Naturales y/o de origen Animal, en su mayoría de importación directa por la compañía.

Cada planta cuenta con bodega de almacenamiento, área de recepción y despachos, áreas de Vestier y baños, cafetería y oficinas administrativas, las oficinas de Gerencias, comercial y contabilidad/financiera están centralizadas en la planta de Montevideo-Bogotá.

Para poder identificar los diferentes factores que afectan el incumplimiento de pedidos de los clientes en la empresa Aromasynt, se realiza una descripción detallada de la cadena de abastecimiento, la cual se divide en tres grandes procesos: Abastecimiento, Producción y Distribución, el proceso de Control de calidad se encuentra inmerso en cada proceso de la cadena de abastecimiento.

El diagnóstico se realizará mediante visitas in situ, entrevistas y verificación de documentación implementada en cada uno de los procesos, esto con el fin de poder evidenciar

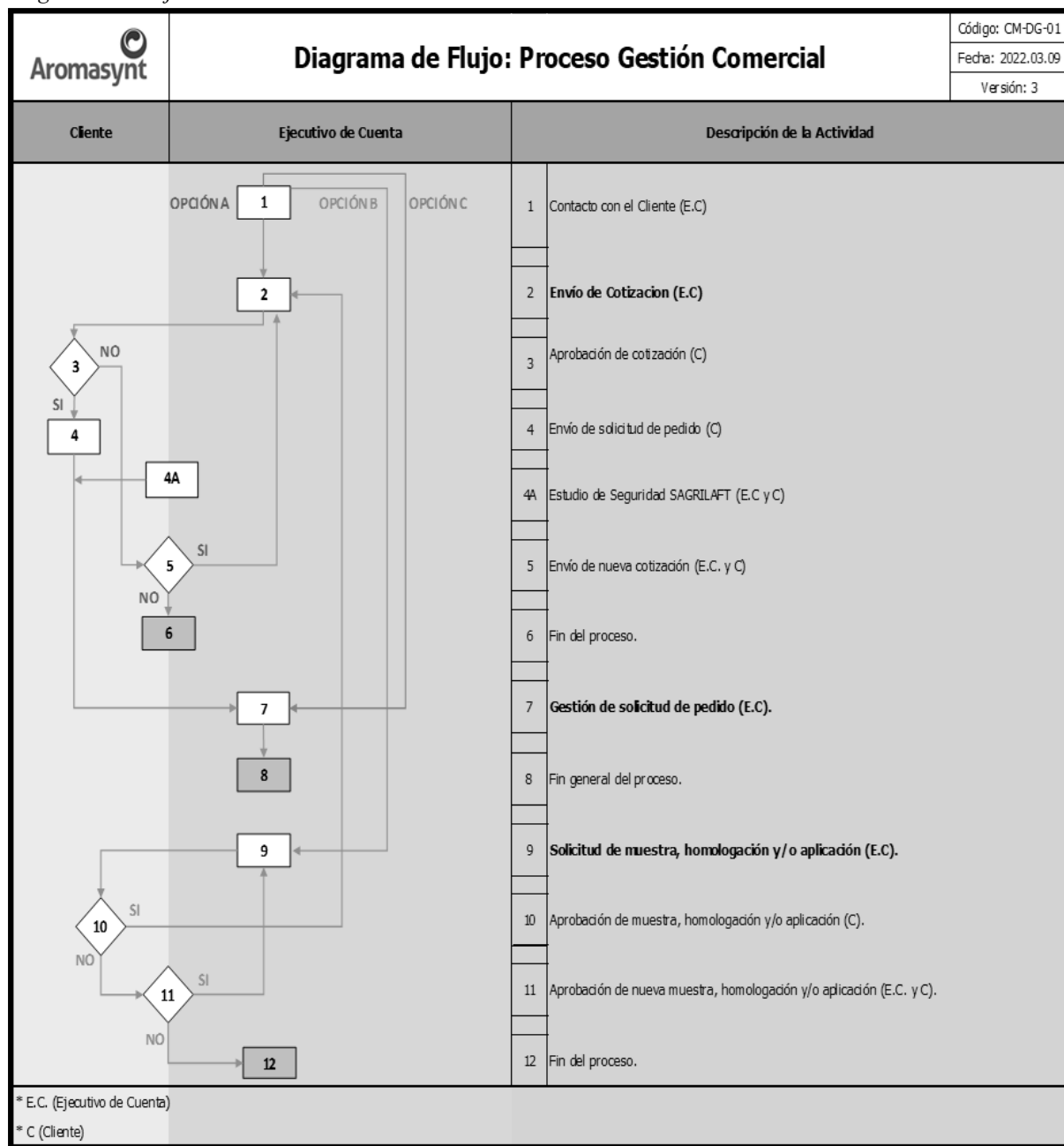
las posibles causas que estén afectando la planeación del abastecimiento de las materias primas y posteriormente ofrecer las pertinentes soluciones.

6.1.1.1. Proceso de Ventas. Aromasynt maneja 2 canales de ventas: ingresos de pedidos por línea directa, los cuales se generan por consultas de los clientes al portafolio en la página web o recomendados por conocidos de los productos, estos pedidos son atendidos por el analista de servicio al cliente. Por otro lado, se realizan ventas por medio de ejecutivos de cuentas, los cuales realizan visitas personalizadas a los clientes y realizan acompañamiento a sus necesidades, por este canal ingresa el mayor porcentaje de pedidos.

Los pedidos son recibidos vía telefónica o por correo electrónico y son consolidados por el asistente comercial en un archivo de Excel para control e identificar que toda la información esté completa, como: producto, referencia (si aplica) cantidad, fecha de entrega, ciudad y dirección, con el fin de enviar la información al área de planeación y pueda realizar su gestión. Actualmente la empresa está en la implementación de control de pedidos por medio del programa Microsoft Dynamics 365.

El asistente comercial es el encargado de hacer seguimiento al cumplimiento de los pedidos y de informar al ejecutivo de cuenta del cliente o al cliente directamente de cualquier cambio en la solicitud inicial del pedido, como no contar con las cantidades del producto solicitado o cambios en las fechas solicitadas. A continuación en la figura 7 se describe el flujo de operación:

Figura 7
Diagrama de Flujo Proceso de Gestión Comercial



Fuente: Diagrama suministrado por Aromasynt S.A.

En la verificación de documentación implementada en el área de ventas se encuentra los siguientes documentos relacionados en la tabla 2:

Tabla 2
Documentación Gestión Comercial

CODIGO	DOCUMENTO	VIGENTE	OBSERVACIONES
CM-PR-01	Procedimiento: Proceso Gestión Comercial	Vigente	
CM-F-01	Formato: Registro de Clientes	Eliminado	Reemplazo por formato financiero
CM-F-02	Cotización	Eliminado	Se realiza por sistema
CM-F-03	Formato: Orden de Pedido	Eliminado	Se realiza por sistema
CM-F-04	Formato: Reporte Gestión Comercial	Vigente	
CM-F-05	Formato: Entrega de Regalos	Vigente	
CM-F-06	Formato: Compra de nuevos productos	Vigente	
CM-DG-01	Diagrama de Flujo: Proceso Gestión Comercial	Vigente	

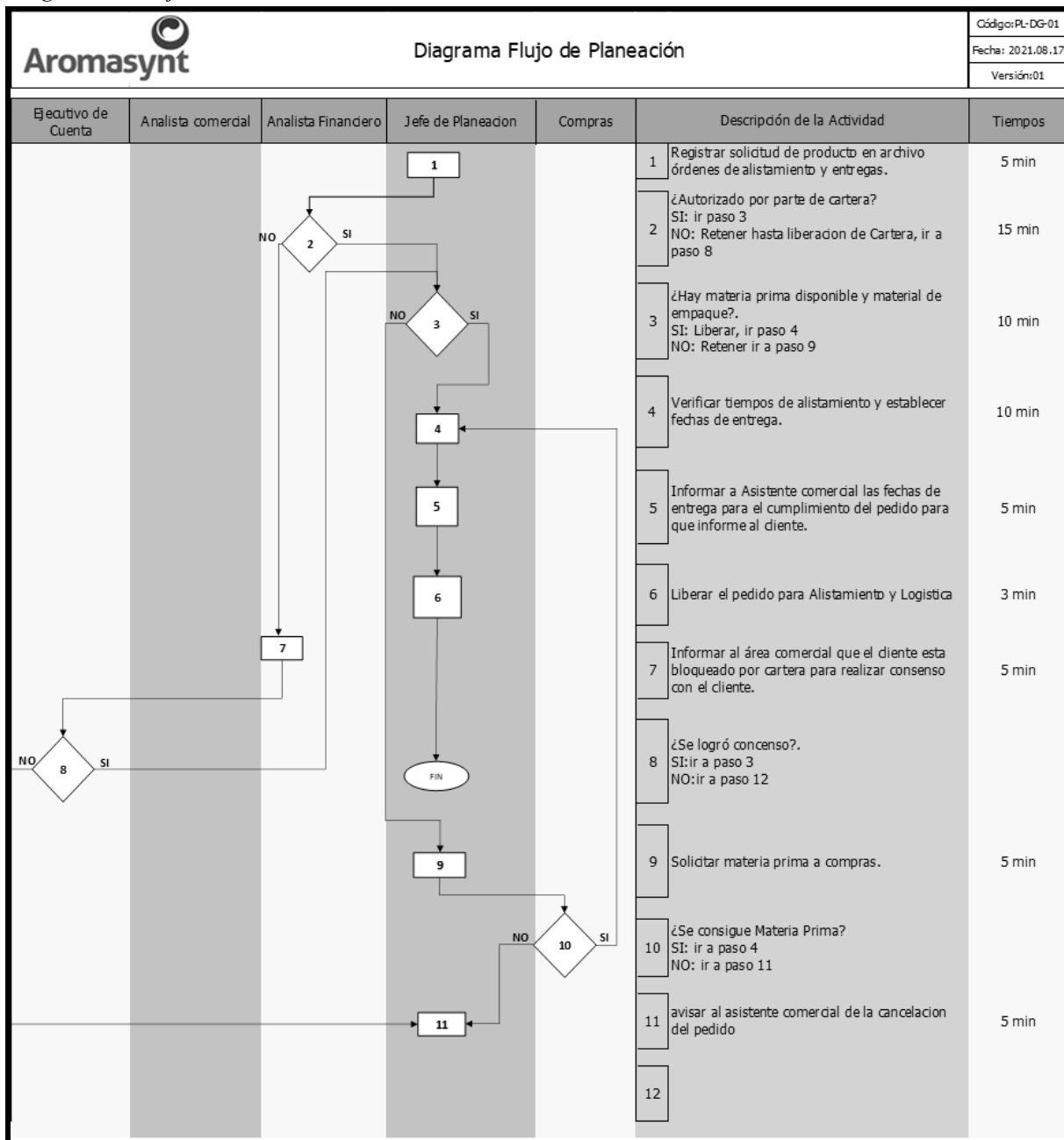
Fuente: Figura elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

6.1.1.2 Proceso de Planeación. Actualmente la empresa realiza la planificación del abastecimiento de materias, mediante las solicitudes de pedidos que llegan a diario por parte de los clientes, el “Planner” consulta a diario durante el día el archivo de Excel de consolidado de pedidos el cual es diligenciado por el analista de servicio al cliente, con esta información programa la planeación del alistamiento y entregas de pedidos en archivo de Excel Programación 2022, verificando disponibilidad de materia prima y fechas de entregas óptimas según capacidad de producción y capacidad logística por cantidades, destinos y tiempos.

Cuando el Planner identifica no contar con la disponibilidad de materia prima para el pedido, informa al área de servicio al cliente o comercial para que comunique al cliente. Posteriormente realiza la solicitud de compra al área de compras y comercio exterior del producto faltante y de las materias primas que identifique que se estén acabando y/o superen

el mínimo de consumo promedio mes. En la figura 8 se visualiza en diagrama de flujo respectivo:

Figura 8
Diagrama de Flujo Proceso de Planeación



Fuente: Diagrama suministrado por Aromasynt S.A.

En la verificación de documentación implementada en el área de planeación se encuentran los siguientes documentos relacionados en la tabla No 2:

Tabla 3

Documentación Proceso de Planeación.

CODIGO	DOCUMENTO	VIGENTE	OBSERVACIONES
SI-F-01	Caracterización Proceso Planeación	Vigente	
CO-F-01	Formato: Solicitud de Compra	Vigente	
PL-DG-01	Diagrama de Flujo Código	Vigente	Falta actualizarlo con la interacción con otros procesos de la cadena de suministros.

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

6.1.1.3 Proceso de Compras y Comercio Exterior. Las compras de materia prima de Aromasynt se realizan mediante tres fuentes principales: la primera correspondientes a materia prima a proveedores locales y/o nacionales la cuales se generan a partir de las solicitudes de compra que realiza el “Planner” al detectar faltantes de producto para cumplimiento de órdenes de pedido y/o al detectar niveles de inventarios bajos, el cumplimiento de estas compras es de responsabilidad de la Coordinadora de compras/comercio exterior.

El segundo caso son las compras de las materias primas de la línea de Sabores provenientes del proveedor Symrise (casa matriz Alemania), las cuales son de responsabilidad del Gerente de compras y comercio exterior, las compras la realizan mediante históricos de movimientos y teniendo en cuenta solicitudes de compras requeridas por el “Planner” al detectar faltante de materia prima para pedidos o por que el nivel de inventario se encuentre bajo.

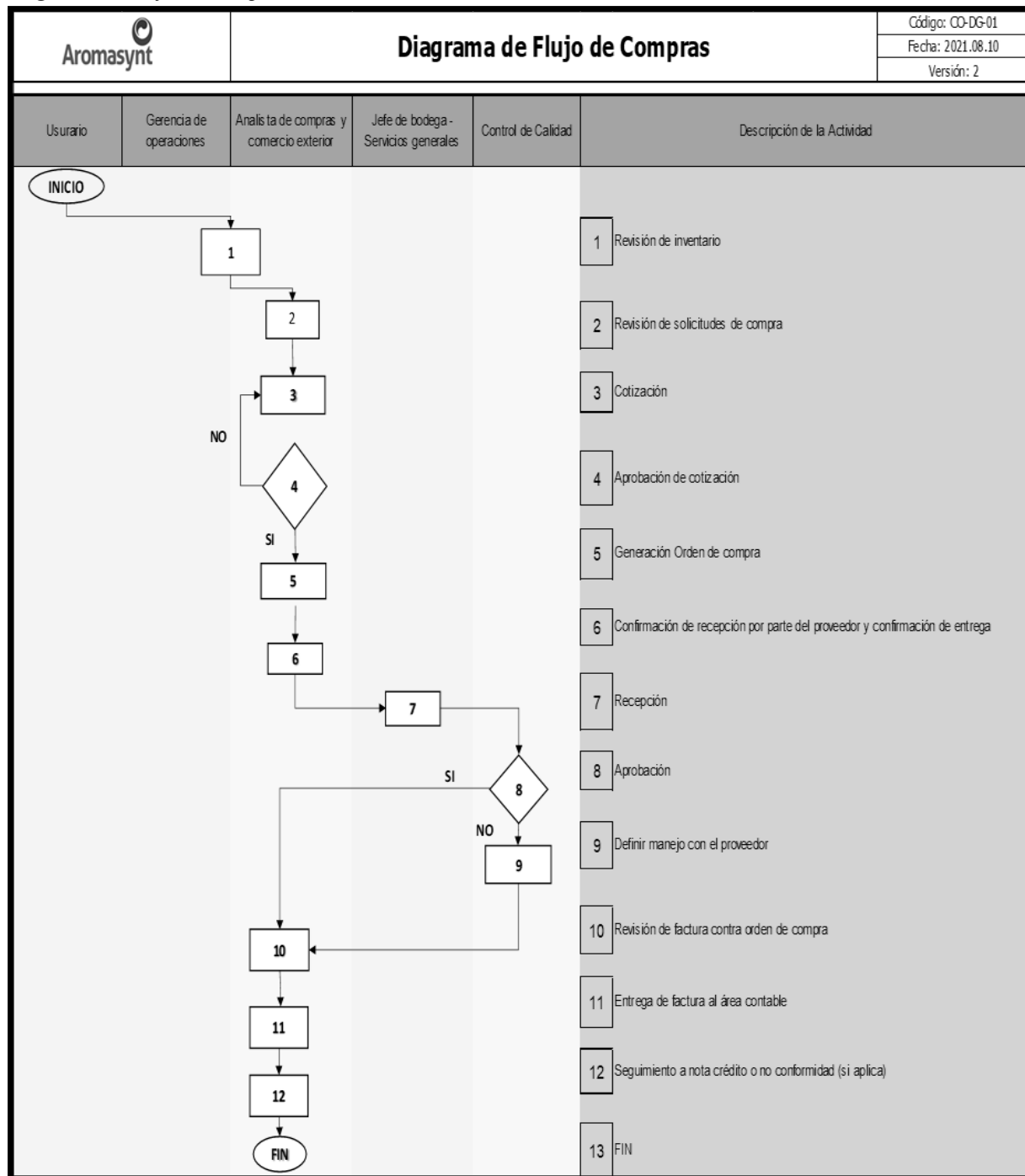
El tercer caso son las compras de Materias primas de importación, las cuales son de responsabilidad de la Coordinadora y gerente de compras /comercio exterior y son generadas a partir de solicitud de compras realizadas por Gerencia General al detectar oportunidades de negocio o por requerimientos del “Planner” al no contar con la totalidad de materia prima para un pedido.

Las personas encargadas de las compras de materias primas deben solicitar cotización de precios por cantidades y fechas de entrega, en caso de que se presente un incremento de precio (según el impacto que tenga en el costo total), se deberá solicitar la aprobación por parte de la Gerencia General y/o gerencia de Compras/Comercio Exterior o al Planner. En caso de que se presente un incremento de precio en todas las cotizaciones solicitadas, se procederá a informar la novedad a la Gerencia General y al Ejecutivo de Cuenta que requiere el producto, para evaluar con el cliente que solicita el producto el incremento de precios.

La selección de los proveedores es controlada mediante auditorías de sus procesos por el jefe de Control de Calidad y el coordinador de compras y comercio exterior, para esta selección se tiene en cuenta tres criterios: calidad e inocuidad, costo y el cumplimiento del proveedor (lead time), el cual depende de la materia prima solicitada. La compra de las materias primas se hace a crédito, y dependiendo de lo acordado con cada proveedor, los materiales se pagan en tiempos de 30, 45 o 60 días. En la figura 9 se relaciona el diagrama de flujo de compras.

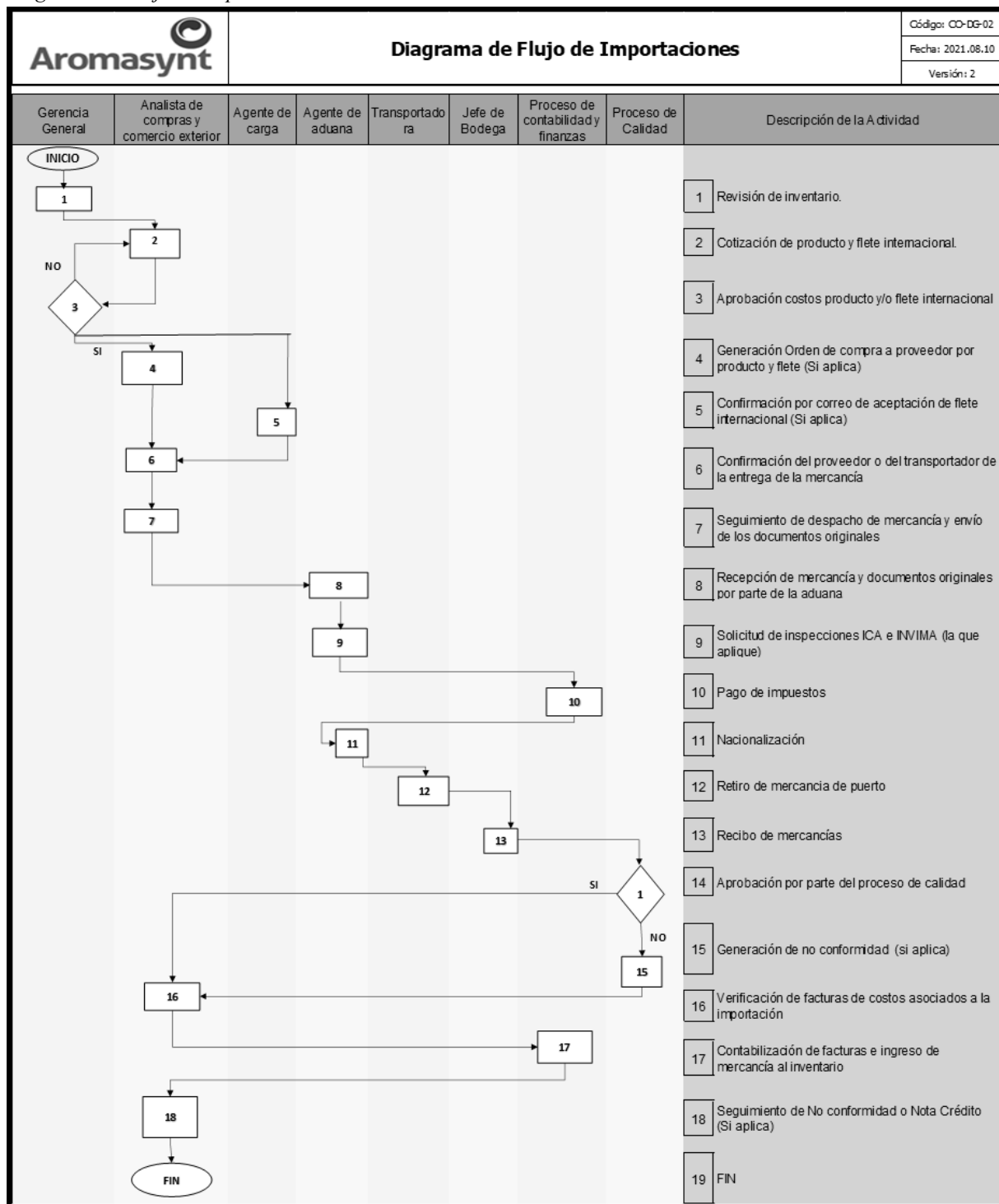
Figura 9

Diagrama de Flujo de Compras



Fuente: Diagrama suministrado por Aromasynt S.A.

Figura 10
Diagrama de Flujo de Importaciones



Fuente: Diagrama suministrado por Aromasynt S.A.

En la verificación de documentación implementada en el área de compras y comercio exterior se encuentran los siguientes documentos relacionados en la tabla No 3:

Tabla 4

Documentación Proceso de Compras y comercio exterior.

CODIGO	DOCUMENTO	VIGENTE	OBSERVACIONES
CO-PR-01	Procedimiento: Compras	Vigente	Falta actualizarlo
CO-PR-02	Procedimiento: Importaciones y Exportaciones	Vigente	Falta actualizarlo
CO-PR-03	Procedimiento: Evaluación, Selección, Seguimiento y Reevaluación	Vigente	
CO-PR-04	Procedimiento: Calificación de Proveedores	Vigente	
CO-PR-03.C-01	Cronograma: Auditoría Proveedores	Vigente	
CO-F-01	Formato: Solicitud de Compra	Vigente	
CO-F-02	Formato: Seguimiento de Compras	Vigente	
CO-F-03	Formato Orden de Compra	Eliminado	Se realiza por sistema
CO-F-04	Formato: Status Importaciones	Vigente	
CO-F-05	Formato: Asociación de costos	Vigente	
CO-F-06	Formato: Provisión de Impuestos	Vigente	
CO-F-07	Formato: Fletes Internacionales	Vigente	
CO-F-08	Formato: Fletes Terrestres	Vigente	
CO-F-09	Formato: Pronóstico de Compras a Symrise	Vigente	
CO-F-10	Formato: Inspección a Proveedores - Materias primas	Vigente	
CO-F-13	Formato: Consolidado de Quejas, Reclamos o Devoluciones a Proveedores	Vigente	Lo lleva control de calidad
CO-F-14	Formato: Evaluación de Desempeño Proveedores	Vigente	
CO-F-18	Calificación de Proveedores de Servicios	Vigente	
CO-F-19	Calificación de Proveedores de Materias primas, insumos y Material de empaque	Vigente	
CO-F-20	Consolidado de calificación de Proveedores	Vigente	
CO-DG-01	Diagrama de Flujo de Compras	Vigente	
CO-DG-02	Diagrama de Flujo de Importaciones	Vigente	
SI-F-01	Caracterización Gestión Compras y C.E.	Vigente	Falta actualizarlo

Fuente: Figura elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

6.1.1.4 Proceso de Producción. La programación de producción se realiza mediante los productos que programa el Planner en el archivo de Excel Programación 2022, el cual es alimentado con las órdenes de pedidos que ingresan a diario, el jefe de Procesos organiza el alistamiento de los pedidos, analizando primeramente fechas de entrega, cantidades y tipo de alistamiento; fraccionado o en su presentación original. Para los productos fraccionados se genera una orden de producción la cual cuenta con el nombre del producto y código asignado internamente, número de lote asignado internamente, las materias primas a fraccionar, número de baches y el número de unidades que deberán ser empacadas dependiendo de su presentación, si es polvo o líquido, para los productos que se van en su empaque original se genera una orden de alistamiento la cual cuenta con el nombre del producto, cantidad alistar y número de unidades.

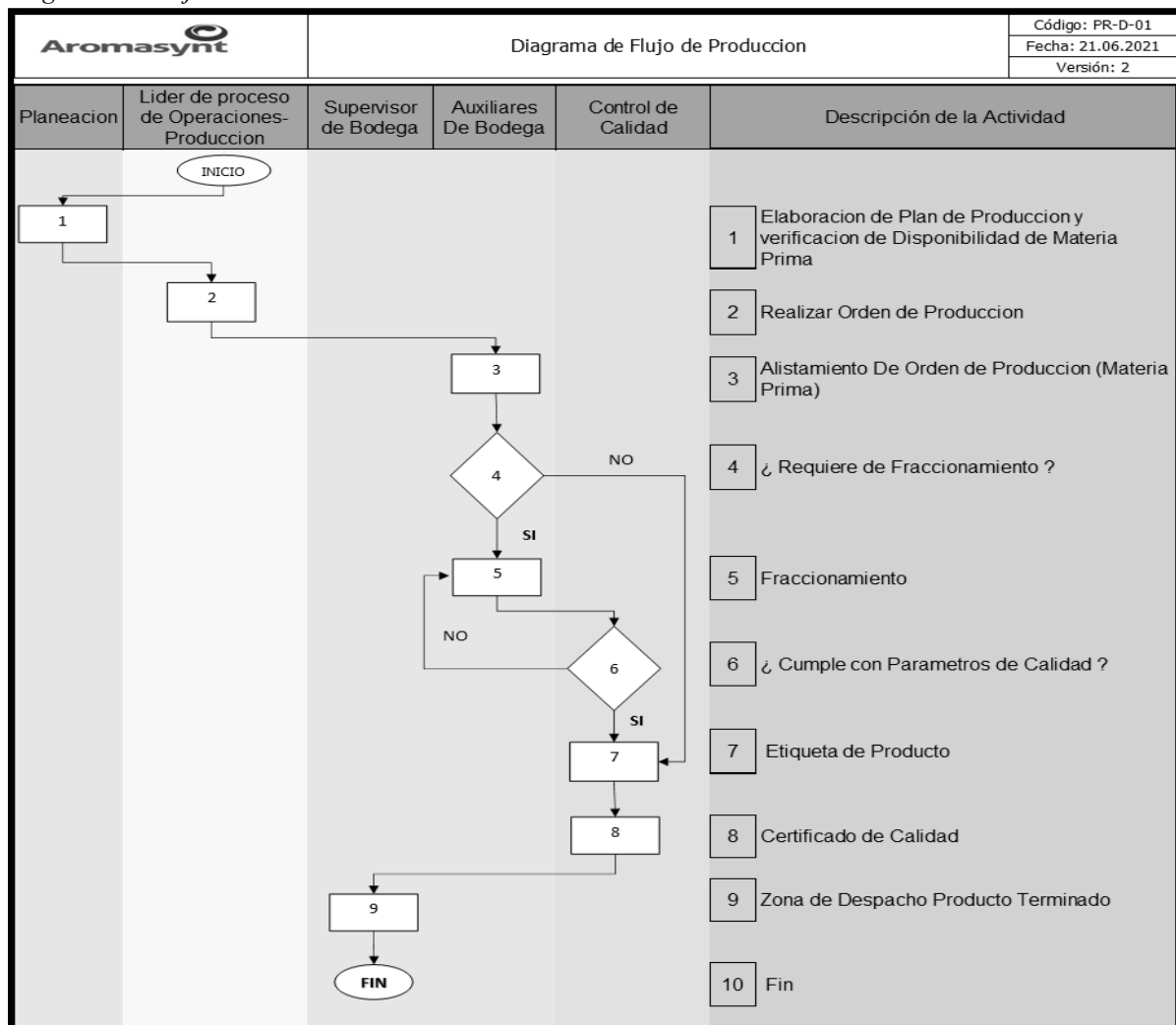
El jefe de Procesos imprime las órdenes y organiza la entrega a cada operario para que proceda con el alistamiento de la materia prima e insumos detallados en las órdenes, el operario debe tener en cuenta en su alistamiento la clasificación del producto, si es líquido dulce, líquido salado, polvo dulce y líquido salado, esto para evitar la contaminación cruzada.

Una vez los productos fraccionados se encuentren listos como la orden lo indica, el operario procede a identificar cada unidad con el formato adhesivo “Producto en Proceso” y posteriormente debe realizar el diligenciamiento de la información que solicita la orden de producción. Para el caso de los productos de presentación original que ya se encuentren listos mediante lo indicado en la orden de alistamiento, el operario debe ubicarlos en la zona de despachos con la identificación del cliente y posteriormente diligenciar la información requerida en la orden de alistamiento.

Las órdenes de alistamiento diligenciadas se entregan al auxiliar de calidad, donde extraerá la información para realizar el certificado de calidad y las etiquetas de los productos fraccionados, para el caso de los productos originales identifica los lotes e imprime el certificado del fabricante. El auxiliar de calidad realiza el etiquetado del producto fraccionado e identificado con el formato “Producto en Proceso” el cual está adherido en cada unidad. En la figura 11 se encuentra el proceso de diagrama de flujo de producción:

Figura 11

Diagrama de Flujo de Producción



Fuente: Diagrama suministrado por Aromasynt S.A.

En la verificación de documentación implementada en el área de producción se encuentran los siguientes documentos relacionados en la tabla 5:

Tabla 5

Documentación Proceso de Producción.

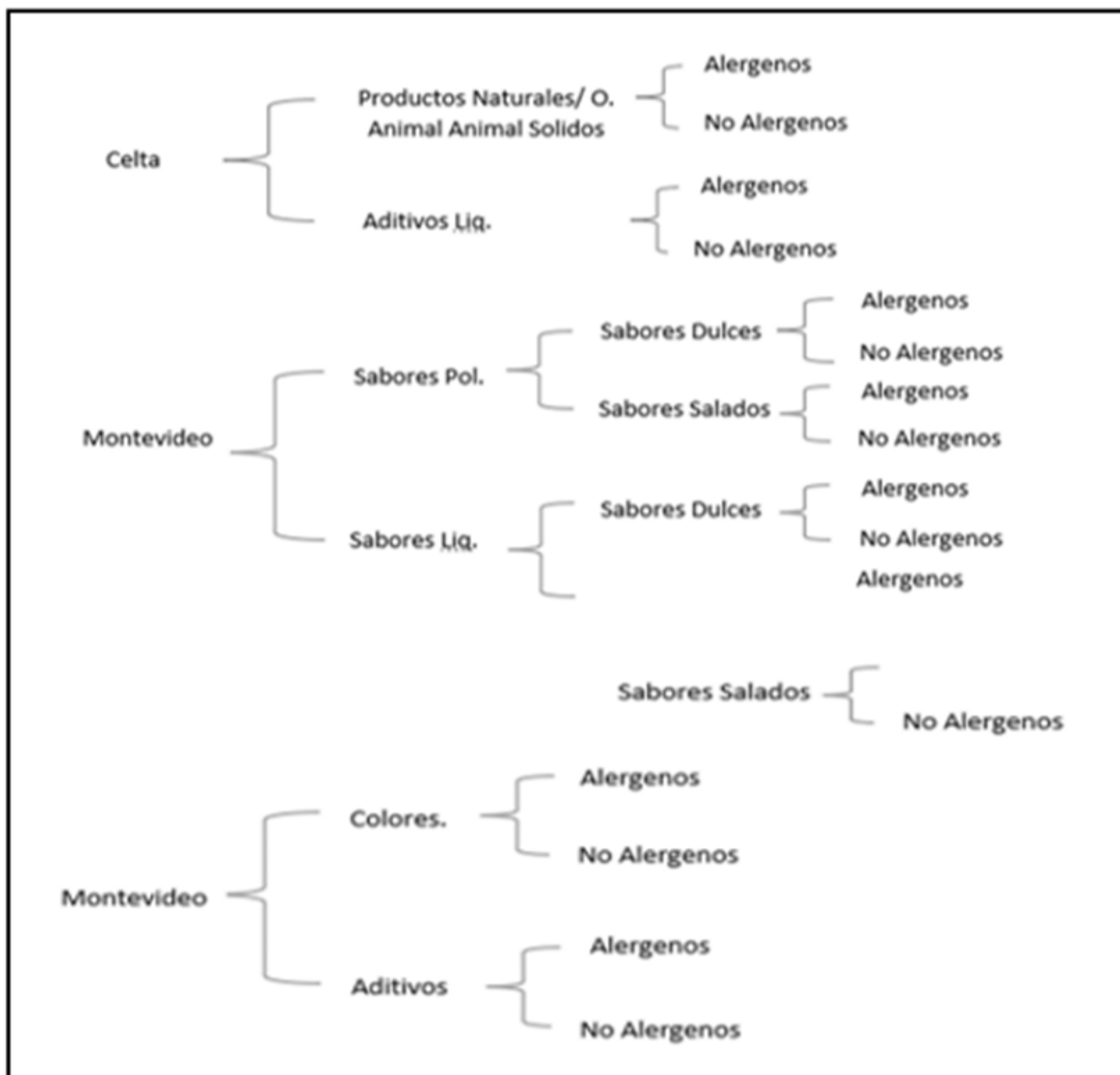
CODIGO	DOCUMENTO	VIGENTE	OBSERVACIONES
OP-PR-01	Procedimiento: Buenas Prácticas de Fabricación	Vigente	Falta actualización
OP-PR-02	Procedimiento: Fraccionamiento	Vigente	Falta actualización
OP-PR-02.C-01	Código de colores para utensilios de fraccionamiento	Vigente	
OP-PR-03	Procedimiento: Control de Material Extraño	Vigente	Falta actualización
OP-PR-04	Procedimiento: Mantenimiento de maquinaria y equipos	Vigente	
OP-PR-05	Procedimiento: Control de Sustancias Alérgenas	Vigente	Falta actualización
OP-PR-05.P-01	Plano: Ubicaciones en bodega	Vigente	
OP-PR-05.L-01	Listado: Identificación de Alérgenos	Vigente	En creación
OP-I-03	Instructivo Control de Sustancia Alérgenas	Vigente	Falta actualización
OP-F-06	Formato de Inspección de Elementos Quebradizos	Vigente	Falta actualización
OP-F-02	Formato: Orden de Alistamiento	Vigente	
OP-F-03	Formato: Orden de Producción	Vigente	

Fuente: Figura elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

6.1.1.5 Proceso de Logística. La empresa cuenta con dos bodegas, una en Montevideo de aproximadamente 750 m², doble altura, con 389 posiciones de estibas con capacidad máxima de 1 T y la segunda ubicada en el Parque industrial Celta de aproximadamente 780 m², triple altura, con 758 posiciones de estibas con capacidad máxima de 1 T, El almacenamiento en cada bodega se realiza con los siguientes criterios de la figura 12:

Figura 12

Diagrama de Criterios de Almacenamiento para las sedes Celta y Montevideo



Fuente: Figura elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

En cada sede está asignado un supervisor de bodega el cual es el responsable del recibo de materias primas e insumos de la compañía. En la recepción de los productos el supervisor verifica el cumplimiento de la documentación como factura y/o remisión y certificado de calidad, por otro lado, verifica si cumple las condiciones sanitarias del vehículo.

Si todo lo anterior cumple, el supervisor autoriza el descargue y realiza la inspección de calidad física de los empaques, que la información de la etiqueta coincida con lo especificado en el certificado de calidad y al final del descargue verifica que las cantidades entregadas cumplan con lo facturado.

Una vez se recibe el producto el supervisor entrega una factura con firma y sello al conductor, y otra para la empresa, posteriormente el Supervisor de bodega procede a ingresar los productos en el módulo de gestión y control de inventarios de Dynamics 365 Business Central, el cual utiliza un sistema KARDEX para controlar las entradas y salidas, para llevar a cabo el control de los inventarios. El módulo le permite al Supervisor de bodega realizar el ingreso de materias primas en tiempo real.

El supervisor de Bodega adicional al ingreso al sistema realiza registro de los productos en el formato Recepción de Materias Primas e Insumos y entrega la factura y certificados de calidad de los productos recibidos al área de calidad para que procedan con las inspecciones de los parámetros de calidad garantizados en el certificado de análisis enviado por proveedor.

Todas las materias primas que ingresan a la compañía son inspeccionadas por el área de calidad, por lo cual el supervisor de bodega informa al área de calidad de los productos que ingresan a la compañía para que se realice verificación de cumplimiento de los parámetros fisicoquímicos y organolépticos, por consiguiente el auxiliar de calidad realiza muestreo de los productos y los identifica según su estado: en cuarentena, aprobado o rechazado, de igual manera realiza monitoreo a diario de las condiciones de almacenamiento de ambientes como Humedad y temperatura, realiza el registro en formato de condiciones ambientales.

Para el almacenamiento de productos terminado se cuenta con áreas específicas ubicadas cerca a despachos y es responsabilidad del supervisor de bodega su adecuado almacenamiento, respetando su clasificación de acuerdo a la Figura 12.

La distribución de los productos para despachos es responsabilidad del area de logistica, iniciando el proceso por el coordinador de Logística, el cual realiza la programación diaria de rutas validando productos listos y liberados para despacho, asignando pedidos por vehículos; verificando capacidades, número de clientes y tiempos de entrega.

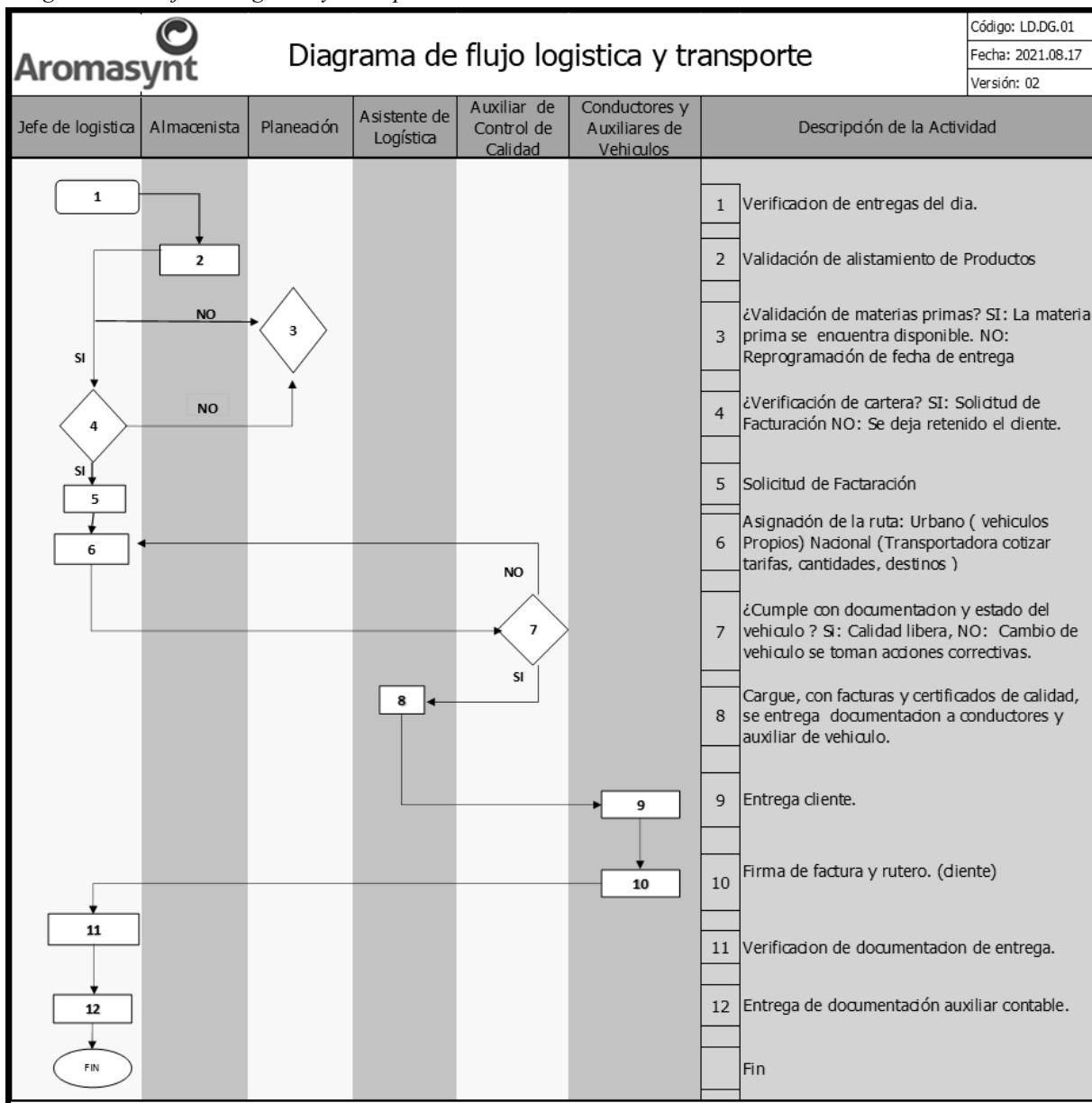
El Coordinador de Logística establece cómo se realizarán las entregas dependiendo el destino, teniendo en cuenta lo siguiente:

- Vehículos propios de Aromasynt 4 : Entregas de productos a clientes de Bogotá y sabana.
- Transportadora: Entregas de productos a clientes ubicados fuera de Bogotá, en este punto se realiza un análisis de costos de fletes ya que la organización asume los fletes de envío a otras ciudades.

Una vez generada la programación de rutas de entrega de pedidos en bogota, se entrega al Supervisor de bodega las planillas por cada vehículo e inician el cargue.

La empresa tiene establecido inventarios cíclicos donde se deba hacer seguimiento a los productos de mayor rotación para verificar las existencias físicas versus el sistema y cada cuatro meses inventarios general con el área contable. La figura 13 corresponde al diagrama de flujo de logística y transporte.

Figura 13
Diagrama de Flujo de Logística y Transporte



Fuente: Diagrama suministrado por Aromasynt S.A.

En la verificación de documentación implementada en el área de producción se encuentran los siguientes documentos relacionados en la tabla 6:

Tabla 6*Documentación de logística*

CODIGO	DOCUMENTO	VIGENTE	OBSERVACIONES
LD-DG-01	Diagrama de flujo logística y transporte	Vigente	
SI-F-01	Caracterización Gestión Logística y Despachos	Vigente	
LO-PR-02.I-01	Instructivo: Recibo y Almacenamiento de Materias Primas, Material de Empaque e Insumos	Vigente	
LO-PR-02.I-02	Instructivo: Despacho	Vigente	
LO-F-01	Formato: Inspección de estado y funcionamiento vehículos	Vigente	
LO-F-02	Formato: Recepción de Materias Primas, Material de Empaque e Insumos	Vigente	
LO-F-03	Formato: Control de Despachos	Vigente	
LO-F-04	Formato: Entrega de Pedidos a Clientes	Vigente	
LO-F-05	Formato: Control de rutas	Vigente	
LO-F-06	Formato: Remisión de entrega de productos	Vigente	

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

6.1.2 Identificación de Materias Primas

En la empresa AROMASYNT se manejan diferentes materias primas encontrando que el total de inventario dentro de la empresa es aproximadamente de 584 productos, tomando de referencia una base de los últimos 2 años según lo soportado el el software de inventarios Power Dynamics 365. De las materias primas de mayor referencias en el inventario se tiene el grupo de los sabores, el cual representa el 43,3%, siendo de la mayor flujo de productos en la empresa junto con las materias primas los cuales equivalen al 38,52% del total de los productos comercializados en la empresa, ver tabla 7.

Tabla 7*Materias primas clasificadas por número de referencias y categoría*

CATEGORIA	CANTIDAD
SABORES	253
MATERIAS PRIMAS	225
PRODUCTOS NATURALES	84
PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL	22
TOTAL	584

Fuente: elaborada por los autores a partir de datos software power dynamics de aromasynt

6.1.3 Revisión de Manuales de Funciones

Las funciones o responsabilidades por cargos se encuentran escritos en un documento con el nombre de Perfil de Cargo, los cuales se encuentran bajo el control del área de Gestión humana, la formación de su contenido contempla:

- El Propósito del cargo
- Requisitos mínimos de: Formación, experiencia y conocimientos.
- Responsabilidades generales: en función a su cargo, a la calidad e inocuidad, seguridad y salud en el trabajo, mantenimiento, aseo e higiene personal y al medio ambiente.
- Red operacional: Interna y externa.
- Competencias
- Dotacion
- Nivel de Toma de decisiones
- Cargos a los que le reporta

Para la revisión de las funciones de cada líder del proceso de la cadena de planeación , solo se tomó en cuenta su propósito y las responsabilidades generales en función a su cargo, a continuación se relacionan las funciones por cada proceso.

6.1.3.1 Funciones de Ventas. El propósito del área es garantizar la comercialización de los productos de la compañía, posicionándolos en el mercado, gestionar la adquisición de nuevos clientes y apoyar en el desarrollo de nuevos negocios a partir del desarrollo técnico de materias primas. Las funciones del departamento de ventas se relacionan en la tabla 8.

Tabla 8

Responsabilidades del área de Ventas.

CARGO	RESPONSABILIDADES	OBSERVACIONES
Ejecutivo de Cuenta	1. Realizar la búsqueda de nuevos clientes en el mercado	
	2. Mantenimiento de clientes actuales.	
	3. Desarrollo y potencialización de nuevos negocios apalancados por las herramientas de comercialización que suministra Aromasynt.	
	4. Tramitar las órdenes de compra con el analista de servicio al cliente	
	5. Diligenciar solicitud de muestras para el área de soporte técnico.	
	6. Apoyar en la elaboración de presupuesto mensual de ventas	No realizan pronóstico de ventas
	7. Apoyo en el cobro de cartera	

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

6.1.3.2 Funciones de Planeación. Responsable de programar la fabricación y distribución de órdenes del cliente, garantizando la disponibilidad y uso de materias primas e insumos, evaluando las necesidades, prioridades y requerimientos de producción, calidad y Logística, emitir y actualizar las órdenes de compra, asegurar fecha de entrega, además controlar el nivel de inventario apoyándome en el sistema y/o en el inventario físico dado por

el responsable del inventario de cada planta, para dar seguimiento a solicitudes de clientes y proyectos. Las funciones se describen en la tabla 9.

Tabla 9

Responsabilidades de Planeación.

CARGO	RESPONSABILIDADES	OBSERVACIONES
Jefe de Planeación	1. Gestionar los pedidos de los clientes programando la producción y Logística	
	2. Realizar solicitudes de compra al detectar bajo inventario	
	3. Solicitar adelantos de entrega de materias primas	
	4. Gestionar con el área correspondiente (producción, calidad y logística, etc.) los requerimientos especiales de calidad de productos	
	5. Programar la fabricación de productos de maquila	
	6. Controlar las materias primas críticas por su referencia y por su alta rotación	
	7. Asistir a servicio al cliente y ejecutivos de cuenta referente a solicitudes especiales para sus ofrecimientos de productos al cliente	
	8. Identificar y autorizar la creación de códigos de materias primas nuevas en el sistema de inventario.	
	9. Programar inventarios	

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

6.1.3.3 Funciones de Compras y Comercio Exterior. El propósito del área es garantizar el adecuado desarrollo de la operación de Aromasynt S.A.S., gestionando relaciones de confianza con los proveedores e identificar oportunidades de negocio. Gestionar las compras nacionales y las importaciones de manera estratégica garantizando la oportunidad y el aprovechamiento financiero de las negociaciones.. En cuanto a las funciones del área de compras y comercio exterior se visualizan en la tabla 10.

Tabla 10*Responsabilidades de compras y comercio exterior.*

CARGO	RESPONSABILIDADES	OBSERVACIONES
Coordinadora de Compras y Comercio Exterior	1. Seguimiento de entregas de forma eficiente y eficaz del total de las compras de la Compañía	
	2. Búsqueda de proveedores alternos que cumplan con los criterios de calidad y precios de la Compañía	
	3. Establecer negociaciones buscando el mejoramiento de la rentabilidad de Aromasynt	
	4. Implementar y gestionar el sistema de Calidad del área. (sistema integrado).	
	5. Liderar el desarrollo de las actividades de compras locales importaciones y exportaciones del área.	
	6. Garantizar la disponibilidad de materia prima para la operación de Aromasynt	Solo se realiza mediante las solicitudes de planeacion y gerencia general
	7. Coordinar con las áreas de planeación y logística la operación de importaciones y compras a su cargo.	
	8. Desarrollar las actividades de calificación, evaluación y selección de proveedores.	
	9. Gestionar las NO conformidades de las materias primas que presentan desviaciones de calidad.	
	10. Supervisar las actividades de importaciones que desarrolle el equipo de trabajo.	
	11. Generar solicitud de muestras y material de soporte al área de aplicaciones.	
	Coordinar con la jefatura de planeación el stock de inventarios según las políticas de la compañía.	No llevan un plan de pronósticos mediante un método cuantitativo

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

6.1.3.4 Funciones del Area de Producción. Programar y controlar el proceso de producción, supervisando los movimientos de inventario de materia prima y producto terminado para garantizar la disponibilidad de éstos, estableciendo estrategias para cumplir las metas y lineamientos organizacionales en cuanto a niveles productivos, desperdicios e inventarios. Garantizar la adecuada entrega del producto al proceso de logística y despachos,

cumpliendo con las condiciones de seguridad y eficiencia. Las funciones del área de producción se describen en las tablas 11 y 12.

Tabla 11
Responsabilidades del área de Producción

CARGO	RESPONSABILIDADES	OBSERVACIONES
Jefe de Producción	1. Coordinar la producción y entrega de los productos al proceso de logística y despacho, de acuerdo con los procedimientos establecidos para cumplir con los requerimientos de los clientes.	
	2. Controlar los inventarios de materias primas, producto terminado e insumos, verificando las cantidades físicas comparándolo con el sistema para asegurar su disponibilidad. Utilizando el programa Dynamics 365 Business Central como herramienta, junto con otros sistemas operativos complementarios.	
	3. Garantizar el control de peso verificando que se cumpla con las medidas mínimas establecidas desde las normativa tanto interna como externa utilizada por la compañía (límite superior e inferior de control), capacitando y acompañando al personal a cargo en el control de peso.	
	4. Controlar el consumo de material de empaque, de materia prima, producto en proceso, llevando un registro de control a diario de las cantidades de producto e insumos utilizados, y del número de empaques utilizados.	
	5. Realizar los inventarios cada trimestre, planificando el conteo físico, para que sean reportados a Gerencia General, a través, de la verificación diaria plasmada en los reportes de producción, revisando los consumos de materia prima y analizando la información obtenida.	
	6. Reportar las novedades de personal que se presentan cada mes, realizando el informe respectivo, teniendo en cuenta los registros de horas, con el fin de entregarlos oportunamente y a tiempo a Gestión Humana para poder hacer la liquidación respectiva.	
	7. Llevar el control de indicadores del área.	
	8. Realizar el presupuesto del proceso de producción, analizando los gastos en que se incurren y levantando la información correspondiente de gastos y consumo, analizando las capacidades de los procesos junto con la maquinaria, verificando su cumplimiento.	No se lleva
	9. Dar respuesta oportuna a las quejas y reclamos enviados por el Analista de servicio al cliente y facturación o de los Jefes del proceso de producción, haciendo y enviando la trazabilidad correspondiente, para ejecutar las acciones correctivas a que haya lugar.	
	10. Coordinar el mantenimiento de los equipos de producción, planificando los tiempos y la disponibilidad de los mismos.	

11. Controlar la productividad del proceso de Producción, analizando las capacidades y diagramas de carga, estableciendo el control y seguimiento al cumplimiento diario de las unidades mínimas a producir y empacar (cantidad definida, a la velocidad especificada y con la calidad requerida).	
12. Mejorar la productividad del proceso de producción, disminuyendo y controlando pérdidas de todo tipo, con el fin de aumentar el rendimiento y disminuir y/o controlar los costos de producción.	
13. Hacer cumplir las BPM de los procesos de Producción, verificando que se cumpla con todo lo establecido en los procedimientos de aseo y desinfección y lo establecido en el decreto 3075.	
14. Apoyar los planes del sistema de gestión de calidad (SGC), enfocados a los procesos que lideran y verifican que los requerimientos del sistema y las políticas de calidad se cumplan y ejecuten.	
15. Garantizar el cumplimiento del plan de saneamiento básico, dirigido a cada uno de los procesos de producción, con el fin de garantizar la calidad e inocuidad de los productos.	
16. Coordinar con el proceso de compras los requerimientos de materias primas e insumos, con el fin de garantizar su entrega al proceso de logística y despacho.	Solo coordina las compras de empaques e insumos,
17. Verificar el desempeño del personal a cargo, evaluando y haciendo la calificación respectiva de evaluaciones de desempeño, haciendo seguimiento del comportamiento para potencializar de esta manera las competencias del personal a su cargo.	
18. Coordinar las labores del personal a cargo, definiendo y estableciendo las tareas a realizar, haciendo seguimiento y acompañamiento a estas, con el fin de evitar errores y cumplir con la calidad y producción establecida.	
19. Coordinar con el proceso de gestión humana, las actividades de seguridad física de la planta y SGSST para los colaboradores a cargo.	
20. Garantizar la planeación, ejecución y evaluación del proceso de producción, bajo el direccionamiento de la gerencia de operaciones.	
21. Realizar las demás funciones, que, de acuerdo con la naturaleza y el nivel del cargo, le sean asignadas por el gerente de operaciones.	

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

Tabla 12*Responsabilidades de Supervisor de Producción*

CARGO	RESPONSABILIDADES	OBSERVACIONES
Supervisor Operaciones	1. Manejo del personal operativo.	
	2. Realizar control de inventarios.	No hay registros en formatos establecidos de control.
	3. Reportes diarios por falta de materia prima.	
	4. Supervisar el cumplimiento del programa de limpieza y desinfección.	
	5. Supervisar variables de control en el proceso operativo.	
	6. Registro de formatos de control de condiciones ambientales, registro diario de prácticas higiénicas operarios, control de inventarios y control de recibo de materias primas y empaque.	
	7. Entrega de documentos contables al auxiliar de archivo.	
	8. Realizar guías de transportadora planta Montevideo.	
	9. Abastecer de insumos y materiales plantas Celta y Montevideo.	

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

6.1.3.5 Funciones de Logística. El propósito del proceso de logística es de programar todas las labores concernientes a la logística de recepción, almacenaje, custodia de inventario, despacho y embarque de producto terminado y/o Materias primas, garantizando la seguridad del ingreso y salida de la mercancía. Ver tabla 13 y 14.

Tabla 13*Responsabilidades del Coordinador de Logística.*

CARGO	RESPONSABILIDADES	OBSERVACIONES
Coordinador de Logística	1. Realizar la programación de rutas	
	2. Realizar programación de transportadoras	
	3. Solicitar a Facturación los documentos soportes para dar salida a los productos que salen de la compañía,	
	4. Programar y hacer seguimiento de recolección de pagos cuando cartera indique un pago contra entrega , este monto no debe superar los \$3'000.000	
	5. Control de horas extras personal de Logística	

	6. Manejo de la Caja menor para manejo de pagos relacionados con logística	
	7. Control de gastos de Gasolina e informe mensual.	
	8. Velar por el cumplimiento de los documentos legales de los vehículos de la compañía,	
	9. Realizar inventarios físicos mensuales de las materias primas de la planta.	No hay registros en formatos establecidos de control.
	10. Dar rondas al área de almacenamiento para verificar el cumplimiento del adecuado almacenamiento.	
	11. Control de ubicación de vehículos mediante GPS	
	12. Velar por el mantenimiento de los vehículos de la compañía.	
	13. Evaluación de calidad de proveedor.	

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

Tabla 14

Responsabilidades del Supervisor de Logística.

CARGO	RESPONSABILIDADES	OBSERVACIONES
Supervisor de Bodega	1. Manejo del personal operativo.	
	2. Realizar control de inventarios.	No hay registros en formatos establecidos de control.
	3. Reportes diarios por falta de materia prima.	
	4. Supervisar el cumplimiento del programa de limpieza y desinfección.	
	5. Supervisar variables de control en el proceso operativo.	
	6. Registro de formatos de control de condiciones ambientales, registro diario de prácticas higiénicas operarios, control de inventarios y control de recibo de materias primas y empaque.	
	7. Entrega de documentos contables al auxiliar de archivo.	
	8. Realizar guías de transportadora planta Montevideo.	
	9. Abastecer de insumos y materiales plantas Celta y Montevideo.	

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

6.1.4 Revisión de Indicadores de Control de Cumplimiento en Función al Abastecimiento de Materias Primas.

Aromasynt cuenta con una Matriz de indicadores por procesos, donde cada uno de ellos están ligados a un objetivo y política de calidad, de igual forma tienen establecido un formato de reporte de indicadores SI-F-07 con frecuencias de seguimiento y metas. A continuación se relacionan los indicadores determinados por cada proceso de la cadena de suministros y relación con el abastecimiento de materias primas.

6.1.4.1 Proceso de Ventas. Los indicadores están orientados a la Política Comercialización de materias primas para la industria alimentaria con el compromiso del cumplimiento de los estándares de calidad e inocuidad y con los objetivos de Innovar en la comercialización de materias primas de acuerdo con las nuevas tendencias de la industria alimentaria y asegurar la satisfacción del cliente a través de productos que cumplen con estándares de calidad. Ver tabla 15.

Tabla 15
Indicadores de Gestión comercial

NOMBRE DEL INDICADOR	DESCRIPCIÓN DE LA FÓRMULA DEL INDICADOR	META / UNIDAD	FRECUENCIA
NUEVOS PRODUCTOS EN EL MERCADO (SABORES)	Número de productos en el mercado (sabores) ≥ 36	≥ 36	Semestral
NUEVOS PRODUCTOS EN EL MERCADO (COMRAVENTA)	Número de productos en el mercado (compra venta) ≥ 12	≥ 12	Semestral
CUMPLIMIENTO DE PRESUPUESTO DE VENTAS	Ventas reales en pesos x 100% Presupuesto de ventas en pesos	$\geq 90\%$	Mensual
CLIENTES NUEVOS	Crecimiento de clientes nuevos ≥ 24	≥ 24	Semestral
ENCUESTA DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	Porcentaje de satisfacción	$\geq 80\%$	Annual

Fuente: Tabla suministrada por Aromasynt S.A.

6.1.4.2 Proceso de Planeación. Los indicadores de planeación están enfocados al cumplimiento de la Política comprometida con el cumplimiento de los estándares de calidad e inocuidad y el objetivo de asegurar la satisfacción del cliente a través de productos que cumplen con estándares de calidad. Ver tabla 16.

Tabla 16

Indicadores de Planeación

NOMBRE DEL INDICADOR	DESCRIPCIÓN DE LA FÓRMULA DEL INDICADOR	META / UNIDAD	FRECUENCIA
ENTREGAS ANTICIPADAS (2 DÍAS HÁBILES)	Productos entregados anticipados 2 días hábiles x 100% Productos totales mensuales	Máx. 20%	Mensual
ENTREGAS OPORTUNAS	Productos entregados a tiempo x 100% Total de productos entregados	80%	Mensual
ENTREGAS NO REALIZADAS	Productos no entregados a tiempo x 100% Total de productos entregados	20%	Mensual
ENTREGAS OPORTUNAS POR ORDEN DE COMPRA	Órdenes de compra entregadas completas x 100% Total de pedidos	80%	Mensual

Fuente: suministrada por Aromasynt S.A.

6.1.4.3 Proceso de Compras y Comercio Exterior. Los indicadores de compras están orientados a la Política comprometida con el cumplimiento de los estándares de calidad e inocuidad y con la búsqueda de la mejora continua, y con los objetivos de garantizar la calidad e inocuidad de los productos comercializados, mejorando continuamente el sistema integrado de calidad e inocuidad alimentaria. Ver tabla 17.

Tabla 17

Indicadores de Gestión de Compras y Comercio exterior

NOMBRE DEL INDICADOR	DESCRIPCIÓN DE LA FÓRMULA DEL INDICADOR	META / UNIDAD	FRECUENCIA
RECLAMACIONES A PROVEEDORES	$\frac{\# \text{ Total de reclamaciones a proveedores}}{\# \text{ Compras totales}} \times 100\%$	≤3%	Mensual
CALIFICACIÓN DE PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA, MATERIAL DE EMPAQUE E INSUMOS	$\frac{\# \text{ Proveedores con calificación buena y excelente}}{\# \text{ Total de proveedores evaluados}} \times 100\%$	≥90%	Trimestral
CALIFICACIÓN DE PROVEEDORES DE SERVICIOS	$\frac{\# \text{ Proveedores con calificación buena y excelente}}{\# \text{ Total de proveedores evaluados}} \times 100\%$	≥90%	Trimestral

Fuente : suministrada por Aromasynt S.A.

6.1.4.4 Proceso de Producción. Los indicadores de planeación están enfocados al cumplimiento de la Política comprometida con el cumplimiento de los estándares de calidad e inocuidad, y el objetivo de asegurar la satisfacción del cliente a través de productos que cumplen con estándares de calidad. Ver tabla 18.

Tabla 18

Indicadores de Gestión de Producción

NOMBRE DEL INDICADOR	DESCRIPCIÓN DE LA FÓRMULA DEL INDICADOR	META/UNIDAD	FRECUENCIA
MANTENIMIENTO Y CALIBRACIÓN DE EQUIPOS	$\frac{\# \text{ Actividades ejecutadas de mantenimiento y calibración}}{\# \text{ Actividades programadas}} \times 100\%$	100%	Mensual

Fuente: suministrada por Aromasynt S.A.

6.1.4.5 Proceso de Logística. Los indicadores de planeación están enfocados al cumplimiento de la política comprometida con el cumplimiento de los estándares de calidad e

inocuidad y el objetivo de asegurar la satisfacción del cliente a través de productos que cumplen con estándares de calidad. Ver tabla 18.

Tabla 19

Indicadores de Gestión de Logística

NOMBRE DEL INDICADOR	DESCRIPCIÓN DE LA FÓRMULA DEL INDICADOR	META / UNIDAD	FRECUENCIA
PÉRDIDAS EN TRANSPORTE	Pedidos averiados en transporte x 100% Total de pedidos entregados	Máx. 1%	Mensual

Fuente: suministrada por Aromasynt S.A

6.2. Contextualización

6.2.1 Normatividad Nacional e Internacional de la Industria Alimentaria

La industria de alimentos es un amplio sector que se encarga de todos los procesos relacionados con la cadena alimentaria, donde se encierran las etapas de transporte, recepción, almacenamiento, procesamiento y servicio de alimentos de consumo humano. El progreso de esta industria se ha venido incrementado gracias a la ciencia y la tecnología creciendo así mismo un número de posibles alimentos disponibles para las personas y debido a este aumento de producción y diversidad de productos se ha ido creando un esfuerzo progresivo en la vigilancia de la calidad e inocuidad de los alimentos, mediante leyes alimentarias intentando regular y unificar los procesos para proteger la salud y vida de las personas.

Teniendo en cuenta lo anterior y que Aromasynt hace parte de la industria alimentaria al distribuir materias primas de origen vegetal, animal y sintético, se analiza las diferentes normativas que rigen a la industria a nivel nacional e internacional y posteriormente se decide tomar como principal norma de cumplimiento en la propuesta de abastecimiento la resolución

2674 de 2013, ya que es obligatoria de cumplimiento en Colombia por el ente regulador y de vigilancia de medicamentos y alimentos INVIMA, la resolución describe los requisitos sanitarios básicos para la fabricación y manejo de alimentos e incluye todas las etapas de la cadena de suministros de la empresa.

6.2.2. Metodos de Clasificacion de Inventarios

Dentro de la investigación realizada, se identificaron diferentes métodos de clasificación de inventarios los cuales serán contemplados para la selección de la metodología a aplicar a el stock de materias primas de la compañía.

Dentro de las metodologías que serán tenidas en cuenta se destaca: El método PEPS que permite clasificar las materias primas que ingresan de primero sean las primeras en salir, el método FEFO que permite organizar el stock de tal forma que se le da salida prioritaria a los productos que están por vencer, el método EOQ que busca establecer el valor de la demanda a pedir la cual debe ser conocida antes de solicitar el pedido, el método de conteo cíclico, donde se realiza un recuento frecuente de una parte del inventario total con el fin de que el inventario se contado por lo menos una vez y método ABC que permite separar los inventarios e identificar los más representativos y de mayor demanda.

6.2.3 Metodos de Pronosticos de Abastecimiento de Materias Primas

Luego de modelar los datos y visualizar su respectivo comportamiento se encuentra que estos no cumplen con unos valores que generen tendencia dentro del sistema o una estacionalidad estadística que concluya en un resultado homogéneo, aun así analizando los

periodos de la demanda hay semejanza en los datos que brindan la posibilidad de aplicar un modelo de pronóstico de nivel constante.

Por lo tanto, para aplicar los métodos de pronóstico constantes (Promedio ponderado, promedio móvil y suavización exponencial simple) se toman los datos de dos periodos (año 2020 y 2021).

Revisando a fondo e interpretando cada modelo de pronóstico investigado con sus respectivas características se toma la decisión de aplicar al proyecto el concepto suavización exponencial simple, el cual utiliza los datos de los dos periodos anteriores y genera las unidades del producto a abastecer en el cumplimiento de pedidos de materias primas.

El análisis para la toma de decisión del pronóstico se basa en el resultado del menor error respecto a la Desviación media Absoluta (MAD).

Aplicando el modelo de pronóstico de suavización exponencial simple se generan las unidades a requerir para cumplir con los pedidos de materias primas. Este modelo utiliza el terminal alpha para definir el rango de asertividad en el pronóstico y en este caso por medio de la herramienta Solver se genera el valor más cercano a la demanda.

6.3 Análisis de la Información

6.3.1 Análisis de Procesos, Documentación e Indicadores

Se realiza un análisis de funcionamiento de cada área involucrada en la cadena de abastecimiento, por lo cual fue imperativo verificar el paso a paso de los procesos, documentación e indicadores implementados, junto con las funciones primordiales de los responsables de las áreas, lo anterior para poder identificar las principales causas que inciden

en la planeación de la demanda de abastecimiento de materias primas de la empresa

Aromasynt.

Con los resultados obtenidos se realizó una ponderación de avance de cada área y consolidación de las principales causas que afectan en la cadena de abastecimiento. Ver Tabla 20.

Tabla 20

Avance de implicación de los procesos en la planeación del abastecimiento de materias primas.

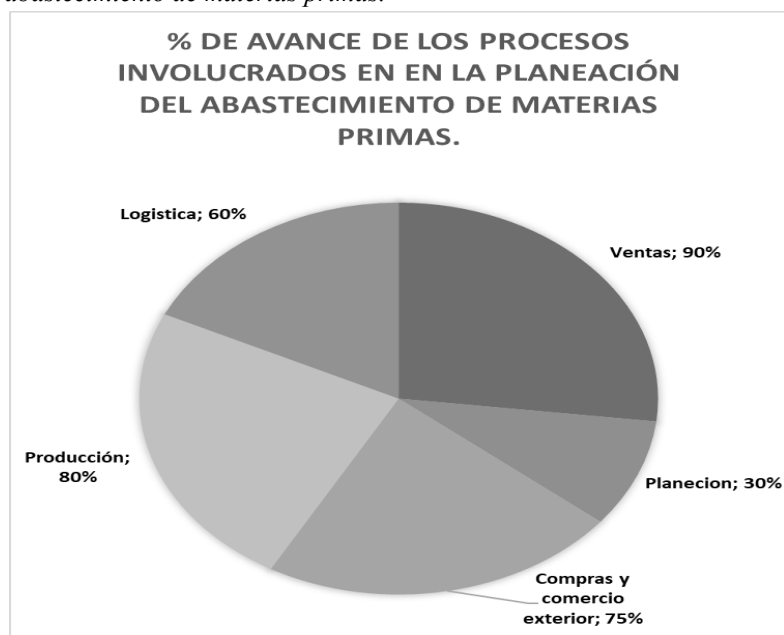
PROCESO	AVANCE	DEBILIDAD	FORTALEZAS
Ventas	90%	1. No maneja pronósticos de ventas	1. Control documental estandarizado e implementado 2. Implementación de indicadores KPI 3. Funciones establecidas
Planeación	30%	1. Poca documentación estandarizada del proceso. 2. No maneja una metodología de pronósticos de compras 3. Proceso enfocado a cumplir órdenes de pedidos a medida que llegan solicitudes de los clientes.	1. Experiencia y conocimiento de la persona responsable del proceso, por experiencia conoce las materias primas de alta rotación y los mínimos a comprar. 2. Funciones establecidas
Compras y comercio exterior	75%	1. No maneja control de mínimos de productos en inventario. 2. Realiza compras de materias primas solo bajo pedido de Planeación y Gerencia.	1. Control documental estandarizado e implementado 2. Control de negociación con proveedores 3. Implementación de indicadores KPI 4. Funciones establecidas
Producción	80%	1. Programación de producción a medida que llegan solicitudes de pedido, no se programa alistamiento anticipado para futuros pedidos. 2. Falta actualización del diagrama de flujo con nuevos cambios realizados en el proceso. 3. No maneja Indicadores KPI de control de mermas.	1. Experiencia y conocimiento de la persona responsable del proceso. 2. Control documental estandarizado e implementado. 3. Funciones establecidas
Logística	60%	1. No maneja métodos de clasificación de inventario por demanda. 2. Falta documentación de control de almacenamiento y control de inventarios. 3. No maneja indicadores KPI de control de inventarios	1. Experiencia y conocimiento de la persona responsable del proceso. 2. Control documental estandarizado e implementado. 3. Conocimiento de productos de alta rotación. 4. Funciones establecidas

Fuente: Tabla elaborada por autores

En la figura 14 se evidencia que las áreas con más bajo porcentaje de avance son los procesos de planeación con un 30% , seguido de un 60% del área de logística. Con lo anterior se concluye que el área de planeación es la más crítica y fundamental para un adecuado control de abastecimiento de materias primas.

Figura 14

Avance de los procesos involucrados en la planeación del abastecimiento de materias primas.



Fuente: elaborada por autores

A continuación se describen las debilidades encontradas en cada proceso y que afectan indirectamente o directamente la planeación del abastecimiento de materias primas.

6.3.1.1 Procesos de Abastecimiento de Materias Primas Aromasynt. El área comercial no maneja pronósticos de ventas de los productos de los clientes, los cuales

permitirían tomar decisiones a futuro en la planeación del abastecimiento de materias primas y prever en qué etapas del año se presenta mayores ventas o por el contrario caídas de las ventas.

Se presentan sobreventas de los productos ocasionando quedarse sin inventario, esto debido a que el área comercial no conoce la demanda de los pedidos de los clientes y que el stock de inventario se mantenga con análisis de consumos de los últimos meses.

la información de Inventarios no se tiene en tiempo real, el planner realiza a diario la explosión de materias en el sistema para verificar el nivel de inventarios de materias primas, pero este dato no es exacto, debido a que el sistema no va descontando las materias que se necesitan por cada orden de pedido, esto se genera cuando producción realiza el alistamiento en físico y lo descargue del sistema. Actualmente la empresa está en la implementación de este control de inventarios por medio del programa Microsoft Dynamics 365.

El planner no maneja ningún tipo de pronóstico o software que le permita realizar la demanda de abastecimiento de materias primas, lo cual permitiría al igual que el pronóstico de ventas tomar decisiones a futuro referente a realizar solicitudes de compra con anticipación de materias primas de línea y mantener un stock adecuado para dar respuesta a los pedidos de los clientes.

El proceso de compras solo realiza compras anticipadas de Sabores, basándose en el promedio de consumo del histórico del año anterior, para las otras materias primas solo realiza compras mediante solicitudes de compra realizadas por el Planner o Gerencia general, no ha implementado un control de abastecimiento manteniendo un stock de mínimos de materias primas de línea. Falta más interacción con los procesos de planeación y logística para conocer la demanda de las materias primas.

Al no contar aromasynt con un pronóstico de ventas, el área de producción sólo puede realizar la programación de alistamiento de productos a medida que van llegando órdenes de pedidos de los clientes, no se pueden establecer políticas de fabricación o alistamiento enfocadas a alcanzar metas u objetivos que permitan realizar mejoras, tanto en lo administrativo como en lo operativo.

Se realizan conteos cíclicos con el criterio de prioridad de materias primas de alta rotación, pero no se tiene establecido un formato control y frecuencias, por otro lado, la selección de los productos a verificar es solo con el juicio del coordinador de logística y/o jefe de producción, sin un análisis previo.

Se identifica en el inventario de septiembre del 2022 que el 20% de productos no están rotando. Lo anterior permite concluir que se realizaron compras innecesarias de materias primas o no se hizo seguimiento al cliente del consumo de estas referencias, ocasionando costos de almacenamiento y costos de adquisición de materias primas que no se necesitan y perjudicando el flujo de caja de la compañía para la compra de productos que sí se requieran.

El área de logística no maneja ningún método de clasificación de inventario por tiempo, por volumen y demanda, generando problemas de identificación de materias primas de alta rotación y poder reaccionar ágilmente ante una alerta de desabastecimiento.

Las referencias de sabores que ofrece Aromasynt son del proveedor Symrise, el cual es una multinacional que fabrica sus productos con materias primas importadas y como condición para que Aromasynt maneje sus productos solo se puede vender la marca de sabores Symrise. Esto hace que la homologación de sabores se dificulte y se dependa solamente de un proveedor de sabores.

Al tener solo a Symrise como proveedor de sabores se depende de sus tiempos de entrega, los cuales son: 45 días calendario de productos de fabricación nacional y 90 días calendario de productos de importación, lo anterior hace que el control de rotación y solicitud de compra de estos productos sea más exhaustiva, para poder contar con la disponibilidad de materias primas a tiempo y así evitar incumplimiento de los pedidos de los clientes.

Se evidencia en la bodega ubicada en Celta Trade Park Parque Industrial Celta, dificultad en la toma de inventarios de materias primas, debido a que una misma referencia está ubicada en diferentes posiciones.

6.3.1.2 Documentación de los Procesos. El proceso de planeación no se encuentra estandarizado, en la revisión de documentación solo se cuenta con diagrama de flujo del proceso, pero no se encuentra definida la interacción con otras áreas de la cadena de suministro, está enfocado sólo al cumplimiento de pedidos diarios y no maneja pronósticos de demanda de materias primas.

Se identifican cambios en el proceso que no están relacionados en el Diagrama del proceso de producción, entre los más relevantes el cambio del sistema de descargas de inventarios, Microsoft Dynamics 365.

En el área de almacenamiento de productos se identifica que no se cuenta con un instructivo o manual donde se describa el proceso de descarga de materias primas utilizadas en alistamiento de pedidos.

No se encuentra documentado y estandarizado el proceso de almacenamiento, no se encontró el diagrama de los procesos de almacenamiento, ni formatos de control estandarizados de inventarios.

6.3.1.3 Indicadores. No se cuenta con indicadores KPI en el proceso de gestión de inventarios, lo cual ayuda a identificar errores como excesos de obsoletos, caducidad, desabastecimiento.

El área de producción no cuenta con indicadores relacionados con la cadena de abastecimiento, como por el ejemplo el control de mermas o pérdidas de productos en los procesos de fraccionamiento o alistamiento.

6.3.1.4 Funciones. Se identifica en todos los perfiles de cargo no se encuentran establecidos los indicadores KPI para control administrativo y operativo de los procesos.

Las funciones del área comercial están enfocadas a la búsqueda de nuevos clientes o en abrir el mercado de nuevos productos, pero no se evidencia tener en cuenta los pronósticos de ventas de los productos que ofrece, lo cual ayudaría a realizar una mejor planeación de compra de las materias primas.

El propósito general de planeación es programar el alistamiento y distribución de pedidos de los clientes y garantizar la disponibilidad de las materias primas para el cumplimiento de estos, sin embargo, al verificar el proceso no cuenta con un método de pronóstico de compra de materias primas que le permita cumplir con el abastecimiento de productos necesarios para cumplir la demanda de pedidos.

Dentro de las funciones de compras y comercio exterior se identifica garantizar la disponibilidad de materias primas para la operación de la empresa, pero no se está realizando bajo con método cuantitativo que permita realizar compras anticipadas y mantener un stock

que satisfaga la demanda de solicitud de clientes, sólo garantiza la disponibilidad de los productos que solicita el planner a medida que van llegando órdenes de pedidos.

6.3.2 Análisis y Selección del Método de Clasificación de Inventarios

Dentro de los 5 métodos de clasificación de inventarios analizados se descartan en primera instancia el método PEPS (primeras entradas / primeras salidas) ya se basa en la identificación de los primeros artículos que entran a la empresa para que sean los primeros en salida, este fundamento no aplica para la clasificación en la compañía AROMASYNT dado que en la empresa se trabaja en la priorización de las materias primas en función de la fecha de vencimiento y que representan mayor rotación en las salidas y por consiguiente generan mayor utilidad. Así mismo se descarta el método EOQ (cantidad económica de pedido) dado que este en la compañía no maneja pronósticos de ventas, es decir, no se conoce en forma determinada la demanda, de igual forma el flujo de materia prima de la empresa no presenta una frecuencia constante y que los pedidos no son recibidos en el momento exacto en que el inventario se agota. También es descartado el método de conteo cíclico, dado que este se basa en un recuento frecuente de una parte del inventario total, así mismo este método es aplicable cuando la demanda es conocida y en el caso de la empresa AROMASYNT la demanda no es conocida para ningún producto del Stock.

Es por esta razón que se utiliza una aplicación del método ABC dado que define la importancia de los productos basado en la cantidad y el valor que representan (mayor rotación) y se complementa con el método FEFO dado que permite organizar la actividad de de las dos bodegas de la empresa, de tal forma que se le dé prioridad a la salida productos con fecha de caducidad más cercana.

Para este caso se aplicará el método ABC para identificar las materias primas con mayor rotación y en forma posterior se aplica el método FEFO para organizar el inventario

con las materias primas priorizando las de mayor caducidad más próxima en el inventario.

6.3.2.1 Recolección de Datos. Para esta fase se recolectaron datos de entradas y salidas de productos de la empresa Aromasynt, los cuales fueron obtenidos mediante archivos planos en formato CSV. La base se obtiene del aplicativo Microsoft Dynamics GP 2013 para los años 2020, 2021 hasta el mes de septiembre de 2022.

Una vez obtenido el archivo, se aplica una depuración de la base de datos y en forma posterior se procede a realizar una clasificación por categoría de productos entre los que se destacan los sabores, productos naturales (de origen vegetal y de origen animal) y productos de origen animal. Una vez es realizada la agrupación de los productos por categoría, se realiza la sumatoria de las cantidades de salidas de productos (en kilogramos) y en forma posterior, se calculan los costos promedios de salidas de productos del inventario, lo cual permite identificar la proporción de las materias primas comercializadas por la empresa durante los años 2020, el mes de septiembre del año 2022.

6.3.2.2 Aplicación de Método de Inventarios ABC. Para la aplicación de método de inventarios, se realiza una clasificación previa de los artículos en 3 tipos: Los tipo A que corresponde a los artículos que representan el mayor costo de salida para la empresa, los tipos B, y los tipo C los cuales son los menos requeridos y con rotación más baja.

Complementando lo anterior, es importante resaltar que el costo del inventario estaría representado un 80/20. En el análisis de valor del inventario de una organización, suele dar las siguientes proporciones:

Análisis ABC (Regla 80/20 o Análisis de Pareto)

- El 80% de las referencias corresponden al 20% del valor del inventario.
- El 20% de las referencias se corresponden con el 80% del valor del inventario.

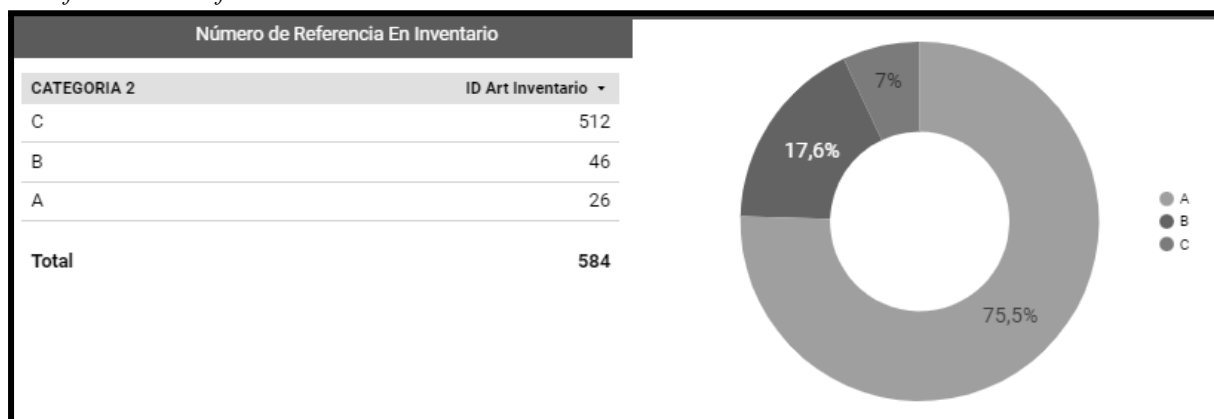
Esta clasificación se realiza con el objetivo de que la planeación vaya encaminada a

que artículos tipo A se les preste mayor importancia en sus niveles de inventarios y los de tipo C sean todo lo contrario.

Como resultado de la aplicación de método de inventarios ABC, se observa que del total de 584 referencias del stock de la empresa, los productos con clasificación tipo A equivalen 26 productos que representan un 75,5% de las salidas, mientras que los tipo B que equivalen al 46 productos representan un 17,6% y los tipo C que equivale a 512 productos que representan 7% del inventario. tomando como fuente de información los movimientos de los años 2020 a 2021. En la figura 15 se puede observar el resultado del análisis aplicado.

Figura 15

Clasificación de Referencias del Inventario Utilizando el método ABC



Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.A

Así mismo se realiza la revisión de clasificación de las materias por cantidades en kilogramos donde se obtiene la siguiente resultado del análisis: las referencias de productos con clasificación tipo A equivalen 11.834.398 kilogramos del total de las salidas comercializadas en la empresa, las referencias con clasificación tipo B equivalen a 1.747.650 kilogramos de las salidas y la clasificación tipo C que representan 1.234.928 kilogramos de las salidas como se puede observar en la figura 16.

Figura 16

Clasificación de Inventarios ABC por valores de salida en la empresa Aromasynt



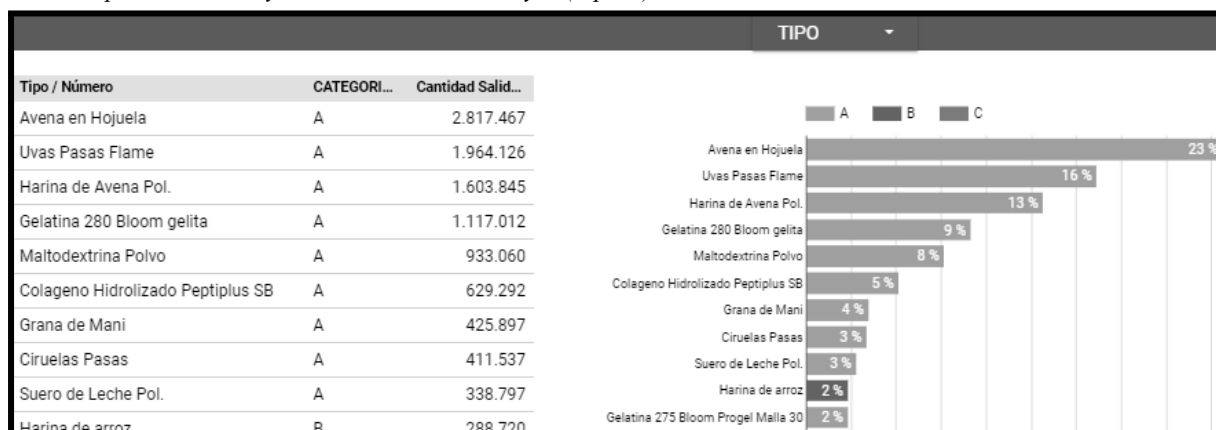
Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.A

6.3.3 Elaboración del Pronóstico de la Demanda para la Empresa Aromasynt

Para la aplicación del análisis, se procede a tomar 2 productos que presentan mayor rotación y ventas para la compañía, el cual puede replicarse en las demás referencias. Los productos seleccionados son: Avena en Hojuela representa el 23% de las salidas con un total de 2.817.467 kilogramos y Gelatina 280 Bloom Gelita, representa el 9% de salidas con 1.117.012 kilogramos como se visualiza en la figura 17.

Figura 17.

Materias primas con Mayor Rotación en Aromasynt (Tipo A)



Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.A

Posterior a este procedimiento, se separan los 2 ítems seleccionados y se toman los datos de ventas de los últimos 24 meses y poder aplicar el pronóstico de la demanda.

6.3.3.1 Análisis y Selección del Método de Pronóstico y Pruebas de Medición

Estadística. Para el pronóstico de la demanda en el año 2022, se procede a tabular los valores en kilogramos de las salidas de los productos en mención correspondiente a los 24 meses de los años 2020 y 2021. Aplicando el método de suavización exponencial simple figura 18, se predice el comportamiento de la demanda en el futuro generando los valores a parametrizar.

Figura 18.

Fórmula Método de Suavización Exponencial Simple

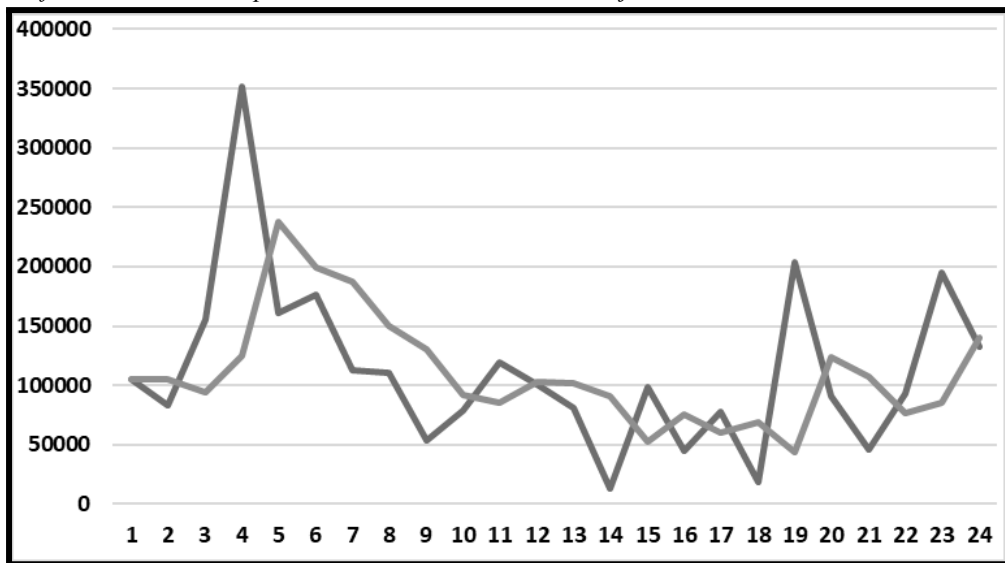
$$F_t = \underbrace{F_{t-1}}_{\text{Pronóstico del período anterior}} + \alpha \underbrace{(A_{t-1} - F_{t-1})}_{\text{Error del pronóstico del período anterior}}$$

Fuente: gestiondeoperaciones.net

Aplicando el método en los productos de alta rotación Avena en Hojuela y Gelatina Bloom Gelita se puede visualizar en las figuras 19 y 20 las gráficas de la conducta del valor real (demanda) vs el valor obtenido (pronóstico).

Figura 19.

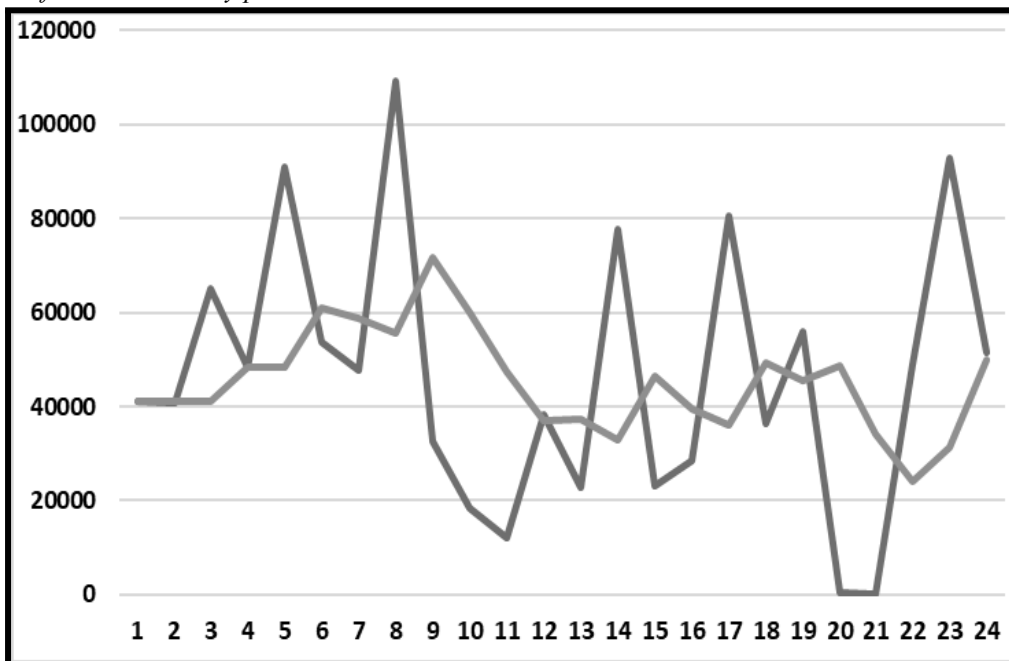
Gráfica de demanda vs pronóstico Producto Avena en Hojuela.



Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.A

Figura 20

Gráfica de demanda y pronóstico Producto Gelatina Bloom Gelita



Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.A

Utilizando la herramienta de Excel Solver se halla la constante de suavización “Alpha” que comprende entre los valores de 0 y 1, aunque en la aplicación real su valor suele variar entre 0,05 y 0,50.

Para este caso los valores de la constante son de 0.58 para la Avena en Hojuela y 0.5 para la Gelatina Bloom Gelita. Esto quiere decir que la demanda de estos dos productos ha venido en crecimiento, por lo tanto, se debe aplicar un alfa mayor de 0.30 que brinda importancia a la demanda reciente.

6.3.3.2 Análisis de Desviación Absoluta Media (MAD). Teniendo en cuenta los resultados generados por el método de pronóstico se generan los valores del error absoluto y error absoluto porcentual con el fin de conocer el indicador de imprecisión que brinde la posibilidad de medir la desviación absoluta media (MAD), la cual determina el tamaño del error en unidades o dicho de otra manera mide la dispersión de un valor observado que se aleja del valor esperado. En la figura 21 se encuentra la ecuación para calcular el MAD de los productos seleccionados.

Figura 21

Ecuación Desviación Absoluta Media

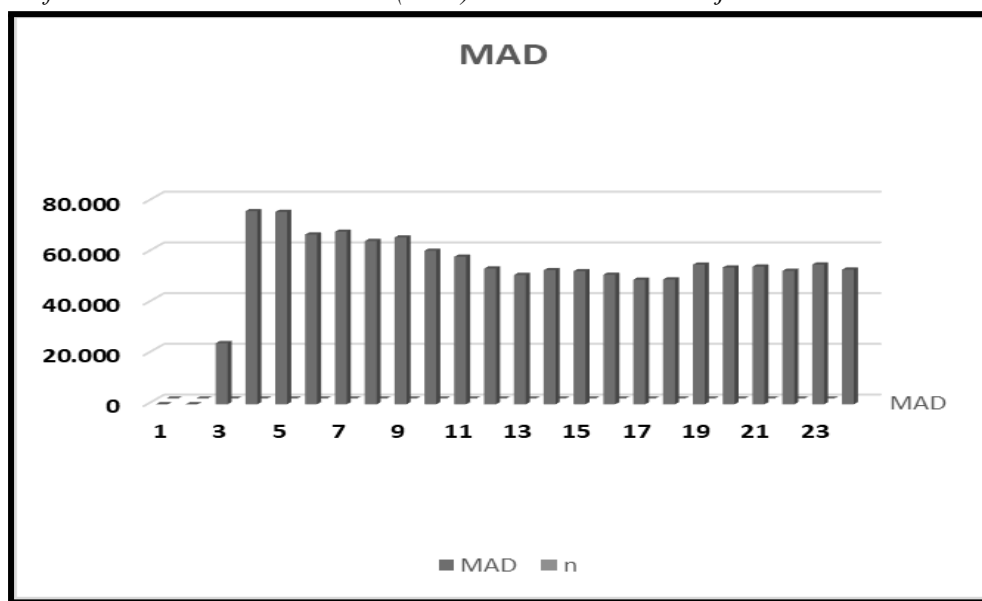
$$MAD = \frac{\sum |Real - Pronóstico|}{n}$$

Fuente: gestiondeoperaciones.net

Es el valor absoluto de la diferencia entre la demanda real y el pronóstico, dividido sobre el número de periodos. Ver figura 22.

Figura 22

Gráfica Desviación Absoluta Media (MAD) Producto Avena en Hojuela.

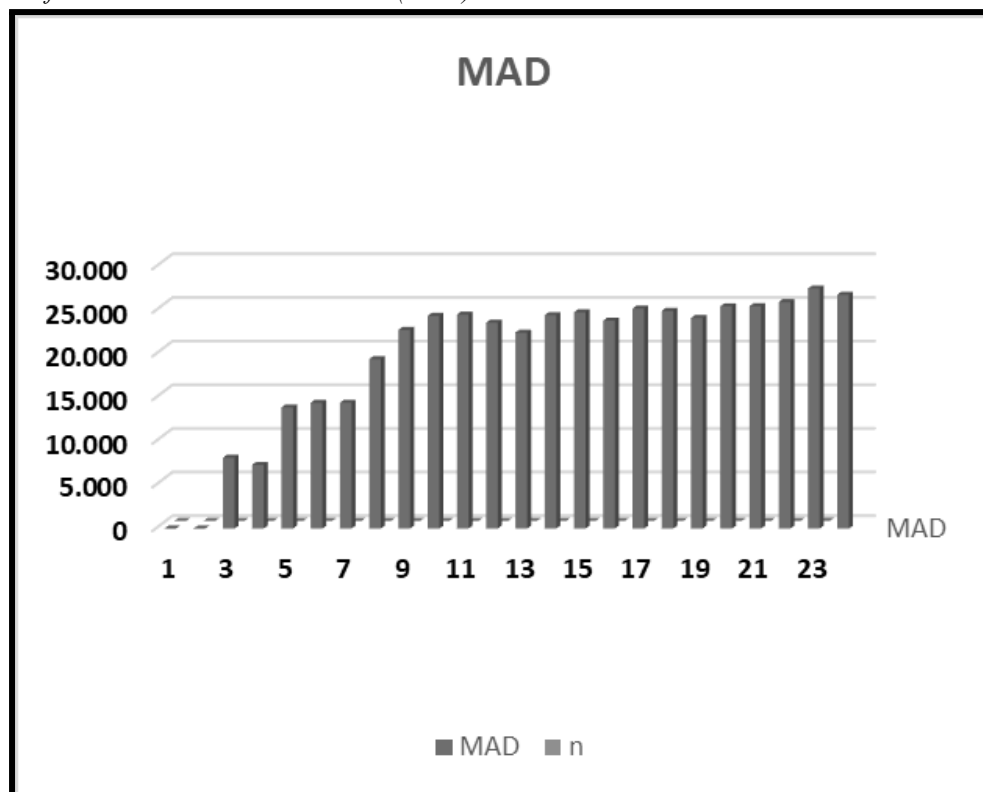


Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.A

La gráfica 22, muestra que las cantidades de avena en hojuela fueron superiores a las 70.000 unidades en los meses de abril y mayo del año 2020 debido a la alta demanda en la contingencia contra el COVID 19. Aun así, entre los meses de junio y diciembre de 2020 se redujo el número de salidas por kilogramos, ocasionando valores decrecientes de 68.035 a 53.517 unidades. A partir de diciembre de 2020 a diciembre 2021 logra mantener un valor constante que oscila entre las 53.000 unidades. Esto respecto al pronóstico genera dispersión de datos.

Figura 23

Gráfica Desviación Absoluta Media (MAD) Producto Gelatina Bloom Gelita

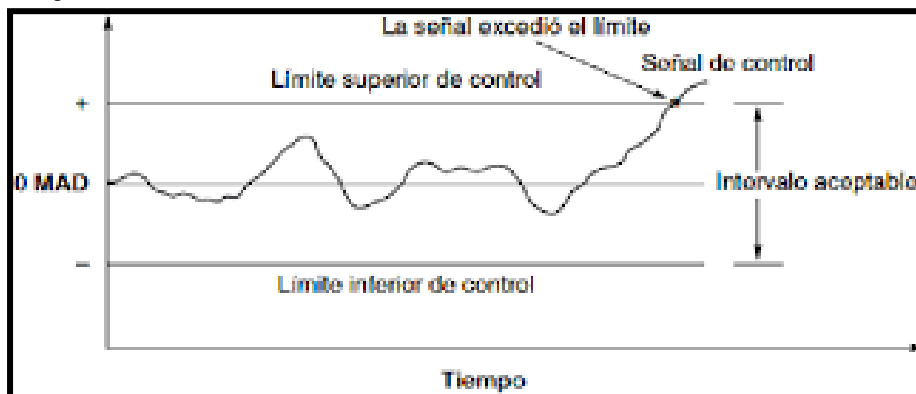


Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.A

Respecto a la figura 23, para el productos Gelatina Bloom Gelita se observa totalmente lo contrario que en la avena en hojuela, dado que en los meses de marzo y abril de 2020 no superó las 8.112 unidades. Pero su comportamiento fue proyectándose de forma ascendente desde mayo de 2020 con un valor de 13.879 a diciembre 2021 alcanzando las 26.788 unidades. El pronóstico de la demanda evidencia datos dispersos. La avena en hojuela cuenta con un valor MAPE (Error porcentual absoluto medio) de 41 % esto define la relación del porcentaje del error absoluto sobre el número de errores utilizados.

6.3.3.3 Tracking Signal o Señal de Rastreo. Luego de identificar el comportamiento del MAD se mide la señal de Rastreo también conocida como Tracking Signal, con el objetivo de analizar si el pronóstico está por arriba o debajo de la demanda real. Ver figura 24.

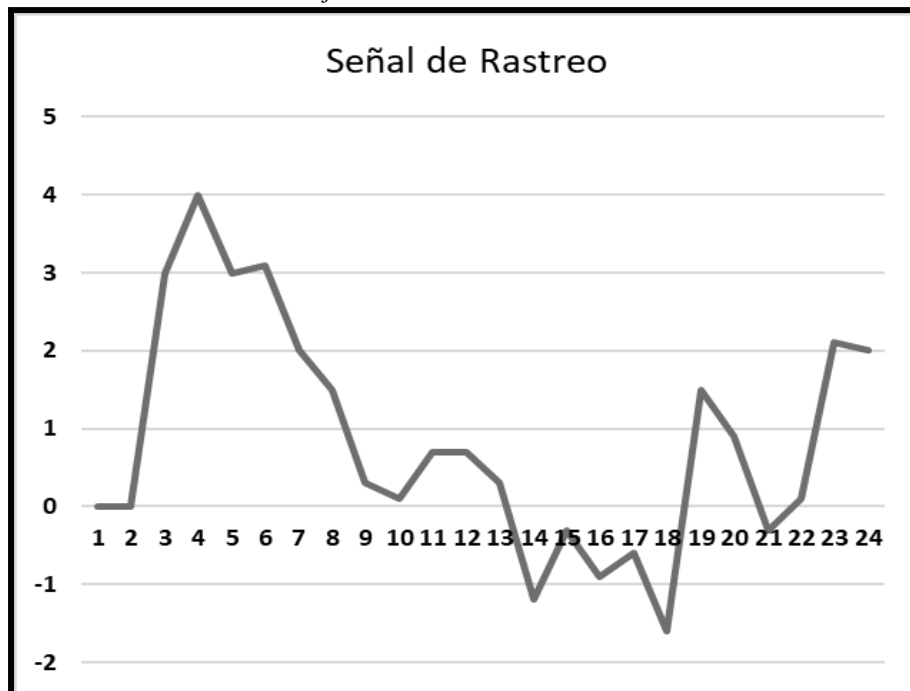
Figura 24
Comportamiento Señal de Rastreo



Fuente: gestiondeoperaciones.net

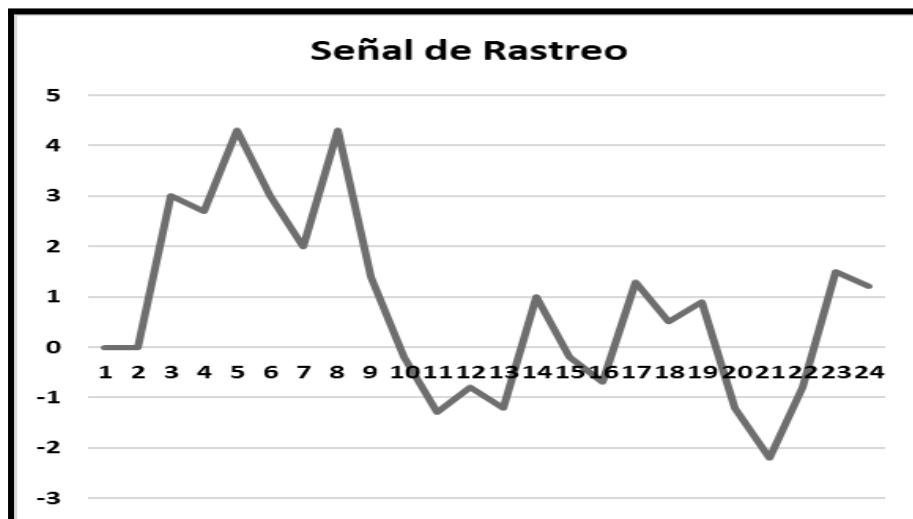
La señal de rastreo puede contar con errores positivos como errores negativos, pero estos deben equilibrarse entre sí para que la señal de rastreo se centre lo más cerca de cero (MAD).

Los límites aceptables para la Señal de Rastreo dependen del tamaño de la demanda pronosticada (los artículos de volumen alto o ingreso alto se deben vigilar con frecuencia) y la cantidad de tiempo del personal disponible (los límites aceptables más estrechos hacen que mayor cantidad de pronósticos estén fuera de los límites y por lo tanto requieren de más tiempo para investigarlos). No obstante, usualmente se considera como límites aceptables una señal de Rastreo que varía en el rango de $[-4,4]$ MAD.

Figura 25*Señal de Rastreo Avena en Hojuela*

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.A

En la figura 25, se evidencia la señal de rastreo en la avena en hojuela visualiza un error de sesgo, dado que en el mes de abril 2020 la demanda fue mayor que el pronóstico, de un valor real de 351.652 kg contra 119.341 kg. Entre los meses de octubre 2020 y junio 2021 muestra un equilibrio entre la demanda del producto y el pronóstico.

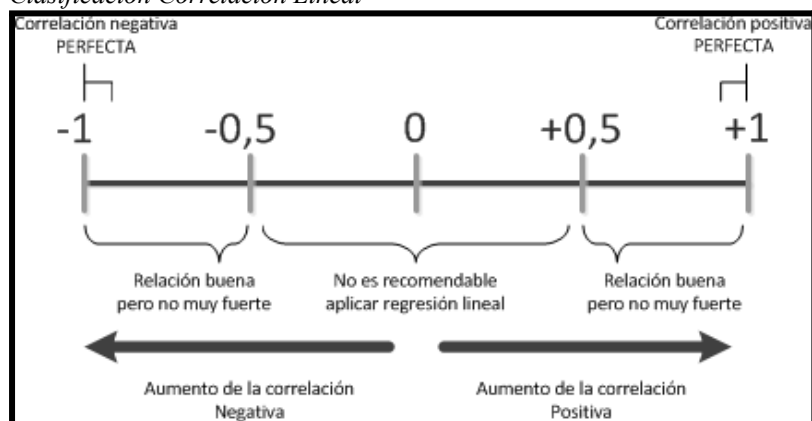
Figura 26*Señal de Rastreo Gelatina Bloom Gelita*

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.A

En la figura 26 se relaciona el caso de la Gelatina Bloom Gelita donde se evidencian dos errores de sesgo en los meses de mayo y agosto de 2020 donde el comportamiento de la demanda es mayor al límite superior de control (4). Se debe tener en cuenta que una señal de rastreo que excede el límite inferior o superior evidencia un problema con el método de pronósticos y se debe reevaluar la forma en que pronostica la demanda.

6.3.3.4 Correlación Lineal de Pearson. Con el fin de interpretar los datos se aplica el modelo de correlación Lineal de Pearson gracias al cual se puede medir el grado de covariación entre distintas variables relacionadas linealmente oscilando entre -1 y $+1$ de la siguiente manera, ver figura 27.

Figura 27
Clasificación Correlación Lineal



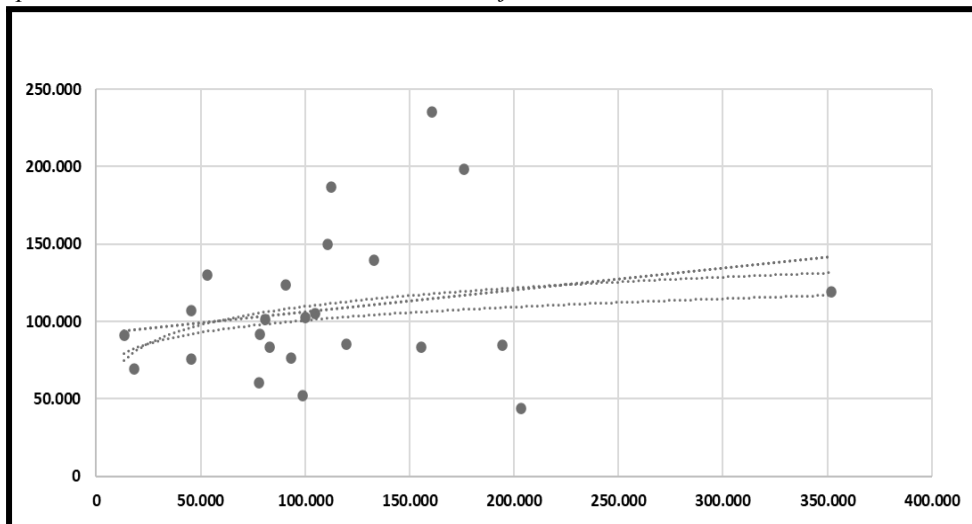
Fuente: gestiondeoperaciones.net

En la figura 28 se muestra la correlación lineal para la avena de Hojuela y da como resultado un valor 0.21 el cual lo ubica en una correlación positiva débil, esto quiere

decir que cuando una variable aumenta, la otra también tiende a aumentar, pero de manera débil o poco confiable.

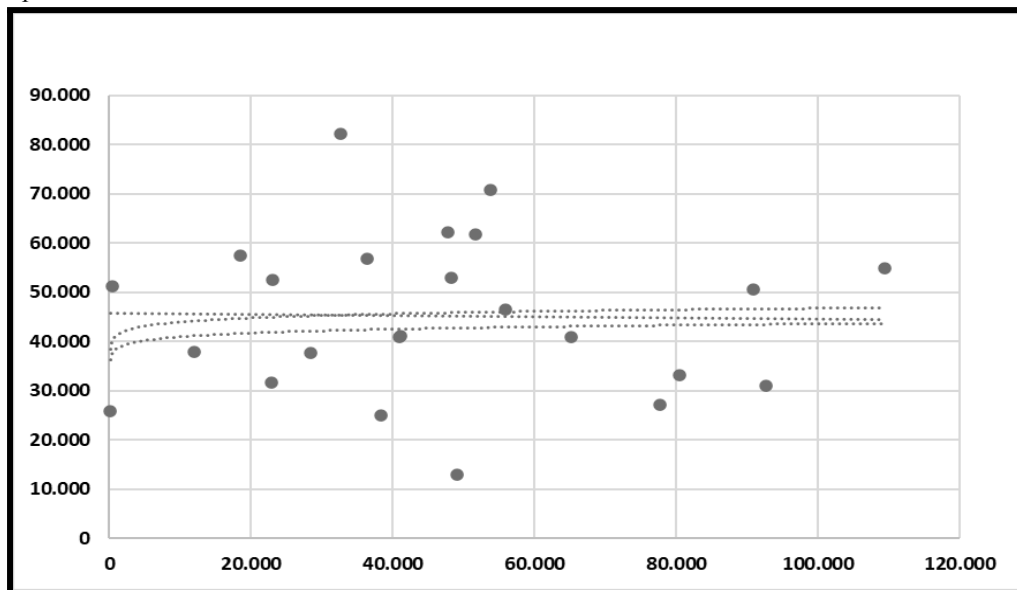
Figura 28

Aplicación de Correlación Lineal Avena en Hojuela



Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.A

En la figura 29 la Gelatina Boom Gelita presenta una correlación de -0.21, esto quiere decir que se ubica en correlación negativa débil, cuando una variable aumenta, la otra tiende a disminuir, pero de manera débil o poco confiable.

Figura 29*Aplicación de Correlación Lineal Gelatina Bloom Gelita*

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.A

6.3.3.5 Análisis de Máximos y Mínimo. Pronosticar la demanda y conocer los valores que se deben requerir para satisfacer los requerimientos de los clientes debe estar alineado con un control de inventario que estipula las cantidades mínimas y máximas para cumplir con el abastecimiento de materias primas. Por lo tanto los datos arrojados en el pronóstico se expusieron en un modelo que calcula dichos valores relacionados en la tabla 21:

Tabla 21*Análisis de máximos y mínimos producto Avena en Hojuela*

AVENA HOJUELA			
1	2021	Ene	80.732
2	2021	Feb	13.406
3	2021	mar	98.836
4	2021	abr	45.400
5	2021	may	77.930
6	2021	jun	18.149
7	2021	jul	203.572
8	2021	ago	90.736
9	2021	sep	45.449
10	2021	oct	93.500
11	2021	nov	194.568
12	2021	dic	132.917
SUMA			1.095.195
PEDIDO MÍNIMO AÑO 2021			13.406
PEDIDO MÁXIMO AÑO 2021			203.572
RANGO			190.166
PROMEDIO			91.266
DESVIACIÓN ESTÁNDAR			61.038
STOCK MINIMO			22.817
STOCK MAXIMO			203.572
PUNTO DE REORDER			22.817
CUÁNTO COMPRAR			180.756
LEAD TIME			90

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.A

En la avena en hojuela en lo corrido del año 2021 se compraron 1.095.195 kg, en la cual se tuvo una variación de abastecimiento en cada mes, encontrando que en el mes de Febrero se solicitaron 13.406 kg pero en contraste en el mes de Julio se importaron 203.572 kg. Esto confirma que el inventario no tiene homogeneidad y que su desviación estándar de 61.038 kg es considerable si se tiene en cuenta que este valor debe estar lo más cercano a cero. Este producto se importa desde Chile y la cantidad mínima para comprar al proveedor es de 26 toneladas, que se despachan en un container estándar..

Tabla 22

Análisis de máximos y mínimos producto Gelatina Bloom Gelita

GELATINA BLOOM GELITA			
1	2021	Ene	22.862
2	2021	Feb	77.751
3	2021	mar	23.082
4	2021	abr	28.446
5	2021	may	80.451
6	2021	jun	36.287
7	2021	jul	55.927
8	2021	ago	354
9	2021	sep	109
10	2021	oct	49.044
11	2021	nov	92.697
12	2021	dic	51.640
SUMA			518.652
PEDIDO MÍNIMO AÑO 2021			109
PEDIDO MÁXIMO AÑO 2021			92.697
RANGO			92.588
PROMEDIO			43.221
DESVIACIÓN ESTÁNDAR			30.264
STOCK MINIMO			10.805
STOCK MAXIMO			92.697
PUNTO DE REORDER			10.805
CUÁNTO COMPRAR			81.892
LEAD TIME			90

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.A

En la tabla 22 se encuentra el análisis de máximos y mínimos respecto a la gelatina Bloom Gelita, la cual se solicitó al proveedor desde México 518.652 kg en el año 2021. Esta referencia comparada con la avena en hojuela tuvo un movimiento más bajo, evidenciando un pedido mínimo en el mes de Septiembre de tan solo 109 kg, pero en el mes de noviembre un incremento de 92.697 kg. En cuanto a la desviación estándar este producto está sobre los 30.264 kg que sigue siendo una cifra muy alta para la línea de tendencia a cero.

6.4 Propuesta Final

6.4.1 Aplicación de la Propuesta

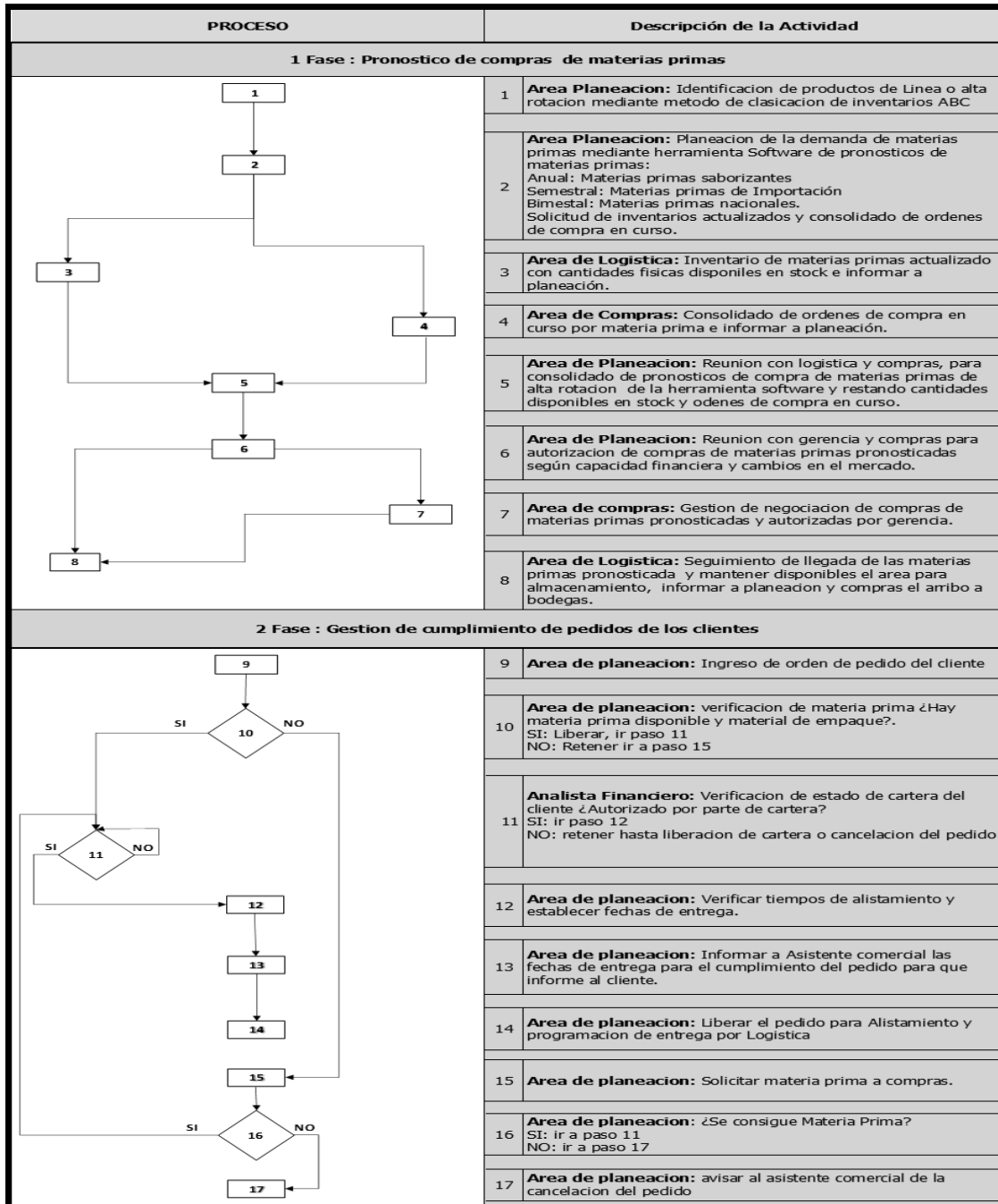
En el numeral 6.1 del presente estudio se realizó la verificación del estado actual de las áreas de la cadena de suministros de Aromasynt (Ventas, Compras, planeación, producción y logística) y se identificó que el área de planeación es el proceso más crítico pues es el principal responsable de mantener el abastecimiento de materias primas para el cumplimiento de pedidos. Entre sus principales falencias se encontró que el proceso solo está enfocado a la programación de cumplimiento de pedidos que van llegando a diario, haciendo la solicitud de las materias primas que se necesitan para el cumplimiento de los pedidos solicitados por los clientes.

Por otro lado, en el diagrama de procesos de planeación no se identifica una interacción clara con los procesos de compras y logística, con enfoque al abastecimiento de materias primas para la compañía. Es importante resaltar que la relación entre estos procesos es importante ya que el proceso de logística es el encargado de ejecutar el control de materias primas y gestión de inventarios, proporcionando datos reales de cantidades disponibles en stock, de igual manera el área de compras es indispensable en las negociaciones asertivas en la adquisición de materias primas, con proveedores que aseguren disponibilidad, precio, calidad y garantías en los tiempos de llegada de las materias primas.

Debido a lo descrito anteriormente se propone una estructuración en la primera fase del proceso de planeación actual, donde su enfoque no sea solo para cumplir órdenes de pedidos diarios de los clientes, sino que en una primera fase anticipe las compras de materias

primas para así mantener un abastecimiento de materias primas óptimas para el cumplimiento de pedidos. Se propone el siguiente diagrama de flujo en el área de planeación con la primera fase propuesta, ver figura 30 o anexo 1:

Figura 30
Propuesta de fase 1 diagrama de flujo Planeación

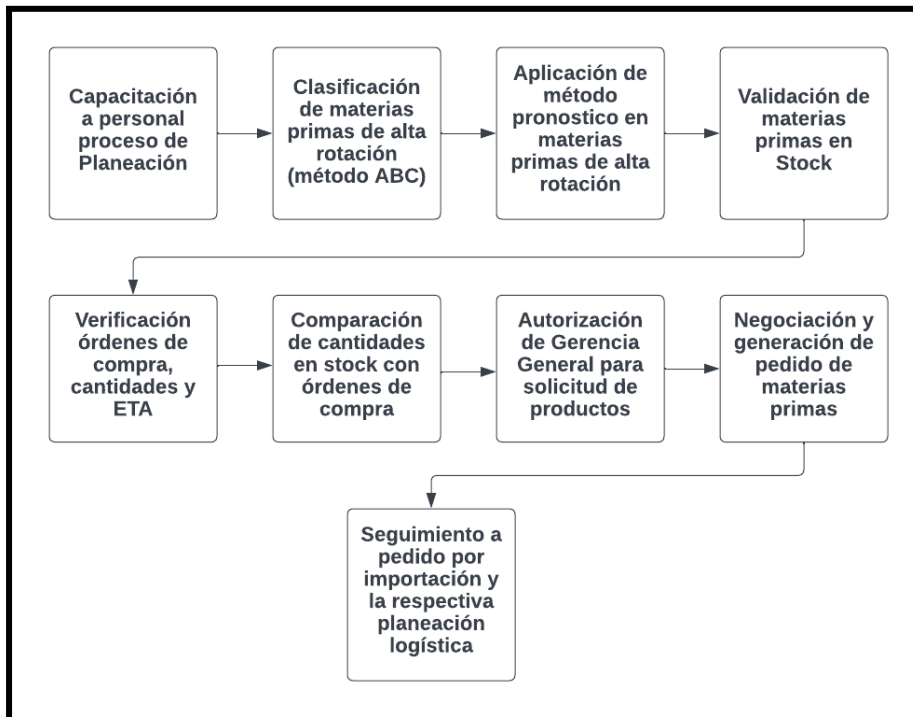


Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt

6.4.1.1. Descripción de la Propuesta. Se describe a continuación el paso a paso para el cumplimiento de la propuesta en la fase 1 del proceso de planeación ver figura 31

Figura 31

Procedimiento de clasificación y pronóstico de materias primas



Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt

- a) Realizar capacitación del personal encargado del planeación, logística y compras en los nuevos cambios propuestos en el flujograma de planeación para el pronóstico de compras de materias primas.
- b) El área de planeación debe realizar la identificación de los productos de línea o de alta rotación, mediante el método de clasificación de inventarios ABC, lo anterior para enfocar el mayor control en las materias primas tipo A.
- c) Posteriormente mediante un software de pronósticos para compras de materias primas, el área de planeación debe realizar el debido proceso de abastecimiento de materias primas

de los productos clasificados de alta rotación o tipo “A”. El pronóstico se debe realizar anual para materias primas saborizantes ya que se debe enviar un forecast anual al proveedor y sus tiempos de entrega es a 45 días de fabricación nacional y 180 días de importación, para las materias primas que se compran de importación se debe realizar un pronóstico semestral ya que su tiempo de entrega es de aproximadamente de 90 días y para las compras de materias primas nacionales diferentes a los saborizantes se deben pronosticar bimestral teniendo en cuenta los tiempos de entregas promedio de 15 días por parte de diferentes proveedores.

- d) El área de logística debe de realizar inventarios en las dos bodegas de la compañía de los productos alta rotación clasificación “A” que estén disponibles en stock y reportar cantidades mediante informe consolidado al área de planeación.
- e) Por otro lado, el área de compras deberá realizar verificación de las órdenes de compra puestas a proveedores de las materias primas de alta a rotación, verificando cantidades y tiempos de llegadas y reportar a planeación mediante informe.
- f) Una vez el departamento de planeación cuente con los reportes por parte de logística y compras del inventario de materias primas en stock y órdenes de compra en curso, se debe realizar reunión con estas áreas para analizar la información y restar al pronóstico suministrado por el Software las cantidades disponibles en stock y las cantidades en curso de llegada por órdenes de compra entregadas a los proveedores, y así poder contar con las cantidades reales a solicitar para cumplir el pronóstico.
- g) El área de planeación debe realizar informe con las cantidades de las materias primas de línea a comprar según las cantidades calculadas en el punto anterior y posteriormente

efectúa reunión con compras y gerencia general para la autorización de compras de materias primas pronosticadas, teniendo en cuenta la capacidad financiera de la empresa y cambios en el mercado.

- h) Una vez se tenga el consolidado de materias primas pronosticadas, con el aval de la compra por gerencia general, el área de compras debe iniciar con la gestión de negociación de compras con diferentes proveedores, teniendo en cuenta costos, requisitos de calidad y tiempos de entrega. El área de compras debe informar a planeación y logística las órdenes de compras negociadas con los proveedores con cantidades y tiempos de llegada.
- i) El área de logística debe hacer seguimiento de las órdenes de compra de las materias primas pronosticadas para conservar el espacio en bodega para el almacenamiento correspondiente e informar a planeación y compras la llegada de los diferentes productos..

6.5 Caso Aplicado en 3 Productos de Alta Rotación

Para el caso aplicado de la propuesta, se tienen en cuenta dos fases principales, la primera está enfocada a la aplicación de una herramienta que permite a la empresa obtener el pronóstico de las salidas de las materias primas para 3 productos que se comercializan en la organización y la segunda a la aplicación de la propuesta de la fase 1 del proceso de planeación de la empresa Aromasynt, donde se incluye la interacción con compras y logística para implementar el pronóstico de abastecimiento de materias primas . A continuación se describe el caso aplicado del proyecto.

6.5.1 Implementación de la Herramienta de Pronóstico de Materias Primas Para la Empresa Aromasynt

A partir de los resultados obtenidos en la fase de análisis del proyecto, donde se realizó la clasificación de las materias primas haciendo uso del método de clasificación de inventarios ABC y la aplicación del método de pronósticos para 2 de las materias primas de mayor rotación clasificadas como tipo A, las cuales son avena en hojuela y gelatina bloom gelita, sumado a los cálculos matemáticos y estadísticos de la desviación absoluta media, señal de rastreo, la correlación lineal de pearson y análisis de máximos y mínimos, se procedió a presentar una propuesta a la empresa para la adquisición de una herramienta donde se incluyera el cálculo del pronóstico para las materias primas que se comercializan en la empresa y los análisis estadísticos contemplados en el proyecto.

Para tal fin se procedió a realizar una investigación de diferentes aplicaciones software ofertadas en el mercado para presentar a la gerencia de la empresa con el fin de seleccionar la herramienta que cumpla con los requerimientos definidos para la integración al proceso de planeación. En la tabla 23 se puede observar el resultado de la investigación donde se contempla la definición de 8 herramientas para dar solución a la necesidad planteada.

Tabla 23*Herramientas software para el cálculo del pronóstico de materias primas*

NOMBRE DEL PROGRAMA	DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD
Streamline	Se trata de una plataforma software impulsada por inteligencia artificial para el pronóstico de la demanda que ayuda a los fabricantes, minoristas y distribuidores en la planificación de inventario integrando las fuentes de datos de la empresa.
Planificación empresarial integrada SAP	Es software que brinda soluciones de planificación que entrega a los clientes herramientas de cálculos financieros, diseño de presupuestos, planificación, consolidación y colaboración. Es una herramienta diseñada para los procesos de cadena de suministro.
Blue Yonder Demand Planning	Es una empresa de software que proporciona gestión de la cadena de suministro, planificación, operaciones y gestión de categorías de elementos de un almacén.
Kinaxis RapidResponse	Es un software de gestión de la cadena de suministro basado en soluciones en la nube que conecta datos, procesos y personal de una organización en una única solución. Es una solución que apoya a organizaciones en electrónica, el sector aeroespacial y defensa, automotriz, ciencias de la salud y el sector industrial.
Logility Solutions	Es una solución de optimización de inventario y pronóstico de demanda basada en una herramienta WEB. Utiliza un historial de ventas para predecir la demanda futura de los productos y luego hace recomendaciones, basadas en los niveles de existencias actuales, en cuanto a lo que debe comprar para poder satisfacer esa demanda o qué productos podrían tener exceso de existencias.
Relx Solutions	Es una solución orientada al comercio de pequeñas empresas ofreciendo soluciones de planificación minorista basada en una herramientas WEB
Infor CloudSuite SCP	Se trata de una plataforma de planificación que permite a las organizaciones la creación, gestión y colaboración los planes en la cadena de suministro, desde la creación de la planeación de la demanda hasta una respuesta de la oferta y desde la planificación de la respuesta de la operación hasta la planificación empresarial estratégica.
Prodemap	Herramientas para el cálculo de pronósticos a partir de históricos de materias primas. La aplicación cuenta con una interfaz gráfica de fácil manejo para los usuarios, donde se entrega un resumen del producto y análisis estadísticos que le permiten a los usuarios una mayor facilidad en la toma de decisiones para la compra de materias primas para el cumplimiento de la demanda en la organización

Fuente: Tabla elaborada por autores

6.5.1.1 Fase 1: Planificación Herramienta Pronostico Materias Primas Caso

Aplicado Aromasynt En esta etapa se definieron con el cliente las especificaciones o requerimientos funcionales con los cuales debía contar la herramienta software.

A continuación se relacionan los requisitos más importantes solicitados por parte del cliente para la implementación en la empresa Aromasynt:

- Debe ser configurable desde un tablero de control.
- Debe permitir cargue de datos para pronósticos futuros.
- La herramienta debe ser de fácil manejo para los usuarios del área de planeación.
- Se deben incluir gráficas con los análisis de desviación absoluta media, señal de rastreo.
- Se deben incluir los cálculos de máximos y mínimos por lo menos para las materias primas de mayor rotación en la empresa.
- Debe contener gráficas estadísticas de las cantidades de entradas y salidas de materias primas por periodos de corte.
- Debe proyectar el pronóstico de la demanda de materias primas en kilogramos.
- Debe entregarse un resumen del producto a pronosticar donde se incluya (el id del producto, el nombre del producto, la categoría del producto y la clasificación).
- Se debe incluir un registro del costo de la materia prima por periodos.
- Para la visualización de los pronósticos, se debe incluir unos filtros de consulta por id y nombre del producto.
- Capacitación a los colaboradores del área de planeación y compras de la empresa.
- Manual de usuario para el uso de la herramienta.

Una vez definidos los requerimientos descritos anteriormente, se procedió a realizar un análisis del cumplimiento de los requerimientos del cliente y las herramientas disponibles en el mercado, que buscaba seleccionar el software que más se adapte a las necesidades del proceso de planeación en Aromasynt, y en forma posterior iniciar la fase de adquisición y puesta a punto de la herramienta en la empresa. En la figura 32 se puede observar el resultado de la validación realizada para cada una de las especificaciones definidas.

Figura 32

Cuadro comparativo herramientas software procesos de planeación vs requerimientos cliente

REQUERIMIENTO	NOMBRE DE LA APLICACIÓN							
	Streamline	Planificación empresarial integrada SAP	Blue Yonder Demand Planning	Kinaxis RapidResponse	Logility Solutions	Relex Solutions	Infor CloudSuite SCP	Prodemap
Configurable desde un tablero de control.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Cargue de datos para pronósticos futuros.	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓	✓
De fácil manejo para los usuarios del área de planeación.	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓
Incluir gráficas con los análisis de desviación absoluta media, señal de rastreo.	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Incluir cálculos de máximos y mínimos para las materias primas de mayor rotación.	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓
Gráficas estadísticas de las cantidades de entradas y salidas.	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓
Debe proyectar el pronóstico de la demanda de materias primas en kilogramos.	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Pronóstico donde se incluya (el id del producto, el nombre del producto, la categoría del producto y la clasificación).	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Se debe incluir un registro del costo de la materia prima por periodos.	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Se debe incluir unos filtros de consulta por id y nombre del producto.	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Capacitación a los colaboradores del área de planeación y compras de la empresa.	✗	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Manual de usuario para el uso de la herramienta	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Fuente: elaborada por autores

Como resultado de la revisión del cuadro comparativo, se seleccionaron las herramientas SAP y PRODEMAP como las mejores opciones para la implementación en la empresa. Por temas de costos, y tiempos en los proceso de implementación se propuso a la empresa el desarrollo de la herramienta **PRODEMAP** la cual además de ser una aplicación que cumple con todos los requerimientos definidos, es un software hecho a la medida para la necesidad de la empresa, donde se incluyen todos los cálculos de la fase de análisis del proyecto los cuales fueron de interés para la gerencia de la empresa, dado que incluyen un

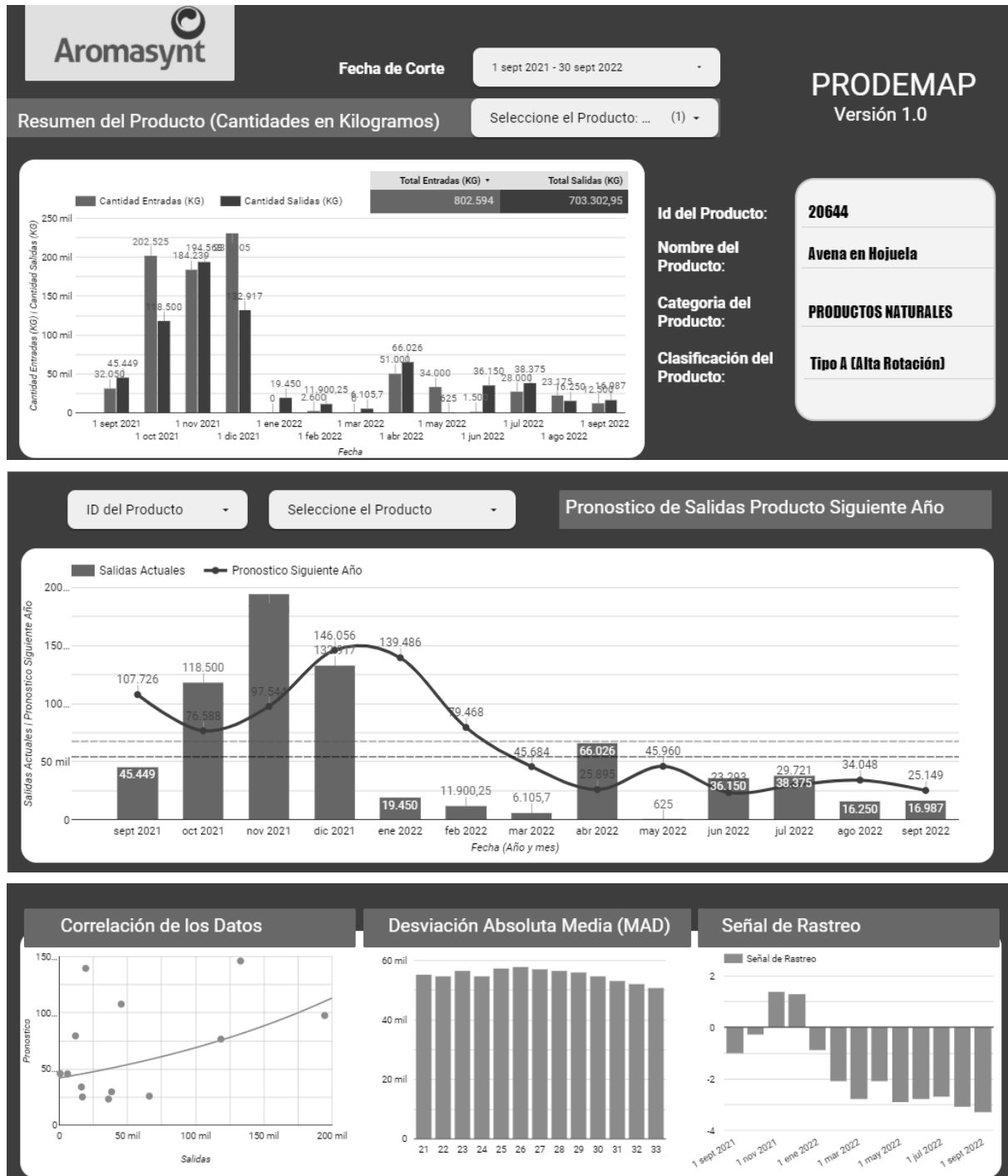
componente de investigación importante para la aplicación en los procesos productivos de la organización.

6.5.1.2 Fase 2: Desarrollo, Pruebas y Puesta a Punto Herramienta PRODEMAP

En esta etapa del proceso se desarrollaron reuniones para aclarar el alcance de las especificaciones del cliente y se procedió a realizar la programación de la aplicación. En la fase de desarrollo, se aplicaron varias pruebas locales que permitieran constatar que los datos arrojados por la herramientas fueran coherentes, para tal fin, se tomó como referencia el resultado del análisis realizado para la materia prima Gelatina 280 Bloom Gelita. Una vez que los datos que arrojó la herramienta correspondían al mismo resultado que se entregó en la fase de análisis, se procedió a cargar un archivo con 3 materias primas adicionales de mayor rotación en la empresa Aromasynt y y luego se aplicaron las pruebas de funcionamiento del aplicativo, generando corrección de errores de cálculo y visualización de datos.

En la figura 33 se puede observar la interfaz de usuario de la herramienta PRODEMAP en su versión 1.0.

Figura 33
 Interfaz gráfica herramienta PRODEMAP (Pronóstico de Materias Primas)



Fuente: elaborada por autores

6.5.1.3 Fase 3: Despliegue a Producción de la Herramienta PRODEMAP. Luego de realizadas las pruebas funcionales, se procedió a liberar al ambiente de producción la

herramienta PRODEMAP en su versión 1.0 donde se incluye el cargue inicial de 3 materias primas de alta rotación de la compañía las cuales son: avena en hojuela, uvas pasas flame y sabor mantequilla), lo anterior con el fin de que se realizará una navegación funcional por parte del usuario final antes de ser utilizada en el escenario real en la empresa.

6.5.1.4 Fase 4: Navegación Funcional Herramienta PRODEMAP. Luego el despliegue a producción se procede a realizar una navegación de la herramienta por parte de los usuarios funcionales del área de planeación, lo anterior como parte de las actividades de la fase de implementación del plan de mejoramiento del proceso de planeación en la empresa Aromasynt. A continuación se describen las funcionalidades más destacadas de la plataforma como resultado de la navegación por parte de los usuarios. En el Anexo 7 se comparte la url de acceso a la herramientas PRODEMAP.

6.5.1.4.1 Módulo de Configuración y Resumen del Producto. Para la navegación, se selecciona la materia prima uvas pasas flame. Como se observa en la figura 34, a través de este módulo, se realiza la parametrización de la herramienta a través de 2 filtros. El filtro 1, en cual se establece la fecha de corte para el cálculo del pronóstico y el filtro para la selección del producto. Una vez es configurada la herramienta, el sistema arroja un resultado donde se puede observar un resumen del producto, donde se incluye; el id o referencia del producto, nombre del producto, categoría y clasificación del producto. En forma adicional, se puede examinar el comportamiento de las entradas y salidas de la materia prima para las fechas de consulta seleccionadas, donde se incluye un valor total de entradas y salidas, así como el valor discriminado por periodo.

Figura 34

Parametrización y resumen del producto uvas pasas flame en la herramienta PRODEMAP

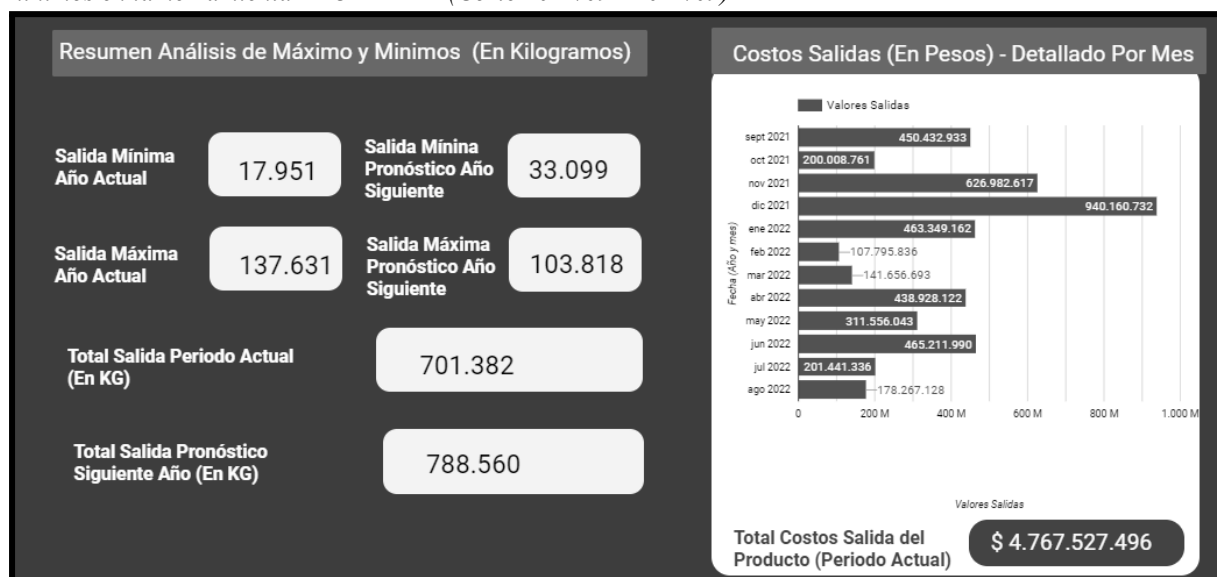


Fuente: elaborada por autores

6.5.1.4.2 Módulo de Resumen Financiero y Cálculo de Máximo y Mínimos. A través de esta consulta se puede observar un resumen de los valores de salidas de la materia prima en pesos detallado por mes para el periodo de consulta, también se observa un valor total de los costos de salida de materia respecto a las fecha parametrizadas. Así mismo y como se observa en la figura 35, se puede observar el análisis de máximos y mínimos que arroja como resultado las salidas mínimas y máximas del año actual junto con el pronóstico de salidas del siguiente año. También se puede observar el total de salida del producto del almacén del año actual y el valor proyectado al siguiente año.

Figura 35

Resumen de costos de salida de la materia prima uvas pasas flame y cálculo de máximos y mínimos en la herramienta PRODEMAP (Corte 2021/09 - 2022/09)



Fuente: elaborada por autores

6.5.1.4.3 Módulo Pronóstico de la Demanda de Materias Primas caso Uvas Pasas Flame en la Herramienta PRODEMAP. La tercera etapa de la aplicación, permite consultar el cálculo del pronóstico de la materia prima al siguiente año tomando como referencia de consulta el id o referencia del producto o el nombre del producto. Como se observa en la figura 36, la herramienta entrega un resultado con el total de salidas de materias primas año actual (gráfico de barras) y el pronóstico del siguiente año (gráfico de líneas).

Figura 36

Módulo de pronóstico de salidas de materias primas caso uvas pasas flame en la herramienta PRODEMAM

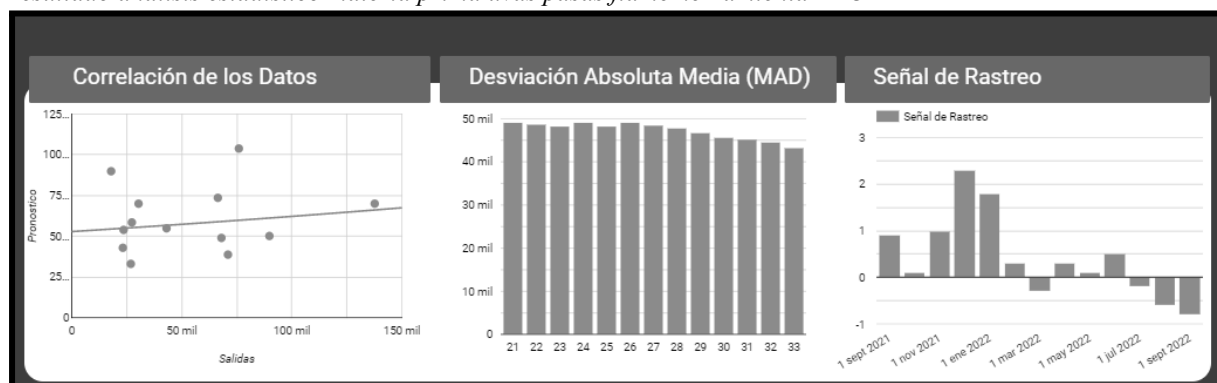


Fuente: elaborada por autores

6.5.1.4.4 Módulo de Análisis Estadístico. En la cuarta etapa, la herramienta entrega un cálculo estadístico del resultado del pronóstico realizado, donde incluye la correlación de datos, la desviación absoluta media (MAD) y la señal de rastreo como se observa en la figura 37.

Figura 37

Resultado análisis estadístico materia prima uvas pasas flame herramienta PRODEMAM



Fuente: elaborada por autores

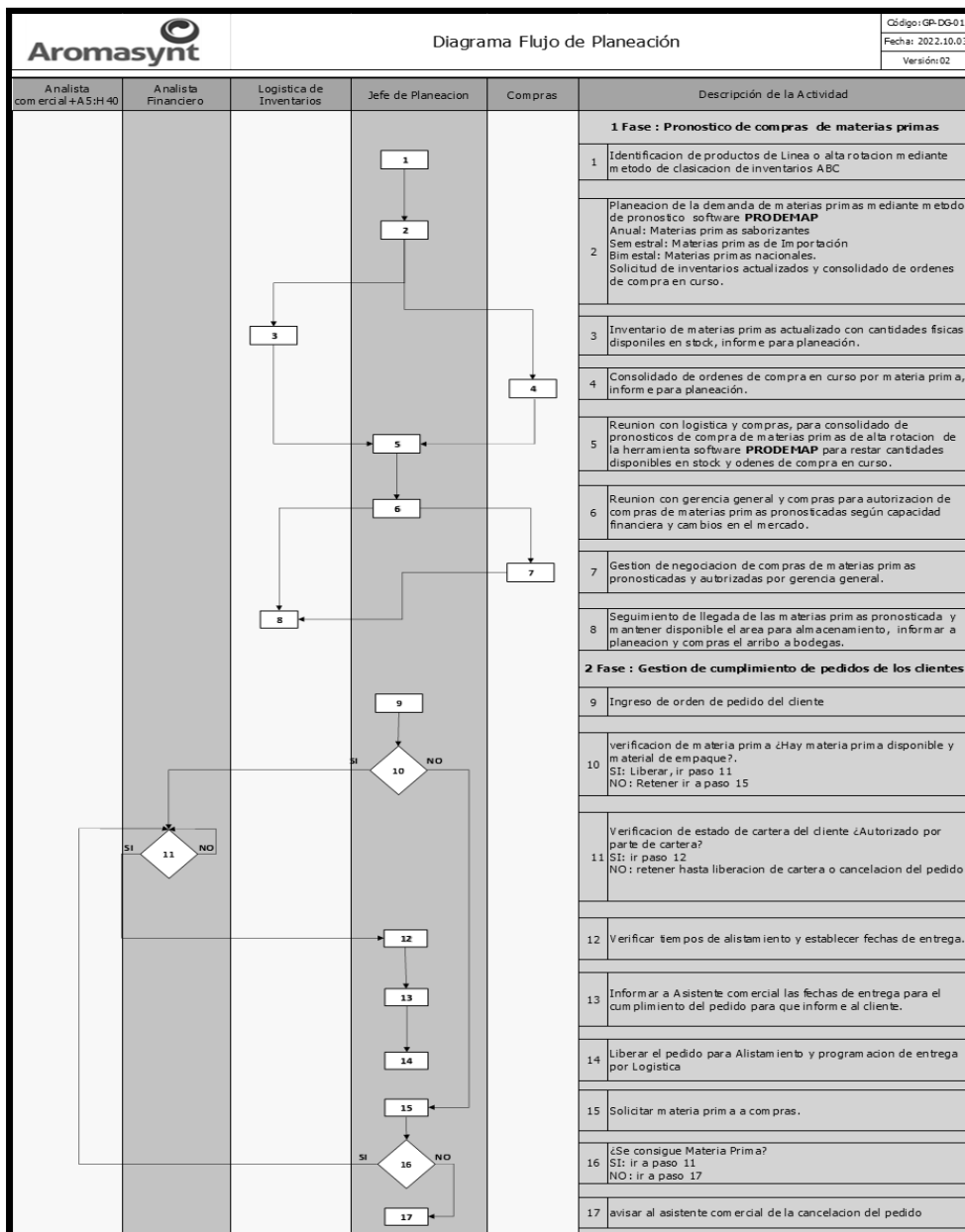
Así mismo se lleva a cabo la entrega del manual de usuario en su versión 1, el cual se encuentra soportado en el anexo 2 adjunto en los documentos soporte del presente trabajo.

6.5.2 Caso Aplicado al Mejoramiento del Proceso de Planeación.

Teniendo en cuenta la propuesta del numeral 6.4. Se realiza la estructuración de la fase 1 en el diagrama de flujo del proceso de planeación, efectuando los cambios en el documento Diagrama Flujo de Planeación GP-DG-01, ver figura 38 o anexo 3.

Figura 38

Diagrama de flujo estructurado área de Planeación



Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.

Posteriormente realizados los cambios del documento diagrama de flujo de planeación, se procedió a capacitar al área de planeación, logística y compras, sobre el nuevo proceso establecido en la fase 1 del proceso de planeación, con enfoque a pronosticar el

abastecimiento de materias primas de Aromasynt. A cada líder de área se le dio a conocer la importancia de sus roles y responsabilidades para el desarrollo de la planeación del abastecimiento de las materias primas de la compañía. Teniendo el conocimiento de los nuevos roles se procedió al caso aplicado con tres materias primas, lo cual se describe a continuación.

6.5.2.1 Clasificación de Materias Primas. Se realiza la identificación de los productos de línea o de alta rotación, utilizando el método de clasificación de inventarios ABC, para la clasificación se utilizó la base de datos de materias primas manejadas en el año 2020 al año 2021 en Aromasynt. Como resultado de la clasificación del método ABC, se obtuvo 26 materias primas en clasificación “A”, en la clasificación “B” se obtuvo 46 materias primas y 512 materias primas en clasificación “C”. Ver tabla 24 con resultado de clasificación tipo “A”

Tabla 24

Clasificación tipo A.

Categoría	Tipo / Número	CATEGORIA
PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL	Gelatina 280 Bloom gelita	A
PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL	colágeno Hidrolizado Peptiplus SB	A
PRODUCTOS NATURALES	Uvas Pasas Flame	A
PRODUCTOS NATURALES	Avena en Hojuela	A
PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL	Gelatina 275 Bloom	A
PRODUCTOS NATURALES	Canela H2 Super Caja x 25 Kilos	A
PRODUCTOS NATURALES	Harina de Avena Pol.	A
PRODUCTOS NATURALES	Ciruelas Pasas	A
PRODUCTOS NATURALES	Cerezas Calibre 20/22	A
MATERIAS PRIMAS	Maltodextrina Polvo	A
PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL	Colágeno Peptiplus ph	A
PRODUCTOS NATURALES	Grana de Maní	A

PRODUCTOS NATURALES	Almendra Natural	A
MATERIAS PRIMAS	Leche Entera Pol	A
PRODUCTOS NATURALES	Arándanos Deshidratados x 11.34	A
PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL	Gelatina 150 Bloom	A
PRODUCTOS NATURALES	Nueces de Marañón Natural W1-320	A
PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL	Gelatina 250 Bloom gelita	A
SABORES	Sabor Pollo 324121 Pol	A
SABORES	Sabor Mantequilla 164109 Liq.	A
MATERIAS PRIMAS	Suero de Leche Pol.	A
PRODUCTOS NATURALES	Uvas Pasas Sultanina	A
SABORES	Sabor Carne 285035 Pol	A
PRODUCTOS DE ORIGEN ANIMAL	colágeno Peptiplus Aglomerado	A
MATERIAS PRIMAS	Aceite Esencial De Naranja Brasil 06001	A
PRODUCTOS NATURALES	Harina de Almendra	A

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.

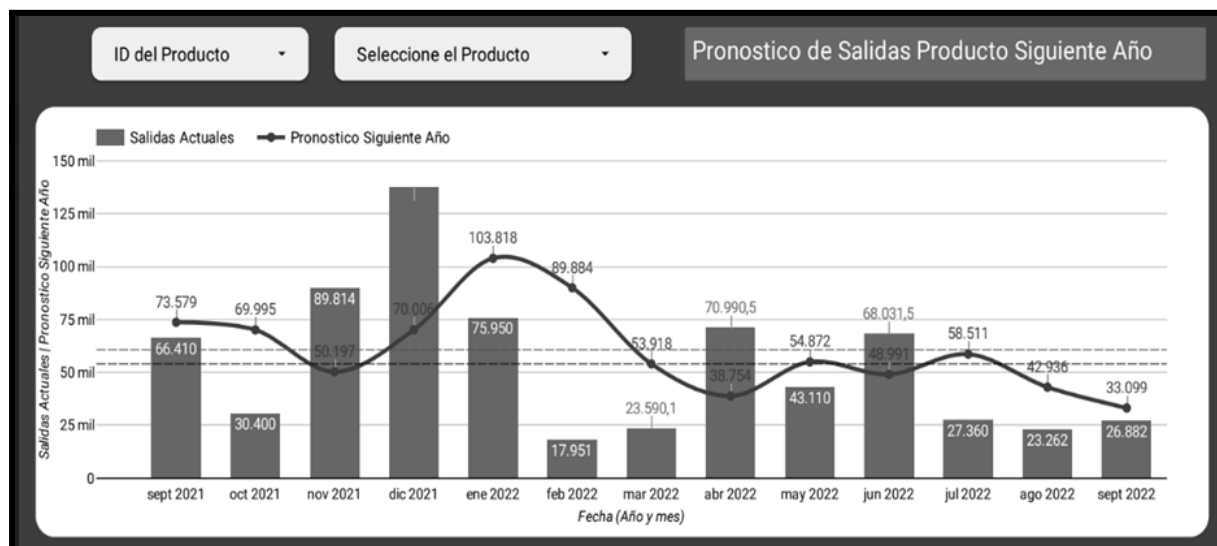
Con la tabla 20 de la clasificación tipo “A”, se procedió a escoger 3 materias primas de alta rotación, las materias primas que se escogieron son: Uvas Pasas Flame, Avena en Hojuela Y Sabor Mantequilla 164109.

6.5.2.2 Pronóstico de 3 Materias Primas. Una vez se escogieron las tres materias primas se realizó base de datos con los movimientos de cantidades del periodo de un año, tomando como base las cantidades que se vendieron desde septiembre del año 2021 a septiembre del año 2022. Obtenida la base de datos de los movimientos de cantidades de cada materia prima se procedió a subirlo al programa PRODEMAM para conseguir el pronóstico de compra en cantidades para el año 2023. En el anexo 4, 5 y 6 resultados totales de la

herramienta y a continuación, mediante la figura 39,40,41 se muestran los resultados arrojados de pronóstico de compra.

Figura 39

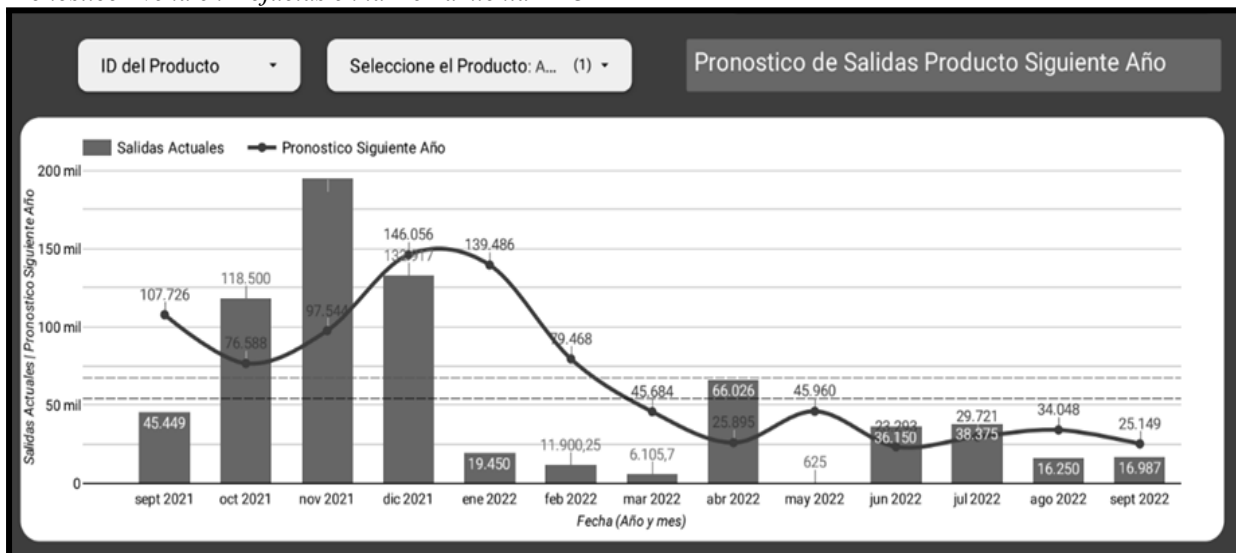
Pronóstico Uvas Pasas Flame en la Herramienta PRODEMAP



Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.

Figura 40

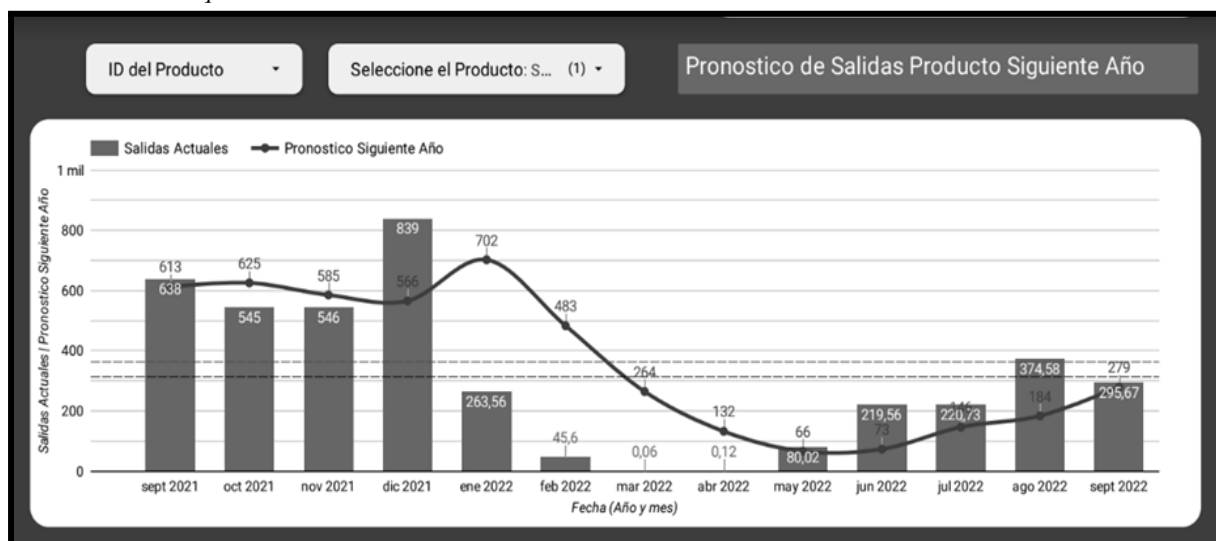
Pronóstico Avena en Hojuelas en la Herramienta PRODEMAP



Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.

Figura 41

Pronóstico Mantequilla 164109 en la Herramienta PRODEMAP



Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.

6.5.2.3 Inventario de Materia Prima en Stock. Se le solicita al área de logística realizar el inventario de materia prima en stock para las tres materias primas: uvas pasas flame, avena en hojuela y sabor mantequilla 164109. Del resultado de la verificación se obtuvo lo siguiente, ver tabla 25:

Tabla 25

Inventario en stock

INVENTARIO MP EN STOCK		
FECHA	PRODUCTO	CANTIDAD Kg
21/10/2022	Uvas Pasas Flame	8.700
21/10/2022	Avena en Hojuela	40.678
21/10/2022	Sabor Mantequilla 164109	1.728

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.

6.5.2.4 Verificación de Solicitudes de Compra a Proveedores. Al mismo tiempo se le solicitó al área de compras revisar la solicitud de compra que estén en curso de llegada de las tres materias primas: uvas pasas flame, avena en hojuela y sabor mantequilla 164109. Del

resultado de la verificación se obtuvo lo siguiente, ver tabla 26:

Tabla 26

Solicitudes de compra en curso de llegada

OC EN CURSO DE MP		
PRODUCTO	CANTIDAD POR LLEGAR Kg	FECHA DE LLEGADA
Uvas Pasas Flame	123.000	Noviembre
Uvas Pasas Flame	120.000	Diciembre
Uvas Pasas Flame	40.000	Enero
Avena en Hojuela	-	N/A
Sabor Mantequilla 164109	-	N/A

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt S.

6.5.2.5 Primera Reunión Planeación, Logística y Compras. Una vez obtenidos los informes de los resultados de la verificación de inventarios y solicitud de compra en curso de llegada, el área de planeación realiza reunión con las áreas de logística y compras para analizar los datos obtenidos y calcular las cantidades a pedir el próximo año, para el mes de enero del año 2023.

Se inicia el análisis para la materia prima uvas pasas flame. En inventario hay 8.700Kg que son para abastecer el mes de octubre de 2022, en noviembre 2022 llegan 123.000Kg y en diciembre 2022 llegan 120.000Kg un total de llegada en los dos meses de 243.000Kg y que se calcula que son para abastecer noviembre, diciembre y parte de enero de 2023, pues la herramienta PRODEMAP indica que el año 2021 hubo un consumo en noviembre de 89.814g y en diciembre un consumo de casi 127.000Kg, un total de consumo

entre los dos meses de 216.814Kg y quedando tentativamente 26.186Kg para consumo en enero del año posterior.

La herramienta PRODEMAP pronostica para el mes de enero del 2023 se debe realizar compras de 103.818Kg y se identifica que hay una solicitud de compra en curso de llegada para este mes de 40.000Kg, por otro lado se calcula que de las compras de diciembre de 2022 quedan 26.186Kg, por lo cual se debe comprar 37.632Kg para cumplir el pronóstico de Enero de 2023.

Para la avena en Hojuela la herramienta PRODEMAP indica que el año 2021 en el mes de noviembre se consumió aproximadamente 180.000 Kg y en mes de diciembre 132.917 Kg y actualmente hay en inventario 40.678 Kg, por otro lado compras no reporta solicitudes de compra en curso por costos elevados y escasez de la materia prima. Por lo anterior se concluye que debe compra para el mes de enero la totalidad pronosticada por la herramienta PRODEMAP , lo cual es 139,486 Kg

Para el sabor mantequilla 164109 la herramienta PRODEMAP pronostica compra para el mes de enero de 2023 de 702 Kg, sin embargo se identifica en inventario 1.728 Kg por consiguiente alcanza el stock actual para los meses de noviembre y diciembre del año 2022, lo anterior teniendo en cuenta los consumos que arrojó PROMEDAD en estos mismos meses en el año 2021 lo cual suma 1.385Kg. Se calcula un faltante de compra para el mes de enero del 2023 de 359 Kg.

6.5.2.6 Reunión con Gerencia General. Se realiza reunión con compras y gerencia general para presentar la propuesta para el año 2023 de la compra de las materias primas uvas pasas flame, avena en hojuela y sabor mantequilla, se presenta cuadro resumen de las compras

propuestas, ver tabla 27.

Tabla 27

Materia prima pronosticada para compra

MATERIA PRIMA PRONOSTICADA PARA COMPRA		
PRODUCTO	CANTIDAD POR LLEGAR Kg	MES DE LLEGADA
Uvas Pasas Flame	37.632	Enero
Avena en Hojuela	139.486,00	Enero
Sabor Mantequilla 164109	359	Enero

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

Se presentó los datos anteriores a gerencia general explicando los datos obtenidos mediante análisis realizado en el numeral **6.5.2.5** con la herramienta PROMEDAP, inventarios de stock y órdenes de compra en curso de llegada. Una vez expuesta las cantidades a compras gerencia general autorizó inicialmente la compra del pronóstico de las uvas pasas flame de 40.000Kg teniendo en cuenta que las compras se hacen por la capacidad del contenedor lo cual es de 20.000Kg, la avena en hojuela no se autoriza en espera de estabilización de precios y la mantequilla 164109 hacer seguimiento ya que los últimos meses se ha presentado bajo consumo.

6.5.2.7 Gestión de Compras. El área de compras inicia la gestión de negociación de adquisición de 40.000Kg para el mes de enero del año 2023 del año de la materia prima uvas pasas flame.

7. Análisis Financiero

7.1 Costos Propuesta de Mejoramiento

Luego de realizar el debido estudio de procesos, diagnóstico, clasificación de inventario y pronóstico de la demanda se procede a generar el costeo de las actividades según las fases de trabajo con sus respectivos valores, los cuales incorporan los gastos administrativos e imprevistos, contemplando la carga operacional completa del proyecto.

Tabla 28

Valor de actividades proyecto AromaSynt

PAQUETE DE TRABAJO	COSTO UNITARIO TOTAL
Revisar histórico de ventas de Materias primas Aromasynt año 2021	3.500.000
Categorizar Productos	3.333.000
Clasificar productos de alta rotación	6.000.000
Modelar Datos	1.500.000
Construir graficos	4.000.000
Calcular incumplimiento en abastecimiento de materias primas	1.500.000
Revisar procedimiento actual	2.500.000
Revisar documentación	5.000.000
Diseñar propuesta de mejoramiento	6.000.000
Analizar Resultados	6.000.000
Exponer propuesta, metodología y conclusiones	2.500.000
Software de pronostico	13.500.000
Total Proyecto de diagnóstico, clasificación inventarios y pronóstico antes de Iva	55.333.000

Fuente: elaborada por autores con información suministrada por Aromasynt.

En la tabla 28, se relacionan las actividades que componen la planificación, análisis y puesta en marcha de la propuesta de mejoramiento, las cuales cada una de ellas tiene un costo unitario basado en los alcances y necesidades que representa construir un modelo con resultados cuantitativos para el pronóstico de materias primas.

7.2 Analisis ROI:

En el retorno de la inversión es necesario contemplar las actividades que se necesitan para desarrollar cada fase del proyecto. Para AromaSynt es importante conocer la rentabilidad que genere la inversión de la propuesta de mejoramiento, dado que si bien se puede interpretar el comportamiento de la clasificación y pronóstico, su complemento es validar el efecto financiero que esto produzca, el cual se ve reflejado en los indicadores evidenciando un porcentaje positivo de ganancia.

Tabla 29

Relación de ingresos anuales Aromasynt

INGRESOS ANUALES 2022 (recorrido del año)	GANANCIA ANUAL PROYECTADA 1%	TOTAL INGRESOS ANUALES
\$ 10.847.237.615	\$ 108.472.376	\$ 10.955.709.991

En la tabla 29 se relaciona el estado actual de los ingresos de la compañía en lo que va corrido del año son de \$10.847.237.615, por lo tanto para el primer año se proyecta que el proyecto en mención genere una ganancia anual del 1% respecto a los ingresos de la compañía. Esto debido a que el objetivo inicial es clasificar el inventario y equilibrar las cantidades en las materias primas de alta rotación con sus respectivos costos.

Tabla 30*Análisis del retorno de la inversión proyecto Aromasynt*

GANANCIA ANUAL PROYECTO 1 %	\$ 108.472.376
INVERSION	\$ 55.330.007
ROI	0.96
% ROI	96 %

En la tabla 30 se relaciona el cálculo del retorno de la inversión, como se mencionó anteriormente, la ganancia anual del proyecto está basada en el 1% de los ingresos de la compañía, lo cual corresponde a \$108.472.376. Por otra parte. El análisis de costos de la propuesta de mejoramiento tiene un valor total de \$55.330.007, aplicando la fórmula correspondiente a la métrica del retorno de la inversión (ROI) se obtiene un resultado del 96%. Esto quiere decir que por cada peso que se invierta en este proyecto se generará una ganancia de 0.96.

9. Conclusiones y Recomendaciones

9.1 Conclusiones

Se realizó un diagnóstico de los procesos involucrados en el abastecimiento de materias primas (ventas, Planeación, compras y comercio exterior, operaciones, logística) a través de la observación del funcionamiento de los procesos, diagramas de flujos establecidos, verificación de archivos internos de la compañía como base de datos y documentación del sistema de gestión de calidad. A partir de ello se concluye que el área de planeación es el área menos desarrollada y su grado de madurez es de un 30% de implementación y del control de su proceso con respecto a los demás procesos ver Figura 15, se identifica de igual manera que su flujo grama está orientado al cumplimiento de pedidos, pero el abastecimiento de materias primas se va realizando a medida que va llegando órdenes de compra de los clientes, lo cual está impactando al incumplimiento de entrega de pedidos al no tener con anticipación las materias prima, razón por la cual se desarrolla toda la mejora entorno a este proceso.

Luego de identificar el área de planeación como el responsable directo del abastecimiento de materias primas en la compañía Aromasynt, se evidencia que un mejoramiento importante en este proceso logra impactar en la reducción del índice de incumplimientos de pedidos, el cual en el año 2021 fue de 35.1%, por lo tanto se estableció la estructuración en su proceso con la dinámica de la interacción con las áreas de compras y logística, para realizar el pronóstico de compras de materias primas, con el fin de proyectar los nuevos consumos y las compras de materiales necesarios para cada periodo. La proyección se realizó a través de la herramienta **PRODEMAP** con el objeto de determinar el pronóstico de compra de materias primas de alta rotación.

Para identificar las materias de alta rotación en la empresa, se hizo necesario realizar la aplicación del método ABC, el cual permitió llevar un mejor control del inventario para las materias primas de alta, mediana y baja rotación. Teniendo en cuenta el desarrollo de la herramienta de clasificación de materias primas, se entrega un soporte donde se identifican 26 materias primas tipo “A” las cuales están encaminadas a garantizar la rentabilidad de la empresa, y 512 materias primas tipo “C” las cuales deben ser reevaluadas por parte de la empresa, con fin de convertirlas a materias primas de mayor rotación y generar mayor valor para la empresa.

El producto avena en hojuela tuvo una salida de 1.095.195 kg en el año 2021, el cual fue requerido por alrededor de 4 clientes que utilizan este producto en su proceso de producción alimenticia, por ende el departamento de compras y planeación de Aromasynt al pronosticar las salidas del año 2022 debe conocer el total en kg que el modelo le sugiere abastecer para el cumplimiento de pedidos y al mismo tiempo verificar si la demanda superó los costos del año 2021 y si reduce el incumplimiento de pedidos a los clientes..

Luego de aplicar el método de señal de rastreo se evidencia que los productos analizados sobrepasan los niveles de 4 y -4 en diferentes periodos del año. Para la avena en hojuela el mes de abril 2020 superó el valor positivo de 4, requiriendo 119.341 kg, pero en el año se fue optimizando a un valor cercano a cero en el mes de Octubre. La Gelatina Bloom Gelita en Mayo y Septiembre estuvo en el nivel de 4 pero su comportamiento fue estable entre Octubre del 2020 y Julio 2015 solicitando la compra en promedio de 43.221 kg

El valor de desviación estándar en los dos productos analizados (Avena en Hojuela y Gelatina Bloom Gelita) es de 61.038 kg y 30.264 kg respectivamente, esto quiere decir que

son cifras muy altas y evidencian una variación en el rango de tendencia. El flujo de salida en las materias primas fluctúa considerablemente y esto es debido a que en el año 2021 debido a las cuarentenas, restricciones sanitarias y cierres de fábrica la demanda de productos sufrió oscilación en el equilibrio de solicitud de unidades.

La implementación de una herramienta de pronóstico con una solución desarrollada a la medida, permite un mejoramiento constante de la planeación de la adquisición de materias primas, generando un ahorro considerable en los costos de adquisición y almacenamiento en los almacenes con los que cuenta la empresa, lo cual genera valor al negocio garantizando la disponibilidad del stock requerido de acuerdo a la demanda generada por parte de los clientes.

La aplicación del caso para las 3 materias primas de alta rotación en la empresa Aromasynt, permitió fortalecer el conocimiento de las diferentes áreas involucradas en la reestructuración del proceso de planeación. Así mismo se hizo uso de la herramienta PRODEMAP para realizar el estudio estadístico del pronóstico con la disponibilidad existente en el almacén y en las órdenes de compra en tránsito, lo cual permitió generar un cálculo efectivo de la cantidad de materias primas a solicitar al proveedor a partir de una orden de pedido generado por el proceso de compras.

9.2 Recomendaciones

Capacitar a el área de planeación, compras y logística en los cambios realizados en el flujograma de planeación y en la herramienta PRODEMAP, con el fin de pronosticar el abastecimiento de materias primas, explicándoles de manera clara los beneficios que podrían traer a la compañía y concientizarlos a los nuevos roles y labores que deben realizar para asegurar el funcionamiento del abastecimiento de materias primas.

El área de compras y comercio exterior debe crear alianzas con los proveedores principales para poder tener la disponibilidad de las materias primas de alta rotación.

Aunque este trabajo se desarrolló con el enfoque en el pronóstico de abastecimiento de materias primas con base a datos históricos de salidas, se recomienda al área de ventas realizar pronóstico de ventas para fortalecer el pronóstico de compras de materias primas.

Se realizó estructuración del área de planeación al ser la directamente responsable del abastecimiento de materias primas pero se recomienda realizar estructuración en los demás procesos relacionados con la cadena de abastecimiento como ventas, compras, operaciones, y logística para intervenir la totalidad de la cadena de abastecimiento y así lograr una implementación acompañada con estrategias de la cadena de suministros.

Se recomienda aplicar el pronóstico de suavización exponencial simple para el año 2023 en las materias primas de alta rotación con el objetivo de equilibrar las compras por importación y nacionales, con el fin de controlar el inventario de productos mitigando el sobre stock o el desabastecimiento que demande costos de almacenamiento e incumplimiento con los clientes.

Es recomendable que el área de compras y planeación basen la solicitud de productos bajo el concepto de Re-order, el cual se puede tomar como el stock mínimo estipulado por el estudio de inventario y las políticas de la compañía. En el caso de la Avena Bloom Gelita en promedio la cantidad de unidades mínimas son 22.817 kg y en la Gelatina Bloom Gelita 10.805 kg, con esto se previene al proceso y personal encargado del abastecimiento en materias primas.

Aplicar los conceptos de señal de rastreo y correlación de pearson en los productos a importar y comprar local para que no se desestabilice el valor de las unidades en inventario y

se evidencia un resultado positivo del pronóstico de suavización exponencial simple. Dentro de las consideraciones a tener en cuenta está la opción de contratar un personal profesional o especializado en compras y manejo de inventarios que aplique las metodologías y de uso adecuado de los conceptos propuestos en esta investigación.

Es importante comparar los cambios en valores de costo de los periodos anteriores en las materias primas de alta rotación con el costo que sugiere el pronóstico de unidades para el siguiente año, analizando por producto cuáles unidades reducen y optimizan los costos de abastecimiento y cuales aumentan un valor de compra superior respecto al periodo anterior.

Socializar las herramientas de control del inventario con el área de compras y planeación que les facilita la interpretación del comportamiento de salidas en los productos. Sumado a esto desarrollar los indicadores de gestión de dichas áreas con enfoque a las unidades que evidencia la dispersión en la correlación lineal de Pearson.

La compañía se debe centralizar en continuar estandarizando el proceso de planeación enfocado a pronosticar la demanda de materias primas para prevenir el déficit o exceso de materia prima y reducir el índice de incumplimientos de pedidos.

Realizar una oportuna actualización de la base de datos de materias primas en la herramienta PRODEMAP por lo menos 1 vez al año, con el fin de mantener información consistente que permita garantizar el cálculo del pronóstico de materias primas en los próximos años.

Realizar mantenimiento preventivo de la herramienta PRODEMAP, que permita corregir bugs y problemas de incompatibilidad con fuentes de datos. Así mismo prevenir problemas de seguridad que puedan poner en riesgo la estabilidad del sistema.

Generar procedimientos evolutivos del software, que permitan realizar actualización de la refactorización de código de la herramienta con nuevas tecnologías aplicables con las cuales se cuentan en el mercado.

10. Referencias Bibliográficas

- Aparicio A, Cordero, M. (2016). *Propuesta de mejoramiento para los procesos de planeación y control de inventarios en el almacén central de la clínica el bosque*. 55
- Bello, Jaime & Mario Botero. (2008). *Planeación efectiva de la demanda en scm aplicada a pymes modelo de planeación de la demanda y su alineación con el abastecimiento*. 89
- Cardenas, Wilmer Armando Monrroy, *Planeación de la demanda en una compañía del sector alimenticio, s. f* 16.
- Contreras Juarez, Atziry Zuñiga, Martinez Florez, Sanchez Partida. (2016). *Análisis de series de tiempo en el pronóstico de la demanda de almacenamiento de productos perecederos, México*. 389-395
- Correa López, C. M. (2018). *Aplicación del método ABC para la gestión de inventarios en la empresa Autos Box Cía. Ltda*. 73
- Delgadillo-Ruiz, O., - Ramírez-Moreno, P. P., Leos-Rodríguez, J. A., Salas González, J. M., Valdez-Cepeda, R. D. (2016). *Pronósticos y series de tiempo de rendimientos de granos básicos en México. Acta universitaria*. 26(3), 23-32.
- Freeman J, Skapura D (1991). *Algoritmos, Aplicaciones y Técnicas de Programación (Serie Computación y Sistemas Neuronales) Algoritmos, aplicaciones y técnicas de programación* 108-110
- Gomez, Cesar Augusto Hilarion, y Juan Alejandro Grisales Heredia (2001) .*Propuesta de mejora para los tiempos de importación en la cadena de abastecimiento de las*

empresas pymes y mipymes de alimentos del sector de saborizantes s.f. 107

Herrera, Páez, y Alain Julián (2018) .*Diseño de un modelo de aprovisionamiento para una compañía manufacturera líder del sector de alimentos lácteos s.f. 121*

Pronóstico de venta: <https://hipodec.up.edu.mx/blog/que-es-pronostico-ventas>, 2018

Jervis, T. M (2017) .*Análisis del abastecimiento en la cadena de suministro s.f. 85*

Joffrey Collignon (2017) .*Análisis del abastecimiento en la cadena de suministro*

John C Chambers, S. M (1971) .*How to choose the right forecasting technique. New York: Reprinted from Harvard Business Review s.f. 92*

López, Danny Bautista, María Alejandra Bernal Valbuena, Juan Camilo Castro Martínez, y Andrés Felipe Salgado Cabrera. (2020). *Propuesta de aplicación de reingeniería de procesos en la planeación de compras y gestión de inventarios para la empresa del sector de alimentos Aromasynt S.A.S, 182*

Márquez, D. V. (2016). *Métodos de control de inventarios. 45*

Oliveros, Ernesto Fabian Sampayo. *Modelo táctico para la planeación de abastecimiento, producción y distribución para una empresa del sector de alimentos mediante programación entera mixta, s. f., 62*

School, B. (2018). *Información Obtenida de Business schoos, Pagina WEB.*

<https://blogs.imf-formacion.com/blog/logistica/logistica/analisis-abc-logistica-ventajas/>

Villarreal F. (2016). *Introducción a los Modelos de Pronósticos. Argentina.*

Anexos

Anexo 1 Propuesta de Diagrama de Flujo Planeación estructurado 1 fase

Anexo 2 Manual de usuario herramienta PRODEMAP

Anexo 3 Diagrama de Flujo Planeación estructurado para el abastecimiento de M.P

Anexo 4 Pronóstico uvas pasas flame en la herramienta PRODEMAP

Anexo 5 Pronóstico avena en hojuelas en la herramienta PRODEMAP

Anexo 6 Pronóstico Mantequilla 164109 en la Herramienta PRODEMAP